



УСОЛЬЦЕВ ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ
родился в 1940 г., окончил в 1963 г.
Уральский лесотехнический
институт, доктор
сельскохозяйственных наук,
профессор Уральского
государственного лесотехнического
университета, главный научный
сотрудник Ботанического сада УрО
РАН, Заслуженный лесовод России.
Имеет более 650 печатных работ,
в том числе 35 монографий по
проблемам оценки и моделирования
биологической продуктивности
лесов и по вопросам культурологии.



Депонирование углерода лесами уральского региона России



В. А. УСОЛЬЦЕВ

Депонирование углерода лесами уральского региона России

**(по состоянию
Государственного
учета лесного
фонда на 2007
год)**

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

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЛЕСОВ ЕВРАЗИИ**

**BIOLOGICAL PRODUCTIVITY
OF EURASIA'S FORESTS**

Электронный архив УГЛТУ

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.

**CARBON SEQUESTRATION BY FORESTS
OF THE URAL REGION OF RUSSIA**

(on the base of Forest State Inventory data 2007)

YEKATERINBURG 2018

Электронный архив УГЛТУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

*

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК, УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
БОТАНИЧЕСКИЙ САД

В. А. Усольцев

**ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА ЛЕСАМИ
УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА РОССИИ**

**(по состоянию Государственного учета лесного
фонда на 2007 год)**

ЕКАТЕРИНБУРГ 2018

УДК 630*52:630*174.754+303.732

У 76

Р е ц е н з е н т ы

доктор сельскохозяйственных наук профессор В.А. Азаренок;

доктор биологических наук профессор Колтунов Е.В.;

доктор технических наук профессор Лабунец В.Г.

У с о л ь ц е в В . А . Депонирование углерода лесами Уральского региона России (по состоянию Государственного учета лесного фонда на 2007 год). Монография. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2018. 265 с.

Разработана и реализована методика совмещения баз данных о фитомассе лесов, чистой первичной продукции и Государственного учёта лесного фонда по 305 лесхозам Уральского региона по состоянию на 2007 год. По каждому лесхозу определены общий углеродный пул фитомассы лесов и годовичное депонирование углерода в фитомассе, а всего по 10 территориальным образованиям (Республики Коми и Башкортостан, Пермский край, области Оренбургская, Свердловская, Челябинская, Курганская, Тюменская без автономных округов, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа) соответственно 4556 и 271 млн. т.

Для специалистов в области лесоустройства, 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.

U s o l t s e v V . A . Carbon sequestration by forests of the Ural region of Russia (on the base of Forest State Inventory data 2007). Monograph. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2018. 265 p.

A method of combining databases on forest biomass, net primary production and State Accounting of Forest Fund for 305 forestry enterprises of the Ural region on the base of Forest State Inventory Data - 2007 has been developed and implemented. For each forestry enterprise, the total carbon pool of forest biomass and annual carbon deposition in the biomass were determined, and the total of 10 administrative regions (Republics of Komi and Bashkortostan, Perm region, Orenburg, Sverdlovsk, Chelyabinsk, Kurgan oblast, Tyumen oblast without autonomous districts, Yamal-Nenets and Khanty-Mansi Autonomous Districts) is equal, respectively, 4556 and 271 million tons.

For professionals in the development and management of forest inventory, to develop systems for monitoring forest and environmental programs in different regions for graduate students and training areas 06.09.01, 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: Фотографии со всего света (<https://www.obozrevatel.com/photo/80913-udivitelnyie-fotografii-so-vsego-sveta.htm>).

ISBN 978—5—6041352—2—8

© Усольцев В.А., 2018

© УГЛТУ, 2018

Введение

На протяжении столетий человечество считало, что природа необъятна, а ее богатства неисчерпаемы. Теперь известно, что деятельность человека оказывает влияние не только на саму природу, но и на климат планеты. Стало очевидно, что содержание в атмосфере веществ, вызывающих парниковый эффект (CO_2 , метана, окислов азота и др.) за последние 250 лет резко возрастает. Вызвано это, прежде всего, сжиганием ископаемого топлива: угля, нефти и природного газа, а также обширными вырубками леса и не прекращающимися расти сельскохозяйственными угодьями (рис. 1). В результате резко возросла температура атмосферы (рис. 2).

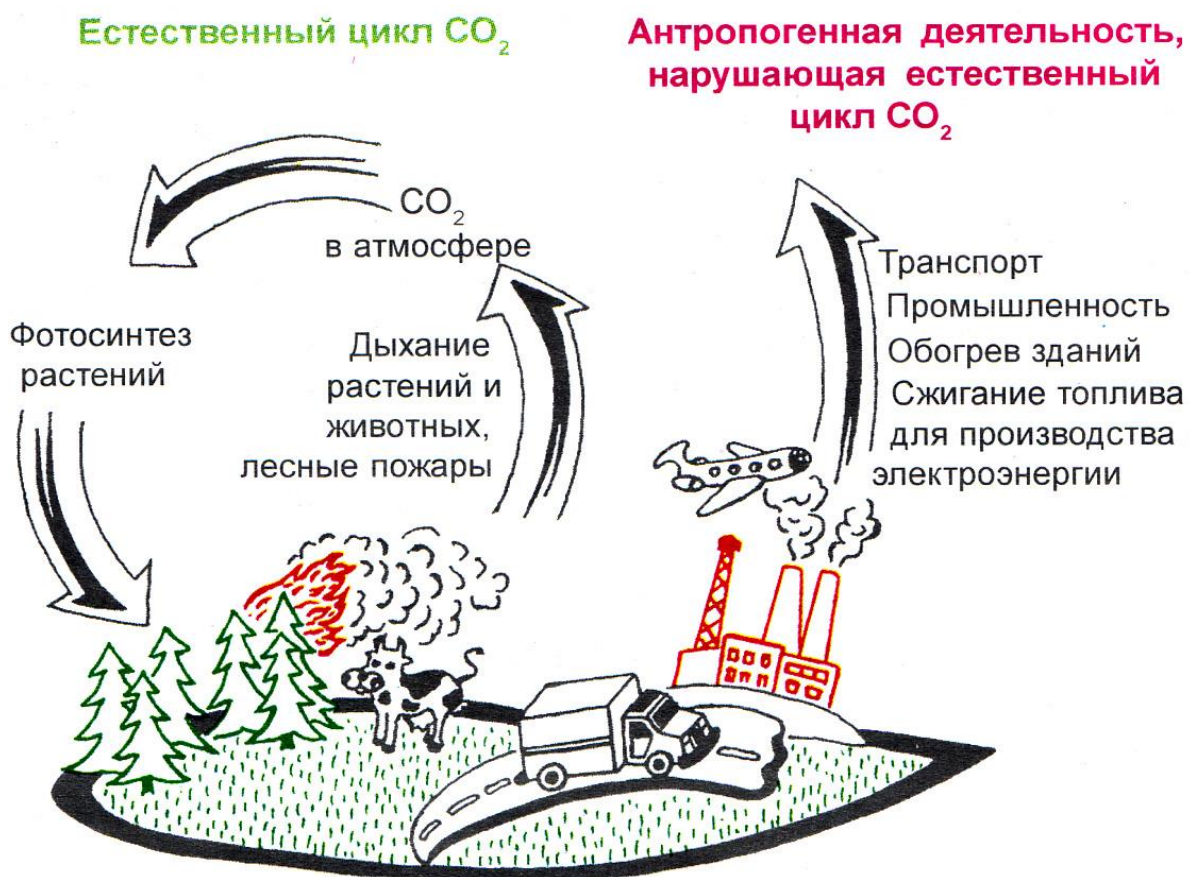


Рис. 1. Нарушение естественного углеродного цикла деятельностью человека (Изменение климата..., 2004).

В 2008 г. стартовал первый период действия Киотского протокола. Созданы и функционируют национальные системы учета стоков и эмиссии парниковых газов, разработаны и реализуются программы по сокращению выбросов в различных сферах экономической деятельности, запущены проекты в рамках механизмов чистого развития и совместного осуществления. Само будущее климатического процесса в настоящее время крайне туманно (Замолодчиков, 2008).

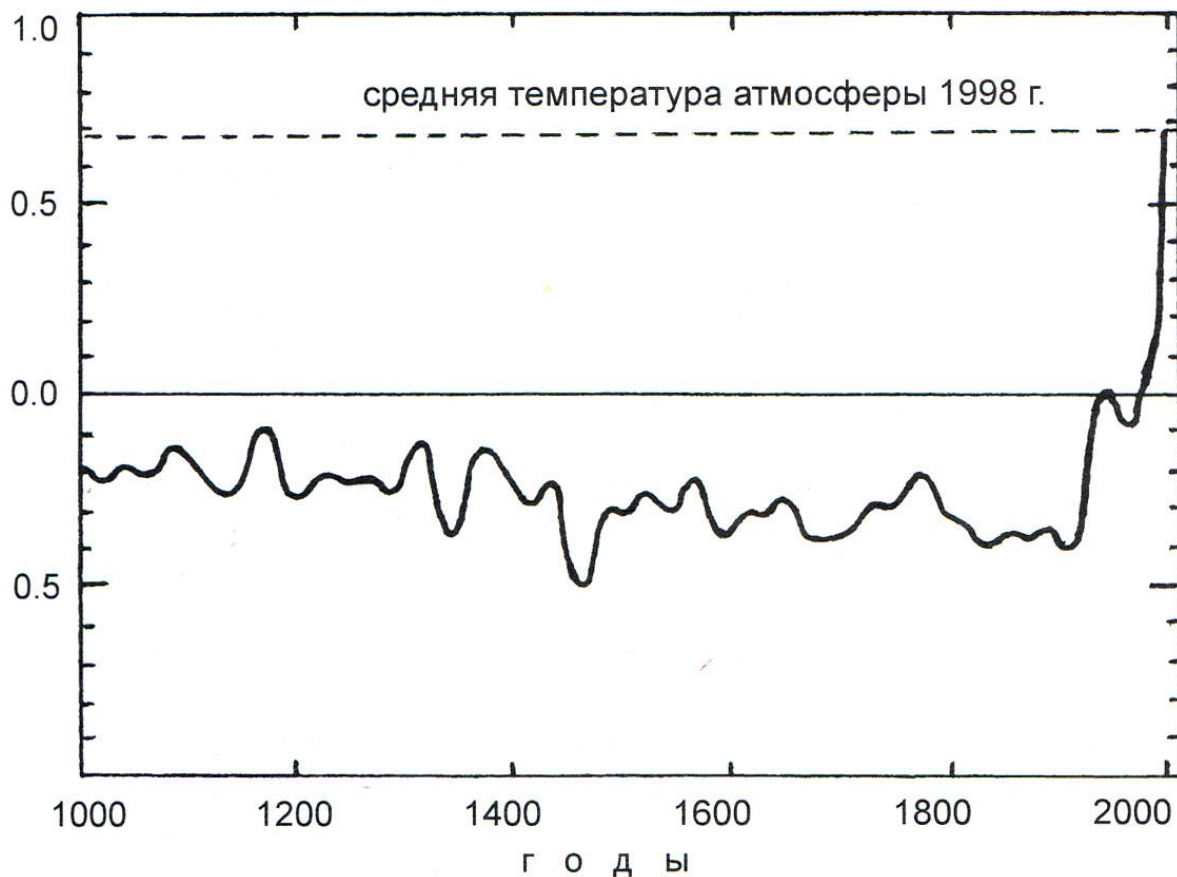


Рис. 2. Изменение средней температуры северного полушария с 1000 по 2000 гг. по отношению к средней температуре за период 1961-1990 гг. (Изменение климата..., 2004).

В настоящее время разработано несколько сценариев изменения температуры нижних слоев атмосферы Земли при разных условиях развития общества в текущем столетии – от оптимального (4) до пессимального (1) (рис. 3). Сценарии отражают ситуации от интенсивного роста экономики и численности населения планеты до широкого использования принципов устойчивого развития и соответствующей культуры потребления.

На климатическом саммите ООН в Париже в декабре 2015 года 196 стран приняли на себя обязательства сократить выбросы углекислого газа и не допустить повышения среднегодовой температуры более чем на 2 градуса к концу века. Главенствующую роль в этом играют леса России, занимающие более 20% территории мировых лесов.

В целях реализации плана мероприятий по обеспечению сокращения в ближайшие годы объема выбросов парниковых газов до уровня 75 процентов к объему выбросов 1990 года предложены «Методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов» утвержденные Министерством природных ресурсов и экологии РФ распоряжением от 30 июня 2017 года за № 20-р. Названные «Методические указания» находятся пока в стадии доработки, они не содержат детальной информации для практического использования, и разработки лесных пла-

нов (см. статью 86 Лесного кодекса Российской Федерации, 2006) в настоящее время сталкиваются с большими неопределённостями и трудностями.

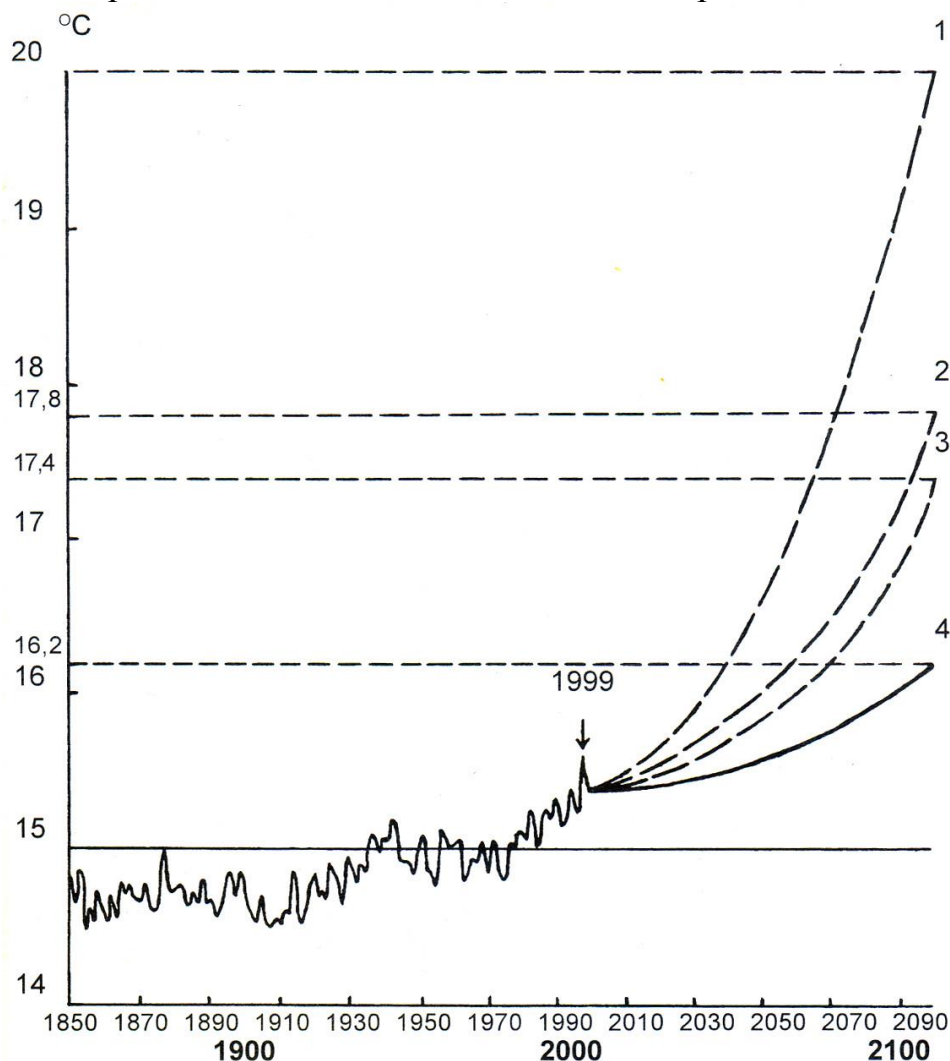


Рис. 3. Изменение средней температуры атмосферы с 1856 по 1999 г. и прогнозы до 2100 года (Изменение климата..., 2004).

В Приложении 20 к Типовой форме лесного плана субъекта Российской Федерации, озаглавленном «Оценка экологического потенциала, потенциала средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов» выделены его основные статьи: нетто-поглощение (приходная часть углеродного цикла) и потери углерода управляемыми лесами (расходная часть углеродного цикла), разность которых даёт оценку третьей статьи — бюджет углерода по пулам (фитомасса древостоя, мёртвая древесина, подстилка и почва), в котором главенствующая роль принадлежит основному эдификатору лесного сообщества — древостою.

Оценке нетто-поглощения, или приходной части углеродного цикла, лесным покровом десяти административных образований уральского региона посвящено настоящее исследование. В основу исследования положены два источника информации: (1) сформированная автором база полученных

на лесных пробных площадях фактических данных о фитомассе и чистой первичной продукции (ЧПП) лесообразующих пород Евразии (Усольцев, 2010; Usoltsev, 2013) и (2) база данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по состоянию на 2007 год.

Информация об авторе:

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.

ГЛАВА 1. Методика работы

Методика определения и картирования запасов и годичного депонирования углерода в лесной фитомассе территориального образования подразделена по следующим направлениям:

- структуризация баз данных ГУЛФ по территориальным образованиям;
- структуризация данных о фитомассе и ее годичном приросте в насаждениях Уральского региона;
- методические подходы к моделированию фитомассы и ее годичного прироста с последующим совмещением их с базой данных ГУЛФ;
- принципы разработки системы пространственного анализа депонирования углерода в лесном покрове.

Известно, что имеющиеся сводные материалы ГУЛФ обладают множеством недостатков и неопределенностей, и им уделено достаточно внимания в литературе. Основной недостаток – отсутствие «экологической информации», т.е. данных инвентаризации древостоев, которые позволяли бы адекватно экстраполировать данные о фитомассе и ее годичном приросте на лесопокрытую площадь лесхоза (Уткин и др., 1999; Сухих, Уткин, 2003; Алексеев, Марков, 2003; Замолотчиков и др., 2005).

В зарубежных странах оценка фитомассы и углеродного пула лесов совмещается с лесоинвентаризацией (Bonnor, 1985; Ranney et al., 1987; Penner et al., 1997; Neumann et al., 2016), входит в отчетность ФАО (Forest resources..., 2000) и включена в методику IPCC (2006). При этом исходными данными для совмещения с материалами лесоинвентаризации служат регрессионные модели продуктивности фитомассы на уровне деревьев, составляющих эти древостои. Это особенно актуально для преобладающих в лесном фонде смешанных насаждений, определение фитомассы которых по «площадной» базе данных может дать существенные смещения.

Тем не менее, в России исторически сложилась иная технология лесоинвентаризации. Исходной (базовой) единицей инвентаризации древостоев служит таксационный выдел – элементарная, относительно однородная лесохозяйственная единица, характеризующаяся совокупностью основных таксационных показателей. Ортогональные матрицы распределения таксационных выделов по основным таксационным (массообразующим) показателям могли бы служить основой адекватной экстраполяции данных о фитомассе древостоев на пробных площадях на лесопокрытую площадь лесхоза и территориального комплекса.

Но поскольку по выделный банк данных ГУЛФ составлялся для служебного применения и практически недоступен для стороннего пользователя, то структуризации нами подвергнуты не по выделные, а сводные данные ГУЛФ, представленные в материалах лесоустройства по каждому лесхозу в формах 1 и 2.

В настоящем исследовании материалы ГУЛФ (формы 1 и 2) структурируются и представляются в виде двухвходовых матриц, т.е. распределений лесопокрытых площадей по запасам стволовой древесины и группам возраста каждой лесообразующей породы. С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста идентифицированы классами возраста.

Расчеты запасов углерода в фитомассе лесных экосистем выполнены с использованием эмпирических моделей зависимости фитомассы древостоев, полученной на пробных площадях, от основных массоопределяющих факторов – возраста и запаса стволовой древесины, входящих в матрицы данных ГУЛФ по 305 лесхозам Уральского региона, площадь которого составляет 16% от общей территории России (рис. 4). В работе использовано старое название исходных единиц лесоинвентаризации (лесхоз, а не нынешнее лесничество), действующее на момент последнего (2007 год) лесоустройства, поскольку все используемые нами материалы ГУЛФ относятся к периоду до реструктуризации лесного хозяйства России.

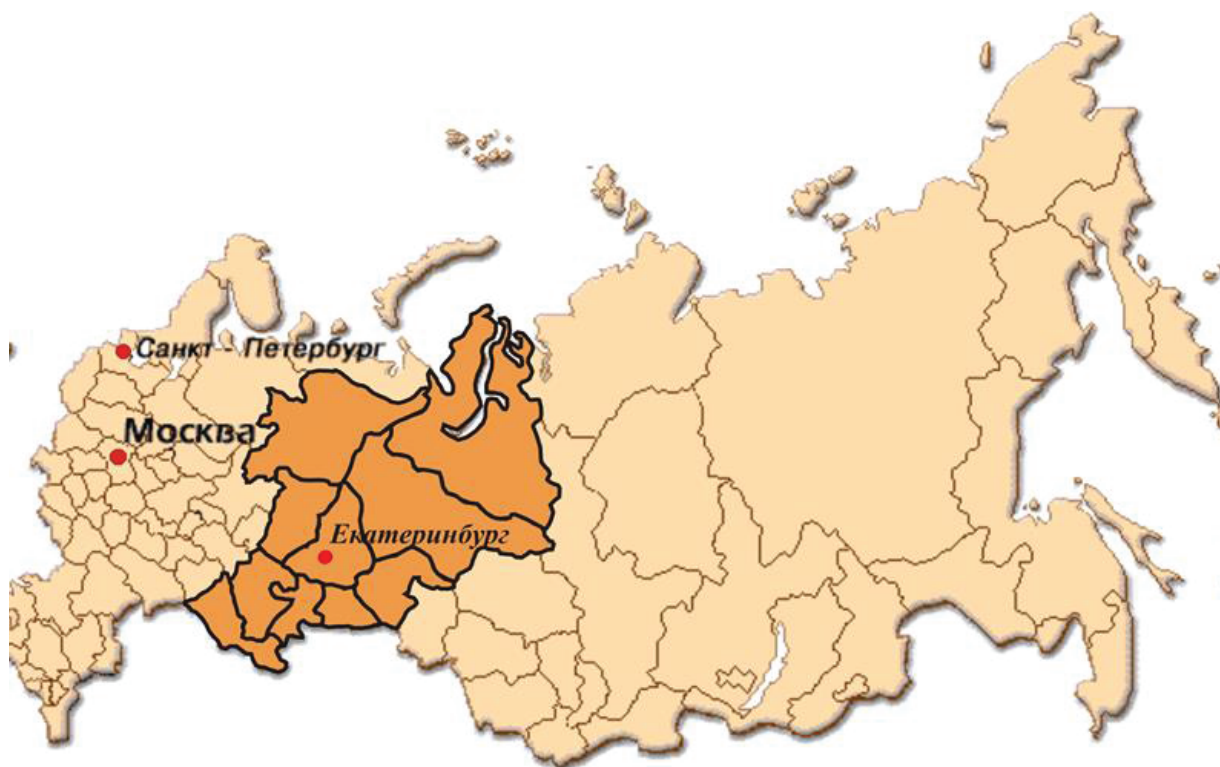


Рис. 4. Положение 10 территориальных образований Уральского региона на территории России.

Точность оценки запасов и депонирования углерода на лесопокрытых площадях определяется качеством материалов ГУЛФ и количеством экспериментальных определений биопродуктивности насаждений на пробных площадях. Для отдельно взятой области нет достаточно полных фактических данных фитомассы и ее годичного прироста по каждой породе и по всему возрастному диапазону, и такие данные можно реально по-

лучить из литературных источников только для довольно обширного региона, в том числе Уральского. Поэтому первоочередную важность представляет формирование наиболее представленной на сегодня базы данных о фитомассе и ее годичном приросте в Уральском регионе с привлечением всех имеющихся опубликованных данных.

Сформированная нами база данных о запасах фитомассы в насаждениях основных лесобразующих древесных пород Урала и прилегающих к нему регионов включает в себя 1400 определений, в том числе: сосна – 327, ель – 71, пихта – 52, лиственница – 176, кедр – 73, дуб – 127, береза – 172, осина и тополь – 81, ольха серая – 34, ольха черная – 30, липа – 215, ясень – 37; клен – 5 определений фитомассы, т/га (Усольцев, 2010).

Наряду с базой данных о фитомассе насаждений, не меньшую ценность для расчетов приходной части углеродного баланса и углерододепонирующей способности лесов представляют сводные данные о ЧПП насаждений. Эти данные определяют энергетический потенциал лесных экосистем и являются одним из важнейших критериев количественной оценки их функционирования (Базилевич и др., 1986).

Вследствие значительно более трудоемкой и методически недостаточно отработанной процедуры определения ЧПП насаждений по сравнению с получением данных по их фитомассе объем информации о ЧПП в несколько раз меньше, чем о запасах наличной фитомассы. Поэтому лишь в незначительной части публикаций, содержащих информацию о фитомассе насаждений, есть данные о их первичной продукции. И напротив, все публикации, содержащие информацию о первичной продукции, включают в себя также данные о фитомассе насаждений. Сформированная база данных о фитомассе и ее годичном приросте насаждений Уральского региона включает в себя 265 определений, в том числе: сосна – 101, ель – 50, лиственница – 18, береза – 31, осина и тополь – 23, ольха – 5, липа – 16, дуб – 15, ясень – 3 и клен – 3 определений годичной продукции, совмещенных с данными о фитомассе на тех же пробных площадях, т/га (Усольцев, 2010).

Базы данных о фактической биопродуктивности насаждений (Уткин и др., 1994), и иных категорий растительного покрова (Sommerhalder et al., 1986) являются одним из необходимых связующих звеньев между получением данных о биопродуктивности наземных экосистем и их экстраполяцией на те или иные территории с целью картирования и расчета их углерододепонирующей способности. Вторым таким связующим звеном являются базы данных ГУЛФ и сельскохозяйственных угодий, которые дают возможность корректно экстраполировать фактические данные о биопродуктивности растительности на наземные территории.

Однако в нашу базу данных не включены абиотические (климатические) характеристики, поскольку они либо проигнорированы исследователями, либо приводились с разным периодом осреднения и были несопоставимы. С учетом же специфики принятого автором метода анализа необходимости в них не было. Эти показатели по мере надобности могут быть получены дополнительно из соответствующих справочников.

То же самое относится и к вертикальной составляющей местоположения пробных площадей: обычно исследователями высота над уровнем моря не фиксировалась, но ее ориентировочные значения по мере необходимости могут быть получены по приводимым в базе координатам, во всяком случае для равнинных лесов.

Заслуживает специального упоминания вопрос методически обусловленной точности определения первичной продукции фитомассы лесобразующих пород на пробных площадях. Она была разной, поскольку применялись разные методики: по надземной части – методы как среднего дерева, так и ступеней толщины, по подземной – методы площади питания среднего дерева, малых или больших почвенных монолитов; корни как отмывались, так и отбирались вручную, с отсеиванием или без него; мелкая фракция корней иногда вообще не учитывалась.

В базу данных включены показатели ЧПП не только основных (собственно древостоя), но и нижних ярусов: подлеска, подроста и напочвенного покрова. Наличие или отсутствие каждого из перечисленных нижних ярусов в отдельности определяется многими факторами, которые в базе данных учесть не представляется возможным. Кроме того, не все исследователи ставили целью учесть все нижние ярусы, тем более с разделением их фитомассы на надземную и подземную. Последняя часто игнорировалась или включалась в фитомассу корней древостоя. Поэтому в базу данных введен один показатель ЧПП, общий для всех нижних ярусов. Другая неопределенность - отсутствие разграничения между пробными площадями, где нижние ярусы не были учтены исследователями, и площадями, где они отсутствовали вследствие высокой сомкнутости полога либо из-за специфических эдафических условий.

Следующая неопределенность состояла в степени соответствия фактических данных первичной продукции насаждения его морфологии. Часто в характеристике пробных площадей отсутствовал показатель густоты древостоя, но при наличии данных о сумме площадей сечений и среднем диаметре ствола густота определялась однозначно. Вместо абсолютной часто указывалась относительная полнота без указания базовой стандартной таблицы. В этом случае, как и при отсутствии показателя относительной полноты, густота рассчитывалась нами по стандартной таблице ЦНИИЛХ в последовательности: средняя высота древостоя → сумма площадей сечений (запас древостоя) → средний диаметр → густота. Это обуславливало некоторые расхождения с фактической (но не показанной) густотой древостоя.

Но гораздо большее несоответствие показателей фитомассы и комплекса таксационных показателей вносит наличие в некоторых случаях двухярусности и очень редко – трехярусности полога. Если в таком случае брать высоту полога по верхнему ярусу, а густоту - по всем ярусам, то не выходим на запас стволов и фитомассу фракций по совокупности густоты и средних высоты и диаметра. Если исключать число стволов II яруса из общей густоты, то получаем недооценку запаса фитомассы. Поэтому сред-

няя высота и диаметр в таких случаях пересчитывались как взвешенные по запасам ярусов. Указание на наличие III яруса имелось в двух-трех случаях, и он был отнесен в графу «нижние ярусы» (Усольцев, 2001).

Упомянутое несоответствие имело место и применительно к смешанным насаждениям. Соотношения фракций у разных пород различаются, особенно у листопадных и вечнозеленых. Поэтому при высокой доле участия хвойных в лиственных насаждениях значение первичной продукции листвы оказывалось завышенным по сравнению с чистыми лиственными насаждениями, а при высоком участии лиственных пород в хвойных насаждениях – заниженным по сравнению с чистыми хвойными.

Экспериментальных данных о ЧПП насаждений лесообразующих пород Урала и прилегающих регионов в сформированных базах данных примерно в 5 раз меньше, чем данных по фракционному составу фитомассы. Тем не менее, достаточно обширный объем фактической информации и специальные рекурсивные методы совмещения двух баз дали возможность получить достоверные результаты по углерододепонирующей способности лесных экосистем и ее географии.

ГЛАВА 2. Сводные данные об углеродных пулах и годичном депонировании углерода в лесах 10 территориальных образований Уральского региона.

2.1. Углеродный пул в насаждениях лесопокрытых площадей Уральского региона

2.1.1. Регрессионные модели фитомассы насаждений

Из сформированной базы данных о запасах фитомассы в насаждениях основных лесообразующих древесных пород Северной Евразии (Усольцев, 2010) для Урала и прилегающих к нему регионов отобрано 1400 определений, в том числе: сосна – 326, ель – 71, пихта – 52, лиственница – 176, кедр – 73, дуб – 127, береза – 172, осина и тополь – 81, ольха серая – 34, ольха черная – 30, липа – 215, ясень – 37; клен – 6 определений фитомассы, т/га.

Данные фитомассы проанализированы в связи с возрастом и запасом древостоев как основными определяющими массообразующими показателями, входящими в сводки ГУЛФ. Модели, описывающие зависимость фитомассы в абсолютно сухом состоянии (P_i , т/га) каждой фракции (стволы, ветви, хвоя, корни, нижние ярусы, куда включены подлесок, подрост и напочвенный покров – соответственно P_{st} , P_{br} , P_f , P_r , P_u , т/га) от возраста (A , лет) и запаса (M , м³/га) насаждения, рассчитаны для каждой древесной породы отдельно.

Общий вид модели:

$$\ln P_i \text{ или } \ln(P_i/M) = f[\ln A, (\ln A)^2, \ln M, \ln(P_{br}/M), \ln(P_f/M), P_{st}]. \quad (1)$$

Ее характеристика по древесным породам приведена в **табл. 2.1**. Несмотря на относительно низкие коэффициенты детерминации для некоторых фракций, все приведенные в **табл. 2.1** константы статистически значимы на уровне t_{05} .

Таблица 2.1

Характеристика уравнений (1) для лесообразующих пород Уральского региона

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	Ошибка SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_2(\ln A)^2$	$a_3(\ln M)$	$a_4 \ln(P_{br}/M)$		
Лиственница							
$\ln P_{st}$, т/га	-0,8145	0,0396	-	0,9956	-	0,992	0,106
$\ln(P_{br}/M)$, т/м ³	1,4611	-1,7473	0,1777	-	-	0,288	0,236
$\ln(P_f/M)$, т/м ³	-0,9048	-0,3814	-	-	0,5662	0,519	0,367
$\ln P_r$, т/га	-1,2790	0,3425	-	0,5960	-	0,856	0,504
$\ln(P_u)$, т/га	1,7538	0,6194	-	-0,8091	-	0,501	0,762

Продолжение таблицы 2.1

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	Ошибка SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_2(\ln A)^2$	$a_3(\ln M)$	$a_4 \ln(Pbr/M)$		
Сосна							
$\ln Pst$, т/га	-1,2149	0,3145	-0,0349	0,9366	-	0,974	0,151
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	-1,9419	0,2167	-	-	0,5508	0,559	0,300
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	7,5882	-4,9154	0,5260	-	-	0,706	0,441
$\ln Pr$, т/га	-0,9580	-	-	0,7821	-	0,706	0,429
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	-1,5852	1,0249	-	-1,4294	-	0,649	0,960
Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_2(\ln A)^2$	$a_3(\ln M)$	$a_4 \ln(Pf/M)$		
Ель							
$\ln Pst$, т/га	-0,6161	-	-	0,9605	-	0,982	0,134
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	1,4929	-1,3734	0,1940	-	0,6856	0,800	0,213
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	6,0568	-3,7282	0,3798	-	-	0,786	0,298
$\ln(Pr/M)$, т/м ³	2,7612	-	-	-0,8556	-	0,840	0,234
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	4,3825	-	-	-1,5607	-	0,750	0,765
Пихта							
$\ln Pst$, т/га	2,3780	-1,5254	0,1689	0,9886	-	0,955	0,129
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	7,6323	-4,1512	0,4913	-	0,5753	0,872	0,181
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	15,065	-7,7931	0,8211	-	-	0,826	0,226
$\ln Pr$, т/га	-2,9922	-	-	1,0748	-	0,902	0,179
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	-2,7293	0,6354	-	-0,8855	-	0,509	0,442
Кедр							
$\ln Pst$, т/га	-1,1105	-	-	1,0470	-	0,988	0,167
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	-5,3615	2,4578	-0,2575	-	0,9188	0,899	0,307
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	3,8772	-2,4564	0,1971	-	-	0,848	0,390
$\ln Pr$, т/га	-1,6951	-	-	0,9063	-	0,945	0,218
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	1,0038	0,4517	-	-1,3257	-	0,790	0,552
Береза							
$\ln Pst$, т/га	-0,7536	-	-	1,0154	-	0,991	0,106
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	-1,8086	0,1202	-	-	0,2838	0,456	0,163
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	4,4164	-2,2059	0,2151	-	-	0,771	0,304
$\ln Pr$, т/га	-0,0821	-	-	0,6536	-	0,860	0,341
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	1,2350	0,2981	-	-1,3447	-	0,731	0,105
Осина и тополь							
$\ln Pst$, т/га	-0,7897	0,1124	-	0,9261	-	0,984	0,161
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	-1,0142	0,8695	-	-	1,0947	0,743	0,299
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	1,7256	-2,5244	0,2374	-	-	0,731	0,389
$\ln Pr$, т/га	-1,2991	-	-	0,8939	-	0,852	0,356
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	0,5967	-	-	-1,0621	-	0,763	0,615
Ольха серая и черная							
$\ln Pst$, т/га	-0,3275	-0,2818	-	1,1265	-	0,894	0,156
$\ln(Pbr/M)$, т/м ³	-2,4008	-	-	-	0,1476	0,306	0,152
$\ln(Pf/M)$, т/м ³	-0,3735	-	-	-0,7524	-	0,841	0,337
$\ln Pr$, т/га	-1,3891	0,3286	-	0,6470	-	0,903	0,128
$\ln(Pu/M)$, т/м ³	1,1616	-	-	-1,0462	-	0,623	0,415

Продолжение таблицы 2.1

Дуб							
Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_3(\ln M)$	$a_4 \ln(Pf/M)$	$a_5(Pst)$		
$\ln Pst, \text{т/га}$	-0,4819	-	1,0048	-	-	0,976	0,292
$\ln(Pbr/M), \text{т/м}^3$	-0,7497	0,3695	0,9108	0,6048	-	0,824	0,182
$\ln(Pf/M), \text{т/м}^3$	-0,2956	-0,3000	-0,4610	-	-	0,714	0,301
$\ln Pr, \text{т/га}$	-	-	-	-	0,285	-	-
$\ln(Pu), \text{т/м}^3$	-3,9601	0,5389	0,5301	-	-	0,348	0,961
Липа							
Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_2(\ln A)^2$	$a_3(\ln M)$	$a_4 \ln(Pf)$		
$\ln Pst, \text{т/га}$	-1,4452	0,2491	-0,0238	1,0030	-	0,999	0,028
$\ln(Pbr/M), \text{т/м}^3$	-3,2115	1,6353	-0,1508	-0,8069	0,6183	0,856	0,150
$\ln(Pf/M), \text{т/м}^3$	-1,5583	0,9921	-0,1312	-0,9014	-	0,931	0,184
$\ln(Pr/M), \text{т/м}^3$	2,5159	-	-	-0,7900	-	0,884	0,303
$\ln(Pu/M), \text{т/м}^3$	10,242	10,418	1,0860	1,6729	-	0,846	0,533
Клен							
Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R^2	SE
	a_0	$a_1(\ln A)$	$a_3(\ln M)$	$a_4(\ln Pf)$	$a_5(M)$		
$\ln Pst, \text{т/га}$	-1,6425	-	1,2127	-	-	0,946	0,192
$\ln(Pbr/M), \text{т/м}^3$	-6,4657	1,5213	-	4,2300	-	-	-
$\ln(Pf), \text{т/га}$	-1,8226	-	0,5470	-	-	0,452	0,401
$\ln(Pr), \text{т/га}$	-3,1773	-	1,2633	-	-	0,335	1,188
$\ln(Pu), \text{т/м}^3$	-	-	-	-	0,03	-	-

2.1.2. Расчет и картирование углеродного пула

Табулированием моделей (1) по запасу стволов ($M, \text{м}^3/\text{га}$) и возрасту ($A, \text{лет}$) насаждений рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади в каждой ячейке матрицы. Затем умножением их на лесопокрытую площадь, соответствующую каждой ячейке исходных матриц, получены запасы фитомассы на всей площади. После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Мы получили показатели фитомассы, взвешенные по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы. Детальное изложение алгоритма расчетов дано в нашей предыдущей работе (Усольцев, 2007).

В табл. 2.2 сопоставляются результаты оценок фитомассы на покрытых лесом площадях, полученных для разных регионов путем: 1) названного выше совмещения и 2) простой экстраполяции данных пробных площадей на природные зоны и подзоны (Базилевич, Родин, 1967).

Очевидно, что карты-схемы Н.И. Базилевич и Л.Е. Родина (1967) для северной и центральной частей бореальной зоны завышают оценки фитомассы примерно втрое, а для лесостепной и степной, напротив, зани-

жают в 4-6 раз, а по Р.Ш. Кашапову (2002, 2004) – даже в 11 раз. Если 3-кратное завышение оценок Н.И. Базилевич и Л.Е. Родина (1967) для таежной зоны и 4-6- кратное занижение для лесостепи и степи можно объяснить применением простой экстраполяции данных пробных площадей на лесопокрытую площадь, то в 11 раз завышенные оценки Р.Ш. Кашапова для Башкирии по сравнению с соответствующими данными карты-схемы Н.И. Базилевич и Л.Е. Родина, объяснению не подлежат, поскольку в обоих случаях использована методика прямой экстраполяции данных пробных площадей на лесопокрытую площадь. При этом в обоих случаях использованы данные фитомассы, полученные на одних и тех же 26 пробных площадях, заложенных в лесах бывшего СССР и опубликованных в монографии Л.Е. Родина и Н.И. Базилевич (1965).

Таблица 2.2

Соотношение оценок запаса фитомассы (т/га) на покрытых лесом площадях, полученных двумя разными методами

Регион	Источник информации	Фитомасса на 1 га покрытой лесом площади, полученная:		Отношение (2) к (1)
		путем совмещения данных о фитомассе с ГУЛФ (метод 1)	по данным карт-схем (Базилевич, Родин, 1967) (метод 2)	
Территория УрФО: - лесотундра -северная тайга -средняя тайга -южная тайга	Усольцев, 2007	<20	25-50	2,5
		20-50	50-150	2,7
		50-80	150-300	3,5
		80-200	300-400	2,5
Архангельская обл.	Цветков, Сурина, 2003	44	50-150	2,3
Литва	Бумблаускис, 1996	133	300-400	2,6
Пермский край	Бараковских, 2009	102	300	3,0
Башкирия	Канунникова, 2007	111	13-25	0,17
	Кашапов, 2002, 2004	209*	13-25	0,09
Бурятия	Тулохонов и др., 2006	77	13-25	0,25
Оренбургская область	Усольцев и др., 2007	80-100	5-13	0,10

* Цифра получена путем экстраполяции данных фитомассы пробных площадей на лесопокрытую площадь.

Таблица 2.3

Краткая таксационная характеристика и депонирование углерода в фитомассе лесов административных образований Уральского региона

Породный состав*	Средний возраст, лет	Покрытая лесом площадь, тыс. га	Общий запас, тыс. м ³	Средний запас, м ³ /га	Запас углерода в фитомассе			Годичное депонирование углерода в фитомассе			Лесистость, %
					общее, тыс. т	1*	2*	общее, тыс. т	1*	2*	
Ямало-Ненецкий автономный округ											
3СЗЛ2К1Е1Б	155	16274	1115123	69	445435	27,4	8,3	25412	1,56	0,47	22
Ханты-Мансийский автономный округ											
4С2К1Е2Б1Ос	150	25602	2943738	115	1071967	41,9	22,9	63781	2,49	1,36	49
Тюменская область без округов											
5Б 2С1К1Е1Ос	120	6353	907696	143	333890	52,6	33,6	21124	3,32	2,12	39
Республика Коми											
6Е2С1Б1Ос	140	29229	2855807	98	1110692	38,0	29,3	54204	1,85	1,43	70
Свердловская область											
4С1К1Е3Б1Ос	90	10553	1587025	150	630793	59,8	46,3	39263	3,72	2,88	54
Курганская область											
8Б 2С	50	1189	169303	142	62425	52,5	42,0	4770	4,01	3,21	17
Пермский край											
5Е1С3Б1Ос	90	9364	1261600	135	479205	51,2	47,3	32796	3,50	3,23	58
Башкирия											
3БЗЛ 2С2Ос	80	4805	716300	149	267473	55,7	50,0	18222	3,79	3,40	33
Челябинская область											
5Б 3С1Е,Лп1Ос	50	2316	364200	157	134082	57,9	50,4	10440	4,51	3,93	26
Оренбургская область											
2Д3Ос1С1Б1В1П1И	70	405	50365	124	20206	49,9	39,0	1450	3,58	2,80	3,3
В целом по 10 административным образованиям											
-	-	106090	11971157	113	4556168	42,9	24,8	271462	2,55	1,47	40

* 1 и 2 – соответственно на 1 га покрытой лесом и общей (в границах лесничеств) площади.

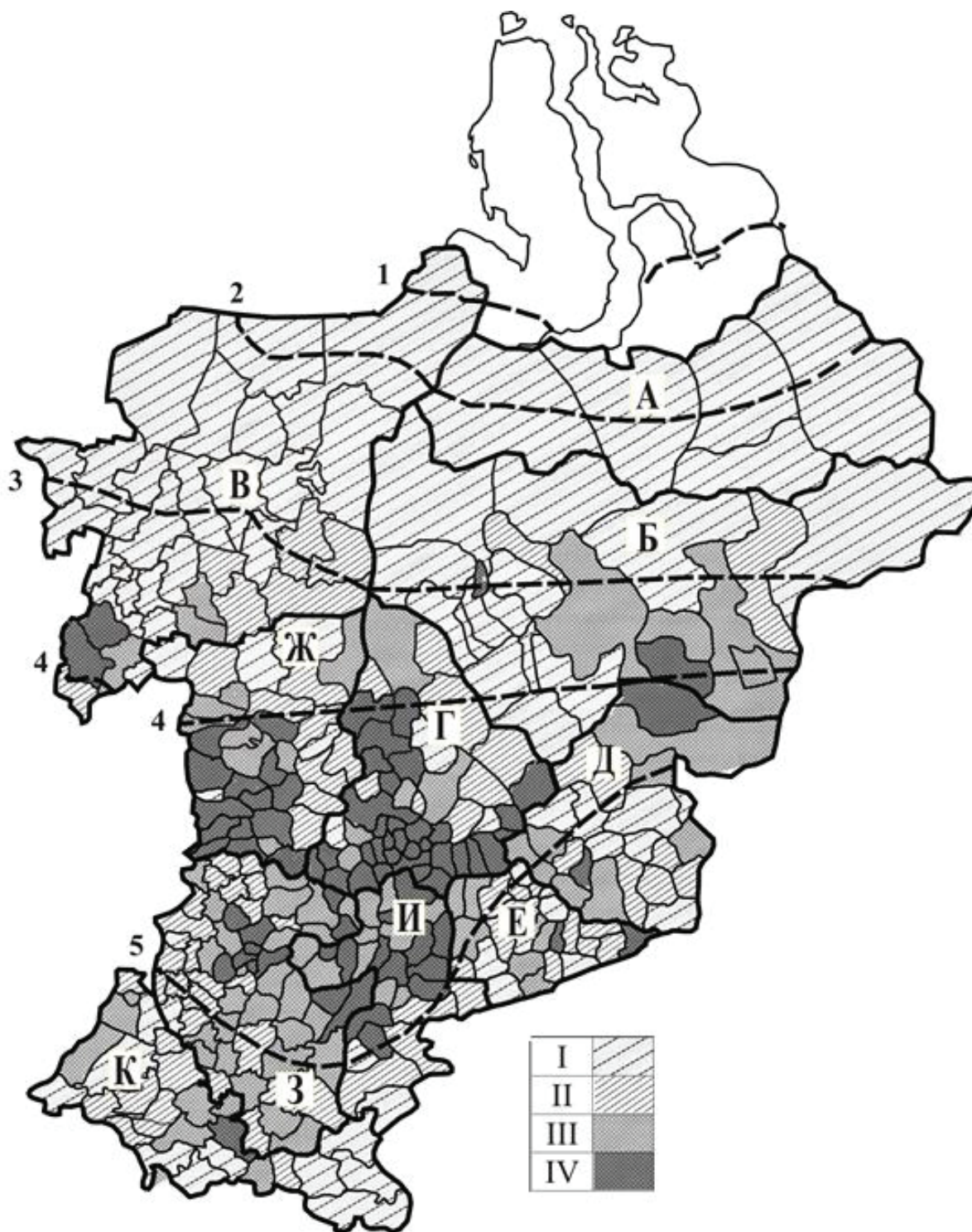


Рис. 5. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений в расчете на лесопокрытую площадь. Градации запасов углерода, т/га: I – 8,0-45,2; II – 45,2-53,1; III – 53,1-59,8; IV – 59,8-124. Сплошной линией обозначены границы лесничеств, пунктирной – южные границы: 1 – тундры, 2 – лесотундры, 3 – северной тайги, 4 – средней тайги, 5 – южной тайги. Буквами обозначены административные образования: А – Ямало-Ненецкий АО; Б - Ханты-Мансийский АО; В – республика Коми; Г – Свердловская обл.; Д – Тюменская обл.; Е – Курганская обл.; Ж – Пермский край; З – Башкирия; И – Челябинская обл.; К – Оренбургская обл.

Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Итоговые цифровые данные о запасах фитомассы пересчитаны по переводным коэффициентам фитомасса: углерод (0,5 для древесной части и 0,45 для листвы и нижних ярусов) на показатели углерода (**табл. 2.3**).

Сводные результаты по 305 лесхозам Уральского региона представлены в виде карты-схемы (**рис. 5**), на которой отчетливо прослеживается общая закономерность «профиля продуктивности», по Е.М. Лавренко с соавторами (1955): повышение запаса углерода на 1 га в направлении от лесотундр к уральским горным лесам с последующим снижением по мере продвижения в зону степи.

Таким образом, установлено, что общий пул органического углерода насаждений Уральского региона составляет 4556 млн. т, в том числе по автономным округам: Ямало-Ненецкий – 445 и Ханты-Мансийский – 1072, по областям: Тюменская – 334, Свердловская – 631, Курганская – 62, Челябинская – 134, Оренбургская – 20, по Коми республике – 1111, по Пермскому краю – 479 и Башкирии – 268 млн. т (**табл. 2.3 и 2.4**).

Полученные результаты по зональному градиенту представлены в **табл. 2.5**. Средний запас углерода в фитомассе лесов возрастает от 10 т/га в лесотундре до 52 т/га в южнотаежной подзоне и затем снижается до 39 т/га в лесостепи.

Таблица 2.4

Распределение запаса и годовичного депонирования углерода в административных образованиях по лесопокрытой площади, тыс. га и %

Лесопокрытая площадь, всего*	В том числе по грациям запаса углерода, т/га**				В том числе по грациям годовичного депонирования углерода, т/га			
	3-39	39-47	47-55	55-110	0,4-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-6,0
Ямало-Ненецкий автономный округ								
16274	16274	-	-	-	16274	-	-	-
100	100	-	-	-	100	-	-	-
Ханты-Мансийский автономный округ								
25602	22736	2866	-	-	25602	-	-	-
100	89	11	-	-	100	-	-	-
Тюменская область без округов								
6353	4562	1481	214	96	5458	353	207	335
100	72	23	3	2	86	6	3	5
Республика Коми								
29229	22602	3891	1036	1699	2277	26951	-	-
100	77	13	4	6	92	8	-	-
Свердловская область								
10553	3597	1860	1101	3995	3012	2081	3873	1587
100	34	18	10	38	28	20	37	15

Продолжение таблицы 2.4

Лесопокрытая площадь, всего*	В том числе по грациям запаса углерода, т/га**				В том числе по грациям годового депонирования углерода, т/га			
	3-39	39-47	47-55	55-110	0,4-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-6,0
Курганская область								
1189	356	604	147	82	235	888	34	32
100	30	51	12	7	20	74	3	3
Пермский край								
9364	1267	3719	2592	1786	4160	2352	659	2193
100	13	40	28	19	44	25	7	24
Башкирия								
4805	-	1132	2913	760	298	2265	2019	223
100	-	23	61	16	6	47	42	5
Челябинская область								
2316	179	31	1436	670	109	135	937	1135
100	8	1	62	29	5	6	40	49
Оренбургская область								
405	126	132	147	-	124	132	149	-
100	31	33	36	-	30	33	37	-

* В первой строке – тыс. га, во второй – %;

** градации приняты согласно легенде на рис. 5.

Таблица 2.5

Распределение по зональному градиенту запаса углерода и его годового депонирования в фитомассе насаждений покрытых лесом площадей уральского региона

Природные зоны и подзоны	Запас углерода в фитомассе, т/га	σ запаса углерода, т/га	Годичное депонирование углерода, т/га	σ годового депонирования углерода, т/га
Лесотундра	10,1	$\pm 3,2$	0,51	$\pm 0,12$
Северная тайга	23,8	$\pm 10,5$	1,23	$\pm 0,56$
Средняя тайга	36,7	$\pm 11,5$	2,07	$\pm 0,68$
Южная тайга	52,2	$\pm 13,5$	3,67	$\pm 0,84$
Предлесостепь и лесостепь	38,9	$\pm 13,0$	2,90	$\pm 0,95$

Примечание: Символом σ обозначено среднее квадратическое отклонение.

А.З. Швиденко с соавторами (2007) совмещали с данными ГУЛФ регрессионные модели фитомассы, рассчитанные в зависимости от трех таксационных показателей – возраста древостоя индекса класса бонитета и относительной полноты. Сопоставив свои результаты с нашими на приме-

ре шести территориальных образований УрФО (Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа и Тюменская, Курганская, Свердловская и Челябинская области), они пришли к выводу: «В целом, для сравниваемой территории общая фитомасса, по В.А. Усольцеву, меньше нашей на 3%, а надземная – на 5%. Расхождения эти сопоставимы с точностью оценивания и еще раз подтверждают ту точку зрения, что существует заметный прогресс в познании закономерностей формирования и оценки фитомассы лесов» (рис. 6).

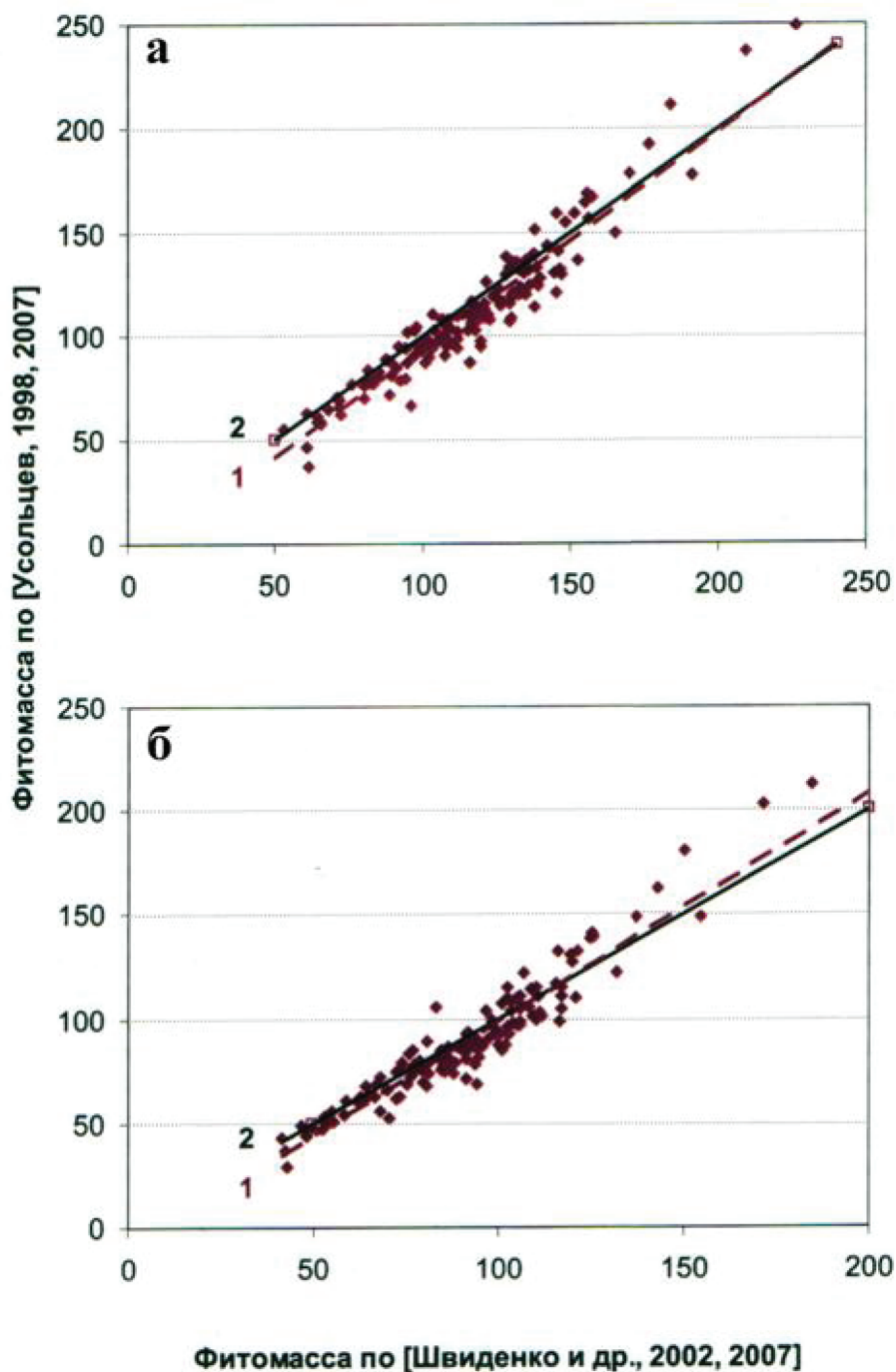


Рис. 6. Сравнение оценок запасов абсолютно сухой общей (а) и надземной (б) фитомассы насаждений, полученной разными методами, т/га (Швиденко и др., 2007).

2.2. Депонирование углерода в насаждениях лесопокрытых площадей Уральского региона

2.2.1. Регрессионные модели годичной первичной продукции насаждений

В разделе 2.2.1 сопоставляются два метода оценки депонирования углерода путем использования соответственно двух разных моделей, предназначенных для их совмещения с базой данных ГУЛФ (методы 1 и 2) на примере лесобразующих древесных пород Пермского края.

В лесной таксации общеизвестна обратно пропорциональная зависимость процента текущего прироста стволов (т.е. частного от деления текущего прироста древостоя по запасу на его запас, выраженного в процентах) от возраста, выражаемая обычно гиперболической либо иной, близкой по биологическому смыслу функцией. Эту зависимость распространяют на определение так называемого конверсионного коэффициента - показателя, представляющего собой частное от деления годичного прироста (чистой первичной продукции - ЧПП) той или иной фракции фитомассы Z_i (т/га) на запас стволовой древесины (M , м³/га), как функцию величины, обратной возрасту древостоя ($1/A$) (Замолотчиков, Уткин, 2000; Уткин и др., 2003) (метод 1):

$$Z_i/M = a_0 + a_1(1/A), \quad (2)$$

где Z_i – годичный прирост массы i -й фракции (Z_f , Z_{br} , Z_{st} , Z_r и Z_u – соответственно хвои, ветвей, стволов, корней и нижних ярусов) в абсолютно сухом состоянии, т/га.

Из сформированной базы данных о ЧПП и фитомассе насаждений Северной Евразии (Усольцев, 2007) для Уральского региона отобраны 265 определений, в том числе: сосна (кедр) – 101, ель (пихта) – 50, лиственница – 18, береза – 31, осина и тополь – 23, ольха – 5, липа – 16, дуб – 15, ясень – 3 и клен – 3 определений годичной продукции, совмещенных с данными о фитомассе на тех же пробных площадях, т/га. По полученному массиву данных рассчитаны уравнения (2), характеристика которых приведена в **табл. 2.6.**

Однако, начиная с XIX века, была известна взаимосвязь величины депонируемого в фитомассе прироста с массой ассимиляционного аппарата, (Hartig, 1896; Busse, 1930; Яблоков, 1934; Burger, 1929-1953; Kittredge, 1944; Георгиевский, 1948; Полякова, 1954; Ovington, 1957) которую можно выразить зависимостью (Усольцев, 1997):

$$\ln Z_i = f(\ln Pf), \quad (3)$$

где Pf - наличная масса хвои, т/га.

Таблица 2.6

Характеристика уравнений (2) для лесобразующих древесных пород
Пермского края (метод 1)

Зависимые пере- менные	Константы и независимые переменные		R^2	SE
	a_0	$a_1(1/A)$		
Лиственница				
Zst/M	0,0011	0,8127	0,786	0,008
Zbr/M	-0,0017	0,3655	0,718	0,004
Zf/M	0,0109	0,0992	0,035	0,009
Zr/M	0,0130	-0,3995	0,162	0,009
Zu/M	0,0177	0,0642	0,0003	0,038
Сосна и кедр				
Zst/M	-0,00002	0,6499	0,320	0,022
Zbr/M	-0,0045	0,3619	0,622	0,006
Zf/M	-0,0037	0,5412	0,604	0,010
Zr/M	-0,0449	5,4785	0,629	0,095
Zu/M	-0,0424	6,1645	0,303	0,131
Ель и пихта				
Zst/M	-0,0059	1,3787	0,879	0,011
Zbr/M	-0,0013	0,6886	0,718	0,009
Zf/M	-0,0091	2,3735	0,776	0,028
Zr/M	-0,002	0,884	0,721	0,012
Zu/M	0,0364	-2,7132	0,019	0,028
Береза				
Zst/M	0,008	0,6558	0,861	0,011
Zbr/M	0,0035	0,2889	0,440	0,011
Zf/M	0,0172	0,8188	0,602	0,027
Zr/M	0,1239	-1,4813	0,015	0,221
Zu/M	0,0566	-0,8762	0,160	0,035
Осина, тополь, ива, вяз				
Zst/M	0,0003	0,6355	0,810	0,007
Zbr/M	0,0044	0,1109	0,244	0,004
Zf/M	0,0065	0,2904	0,687	0,004
Zr/M	0,0036	-0,0363	0,221	0,001
Zu/M	0,0007	0,1788	0,287	0,006
Ольха				
Zst/M	0,0107	0,4582	0,845	0,002
Zbr/M	-0,0532	2,496	0,902	0,007
Zf/M	-0,1206	5,5784	0,939	0,012
Zr/M	-0,0231	1,1987	0,844	0,004
Zu/M	-0,1184	5,2774	0,900	0,014

Продолжение таблицы 2.6

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные		R^2	SE
	a_0	$a_1(1/A)$		
Липа				
Zst/M	0,0107	0,275	0,337	0,008
Zbr/M	-0,0027	0,4501	0,680	0,006
Zf/M	0,0074	0,3173	0,161	0,014
Zr/M	-0,0231	1,1987	0,844	0,004
Zu/M	0,002	0,2133	0,079	0,015
Дуб				
Zst/M	0,0043	0,8354	0,669	0,009
Zbr/M	0,0105	-0,2809	0,233	0,003
Zf/M	0,0106	0,4877	0,378	0,009
Zr/M	-0,0001	0,5301	0,273	0,005
Zu/M	0,0130	-0,1471	0,0044	0,010
Клен				
Zst/M	0,0027	0,5832	0,499	0,005
Zbr/M	0,0105	-0,2809	0,233	0,003
Zf/M	0,0130	0,2940	0,089	0,009
Zr/M	-0,0001	0,5304	0,273	0,005
Zu/M	0,0130	-0,1471	0,0044	0,010

Было установлено, что названная взаимосвязь не является однозначной. Н.Ф. Поляковой-Минченко (1961) показано, что характер связи массы листы дерева с текущим объемным приростом ствола (угол наклона линии регрессии) существенно варьирует от года к году даже в одном и том же насаждении как в силу индивидуальной изменчивости реакции деревьев на внешние условия, так и изменчивости самих условий по годам. Тем более вероятна неустойчивость зависимости (2) для совокупности насаждений разного возраста в разных условиях произрастания. Поэтому К.-М. Меллер (Möller, 1947) пишет: “Очевидно, что простое соотношение между листвой и приростом, предполагаемое некоторыми исследователями и лесными практиками, нельзя считать постоянным даже в случае отдельного одновидового древостоя” (с. 394).

Зависимость (3) положена в основу нашего методического подхода при определении годичного прироста (первичной продукции) фитомассы и углерода насаждений территориального комплекса. Однако она нами корректируется путем включения дополнительных переменных - возраста насаждения и некоторых показателей фракционной структуры фитомассы, рассчитывается по тем же 265 фактическим определениям в виде системы рекурсивных уравнений (Усольцев, 1998а) и имеет биологическое обоснование. Ее общий вид (метод 2):

$$\ln Z_i = f(\ln A, \ln M, \ln Pf, \ln Pr, \ln Pu). \quad (4)$$

Характеристика (4) по древесным породам приведена в **табл. 2.7**. Уравнения (2) и (4) вполне адекватны эмпирическим данным и их константы статистически значимы на уровне t_{05} . Коэффициенты R^2 , средние по 10 породам для фракций фитомассы в их перечисленной выше последовательности, составили по уравнениям (2) соответственно 0,69; 0,62; 0,54; 0,49; 0,25 и по уравнениям (4) соответственно 0,77; 0,78; 0,75; 0,76; 0,70.

Судя по коэффициентам R^2 , зависимости (2) менее (соответственно по фракциям на 12, 26, 39, 55, 180%, в среднем - на 62%) детерминированы по сравнению с (4).

2.2.2. Исследование смещений величины годовичного депонирования углерода на лесопокрытой площади, рассчитанного по двум методам (на примере Пермского края)

Рассмотрим далее, как соотносятся между собой результаты совмещения уравнений (2) и (4) с данными ГУЛФ по лесхозам Пермского края. Если расчеты по методу 1 выполнены путем прямого табулирования уравнений (2) по данным структурированных матриц (**рис. 7 а**), то расчеты по методу 2 выполнены в два этапа (см. **рис. 7 б**).

Первый этап – это расчет уравнений наличного запаса фитомассы на пробных площадях в количестве 1400 определений. Уравнения запаса фитомассы (1) протабулированы по данным структурированных матриц и получены таблицы распределения фитомассы по группам возраста и породам, которые используются далее при табулировании уравнений (4) по рекурсивному принципу, т.е. не только по данным A и M , но и по данным фитомассы листы, корней и нижних ярусов, полученным на первом этапе расчетов.

Таким образом, принятый нами метод расчета первичной продукции и годовичного депонирования углерода на лесопокрытых площадях отличается от обычно применяемого метода конверсионных коэффициентов (Замолотчиков, Уткин, 2000) тем, что фактические показатели годовичного прироста фитомассы (ЧПП), полученные на пробных площадях, стыкуются посредством их регрессионных моделей с данными не только ГУЛФ, но и с результатами расчета количества фитомассы на тех же лесопокрытых площадях по рекурсивному принципу (Усольцев и др., 2004; Усольцев и др., 2008).

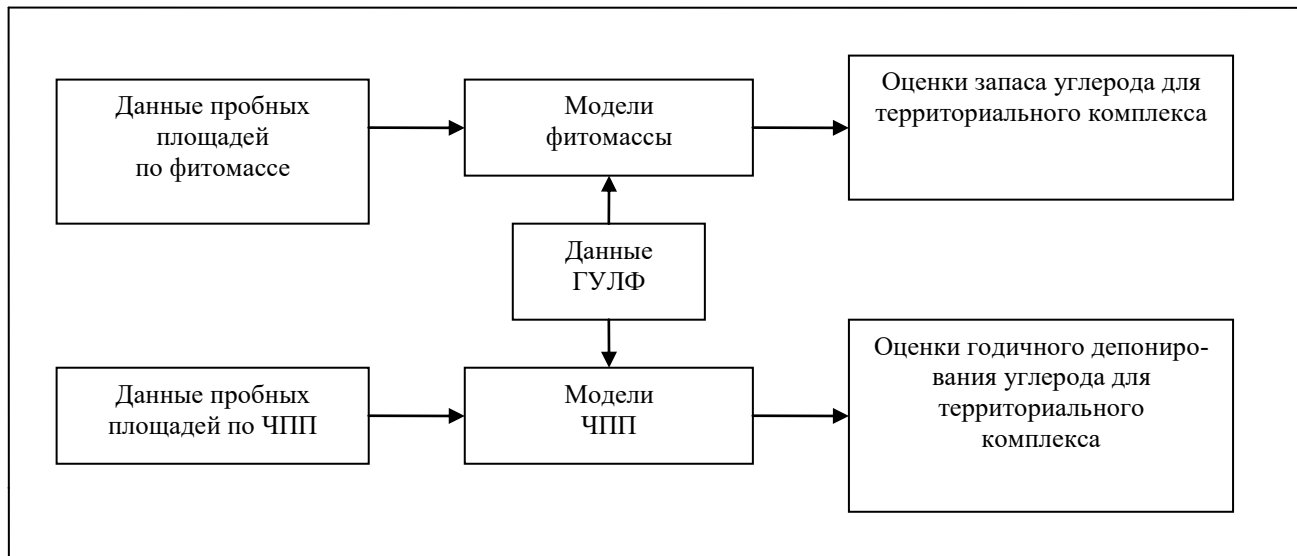
Путем деления полученных годовичных приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади каждого лесхоза получены распределения годовичного прироста фитомассы, отнесенного к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Результат расчета годовичного прироста (первичной продукции) фитомассы по методу 2 на примере Веслянского лесхоза дан в **табл. 2.8**.

Таблица 2.7

Характеристика уравнений (4) для лесообразующих древесных пород Уральского региона (метод 2)

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные					R ²	SE
	a ₀	a ₁ (lnA)	a ₂ (lnM)	a ₃ (lnPf)	a ₄ (lnPr)		
Лиственница							
ln(Zst)	0,5296	-0,6384	0,5172	0,4014	-	0,878	0,475
ln(Zbr)	-0,2296	-0,4553	-	1,7087	-	0,948	0,436
ln(Zf)	-0,0252	-0,6206	0,6229	-	-	0,647	0,508
ln(Zr)	-8,0556	0,8931	0,7663	-	-	0,769	0,786
ln(Zu)	-5,0276	-	-	-	1,7243	0,939	0,376
Сосна и кедр							
ln(Zst)	-1,3386	-0,6832	0,9233	-	-	0,498	0,717
ln(Zbr)	-1,3031	-0,7018	0,4172	0,8101	-	0,716	0,473
ln(Zf)	-0,4108	-0,4242	0,2201	0,6936	-	0,756	0,303
ln(Zr)	-2,3369	-	-1,2147	-	3,0857	0,798	0,844
ln(Zu)	0,7702	-0,4171	-	-	0,8909	0,963	0,359
Ель и пихта							
ln(Zst)	0,7571	-1,056	-0,6477	0,3361	-	0,824	0,406
ln(Zbr)	-2,2684	-	-	0,908	-	0,833	0,332
ln(Zf)	-0,2467	-0,4345	0,2309	0,8057	-	0,862	0,346
ln(Zr)	-0,8403	-0,5943	0,3022	0,7810	-	0,833	0,412
ln(Zu)	-17,9726	3,3340	-	-	0,7476	0,629	0,651
Береза							
ln(Zst)	0,1859	-1,0005	0,8971	-	-	0,938	0,399
ln(Zbr)	-0,4285	-0,2023	-	0,8003	-	0,797	0,563
ln(Zf)	-0,355	-0,5078	0,7003	-	-	0,867	0,44
ln(Zr)	0,0954	-0,3177	-0,4191	-	0,9879	0,768	0,435
ln(Zu)	1,2652	-0,46	-	-	0,4269	0,630	0,382

a



б

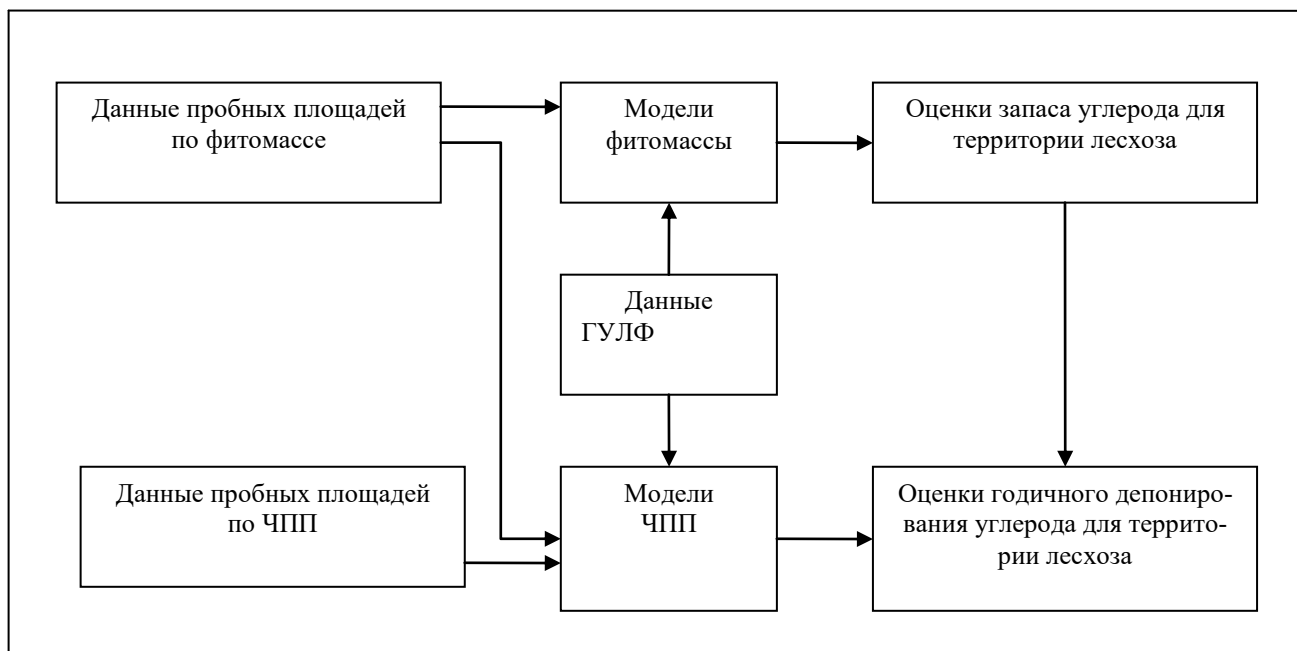


Рис. 7. Блок-схемы алгоритмов расчета фитомассы и ЧПП (углерода и его годичного депонирования) насаждений территориальных комплексов согласно предложениям Д.Г. Замолодчикова и А.И. Уткина (2000) (*a*) и нашего (*б*).

Сводные показатели годичного прироста фитомассы, отнесенного на 1 га лесопокрытой и общей площади лесхозов, рассчитанные по двум методам по состоянию на 1988 и 2007 гг., даны в **табл. 2.9** и **2.10**. Итоговые по Пермскому краю результаты расчетов, а также соотношение полученных по двум методам результатов, сведены в **табл. 2.11**.

Таблица 2.8

Фрагмент расчета годичной ЧПШ фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород на лесопокрытой площади
Весьлянского леса по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам, по состоянию на 2007 г.
(метод 2)

Порода*	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																	
	Стволы					Хвоя												
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	48,62	205,4	142,4	13,82	33,54	443,8	112,9	145,8	75,17	7,24	20,71	361,8						
Е	34,74	27,45	15,17	4,04	58,29	139,7	46,44	34,94	23,30	7,30	138,8	250,7						
Л	-	0,12	-	-	0,27	0,39	-	0,08	-	-	0,23	0,31						
Б	31,43	21,58	113,6	46,74	16,74	230,1	24,98	23,31	138,2	62,53	29,32	278,3						
Ос	6,44	1,36	0,20	0,47	4,39	12,85	0,88	0,60	0,20	0,65	7,89	10,21						
Итого	121,2	255,9	271,4	65,06	113,2	826,8	185,2	204,7	236,8	77,72	196,9	901,4						
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Ветви										Корни							
	1**					Всего					1				Всего			
	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Всего		
С	56,13	30,10	2,70	6,37	154,1	10,28	124,0	174,1	23,49	76,94	408,8							
Е	11,21	9,75	7,25	60,36	91,16	20,37	14,21	9,02	2,68	47,31	93,59							
Л	-	0,04	-	0,05	0,09	-	0,01	-	-	0,30	0,31							
Б	13,73	6,57	32,85	14,34	73,94	15,40	10,06	39,81	15,13	8,16	88,55							
Ос	0,74	0,25	0,04	1,31	2,45	0,03	0,07	0,04	0,20	4,84	5,18							
Итого	81,82	75,38	70,23	19,74	321,7	46,07	148,4	223,0	41,51	137,5	596,5							
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Нижние ярусы										Z _{tot} ***							
	1**					Всего					Z _{abo} ***				Z _{tot} ***			
	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Всего		
С	29,12	109,0	56,92	6,94	240,8	1200,5	1609,3	3,13	4,20	4,20								
Е	-	0,04	0,22	0,40	82,39	564,0	657,6	3,54	4,12	4,12								
Л	-	-	-	-	0,01	0,80	1,11	2,84	3,95	3,95								
Б	35,63	14,67	37,62	11,65	106,0	688,4	776,9	7,75	8,75	8,75								
Ос	0,52	0,21	0,06	0,16	2,44	27,95	33,13	6,37	7,55	7,55								
Итого	65,27	123,9	94,82	19,16	431,7	2481,6	3078,1	3,90	4,84	4,84								

Таблица 2.9

Распределение общей и в расчете на 1 га годичной ЧПП фитомассы по лесхозам Пермского края, 1988 и 2007 гг. (1 метод).

№	Название лесхоза	Общая первичная продукция фитомассы по лесхозам края, тыс. т										В расчете				
		Итого										на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га		
		Zst	Zf	Zbr	Zu	Zr	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}					
1988 г.																
1	Веслянский	2496	2498	2484	2594	2608	12680	16,0	20,2	14,4	18,1					
2	Гайнский	3130	3138	3118	3141	3164	15692	17,9	22,5	16,0	20,0					
3	Чердынский	2638	2648	2627	2623	2629	13165	18,0	22,5	14,6	18,2					
4	Колвинский	4511	4535	4481	4446	4257	22229	17,8	22,0	16,5	20,4					
5	Вайский	3262	3269	3258	3255	3154	16198	19,8	24,6	16,9	21,0					
6	Красновишерский	2746	2757	2735	2723	2679	13641	18,3	22,8	15,3	19,1					
7	Соликамский	1400	1408	1392	1378	1393	6970	17,7	22,1	15,9	19,9					
8	Косинский	1220	1224	1215	1213	1219	6091	18,6	23,3	15,9	19,9					
9	Кочевский	634	637	630	634	645	3181	17,0	21,3	15,7	19,7					
10	Юрлинский	1093	1097	1087	1084	1102	5463	17,8	22,2	16,4	20,5					
11	Кудымкарский	1111	1113	1109	1109	1161	5603	20,9	26,4	18,4	23,2					
12	Юсьвенский	916	920	911	902	928	4579	18,2	22,8	15,8	19,8					
13	Березниковский	1056	1060	1052	1048	1024	5240	19,1	23,8	17,0	21,2					
14	Яйвинский	1650	1657	1643	1628	1586	8164	17,9	22,2	15,7	19,5					
15	Кизеловский	1022	1032	1014	990	1009	5066	15,6	19,5	14,0	17,4					
16	Таборский	725	731	719	701	748	3624	15,0	18,9	13,4	16,9					
17	Ильинский	553	557	550	544	559	2762	17,9	22,4	16,3	20,5					
18	Сивинский	547	549	544	542	564	2746	18,8	23,7	16,9	21,2					
19	Закамский	316	317	316	317	319	1585	21,1	26,4	19,4	24,3					

Продолжение таблицы 2.9

20	Добрянский	605	609	601	592	631	3037	16,9	21,3	14,9	18,8
21	Чусовской	948	953	944	933	978	4756	17,9	22,5	15,5	19,5
22	Горнозаводской	2765	2777	2755	2734	2662	13694	18,7	23,2	16,3	20,2
23	Лысьвенский	1227	1238	1219	1191	1255	6130	16,7	21,0	14,7	18,5
24	Комарихинский	617	621	614	606	640	3098	16,6	21,0	14,8	18,6
25	Пермский	267	267	266	266	268	1334	20,5	25,7	18,6	23,2
26	Оханский	634	637	632	629	664	3196	19,5	24,6	17,4	22,0
27	Чайковский	407	408	405	409	422	2051	19,3	24,3	17,0	21,3
28	Осинский	348	350	347	345	360	1750	18,3	23,0	16,2	20,3
29	Кунгурский	743	747	737	728	756	3711	16,7	20,9	13,8	17,4
30	Кишертский	301	302	299	297	303	1501	19,6	24,5	16,4	20,6
31	Октябрьский	684	685	682	681	690	3422	19,2	24,1	17,2	21,5
32	Куединский	454	455	452	453	453	2268	18,2	22,8	16,4	20,5
	Итого по краю	41027	41197	40835	40735	40830	204624	18,0	22,5	15,8	19,7
2007 г.											
1	Весьлянский	2806	2808	2796	2854	2846	14111	17,7	22,2	16,1	20,1
2	Гайнский	3220	3230	3206	3207	3215	16078	18,1	22,6	16,5	20,6
3	Чердынский	2722	2732	2712	2703	2711	13580	18,2	22,7	15,0	18,8
4	Колвинский	4670	4692	4651	4610	4679	23302	17,7	22,2	17,0	21,2
5	Вайский	2580	2586	2574	2568	2573	12881	19,4	24,3	17,9	22,3
6	Красновишерский	2867	2874	2860	2857	2860	14318	19,1	23,9	17,0	21,2
7	Соликамский	1712	1719	1704	1695	1706	8536	18,4	23,0	16,5	20,6
8	Косинский	1220	1224	1216	1213	1211	6084	19,7	24,6	17,4	21,8
9	Кочевский	787	789	784	783	795	3937	19,0	23,8	18,2	22,8
10	Юрлинский	1335	1338	1331	1330	1321	6656	19,4	24,2	18,5	23,1
11	Кудымкарский	1105	1109	1100	1093	1120	5526	19,4	24,3	18,2	22,9
12	Юсьвенский	790	793	786	780	803	3952	18,9	23,8	17,9	22,5
13	Березниковский	1229	1235	1224	1215	1207	6109	19,9	24,8	18,2	22,7

Окончание таблицы 2.9

14	Яйвинский	1855	1862	1849	1840	1828	9234	18,6	23,2	17,7	22,0
15	Кизеловский	1274	1279	1269	1261	1274	6357	18,3	22,9	17,4	21,7
16	Таборский	1038	1041	1034	1033	1031	5177	19,7	24,6	19,2	24,0
17	Ильинский	699	702	695	688	723	3507	18,9	23,9	17,8	22,4
18	Сивинский	617	619	614	611	626	3087	20,2	25,3	19,1	23,9
19	Закамский	244	245	244	243	242	1218	20,7	25,8	18,7	23,3
20	Добрянский	774	777	772	768	788	3880	20,0	25,1	19,3	24,2
21	Чусовской	1319	1325	1314	1306	1322	6586	18,7	23,4	17,8	22,3
22	Горнозаводской	2673	2685	2663	2641	2774	13436	18,7	23,5	17,5	22,0
23	Лысьвенский	1440	1447	1433	1418	1471	7208	18,4	23,2	17,2	21,6
24	Комарихинский	782	785	780	777	787	3912	20,4	25,5	19,4	24,3
25	Пермский	187	187	186	185	183	929	20,6	25,6	19,5	24,3
26	Очерский	124	125	124	122	136	632	15,7	20,0	14,2	18,2
27	Оханский	525	527	523	520	535	2630	20,2	25,4	19,0	23,9
28	Частинский	110	110	110	109	110	549	20,7	25,9	19,5	24,4
29	Чайковский	363	364	361	360	372	1819	19,7	24,8	18,2	22,8
30	Осинский	389	390	388	386	393	1946	20,4	25,6	19,4	24,3
31	Кунгурский	678	681	675	670	696	3400	19,1	24,1	18,2	22,9
32	Кишертский	312	314	310	306	338	1579	18,6	23,6	17,3	21,9
33	Октябрьский	750	752	748	745	758	3753	20,0	25,1	18,9	23,7
34	Уинский	297	298	296	295	302	1487	20,1	25,2	19,2	24,1
35	Куединский	525	526	523	521	532	2628	20,1	25,2	19,0	23,8
	Итого по краю	44017	44169	43855	43715	44267	220022	18,8	23,5	17,3	21,7

Таблица 2.10

Распределение общей и в расчете на 1 га годичной ЧПП фитомассы по лесхозам Пермского края, 1988 и 2007 гг.
(2 метод)

№	Название лесхоза	Общая первичная продукция фитомассы по лесхозам края, тыс. т										В расчете			
												на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
		Zst	Zf	Zbr	Zu	Zr	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}				
1988 г.															
1	Веслянский	577	891	344	400	434	2646	3,5	4,2	3,2	3,8				
2	Гайнский	933	1260	420	416	652	3681	4,3	5,3	3,9	4,7				
3	Чердынский	841	1135	362	332	552	3222	4,6	5,5	3,7	4,5				
4	Колвинский	1396	2107	653	583	824	5563	4,7	5,5	4,3	5,1				
5	Вайский	618	1171	413	421	422	3045	4,0	4,6	3,4	3,9				
6	Красновишерский	901	1260	422	321	549	3451	4,9	5,8	4,1	4,8				
7	Соликамский	667	839	246	176	364	2292	6,1	7,3	5,5	6,5				
8	Косинский	517	613	195	147	286	1758	5,6	6,7	4,8	5,7				
9	Кочевский	253	323	113	77	142	908	5,1	6,1	4,7	5,6				
10	Юрлинский	455	553	177	120	256	1561	5,3	6,4	4,9	5,9				
11	Кудымкарский	441	595	201	84	336	1657	6,2	7,8	5,5	6,9				
12	Юсьвенский	533	595	184	111	230	1653	7,1	8,2	6,1	7,1				
13	Березниковский	480	600	179	132	277	1667	6,3	7,6	5,6	6,7				
14	Яйвинский	515	771	258	219	302	2065	4,8	5,6	4,2	4,9				
15	Кизеловский	426	561	181	135	230	1533	5,0	5,9	4,5	5,3				
16	Таборский	401	438	201	106	176	1322	6,0	6,9	5,4	6,2				
17	Ильинский	381	405	143	55	157	1140	8,0	9,2	7,3	8,4				
18	Сивинский	292	371	116	53	141	974	7,2	8,4	6,4	7,5				
19	Закамский	113	157	55	31	82	438	5,9	7,3	5,5	6,7				

Продолжение таблицы 2.10

20	Добрянский	360	393	158	73	152	1136	6,9	8,0	6,1	7,0
21	Чусовской	370	535	175	112	205	1397	5,6	6,6	4,9	5,7
22	Горнозаводской	923	1441	453	323	543	3682	5,3	6,2	4,6	5,4
23	Лысьвенский	613	841	263	104	334	2154	6,2	7,4	5,5	6,5
24	Комарихинский	342	391	184	82	147	1145	6,8	7,8	6,0	6,9
25	Пермский	135	177	63	23	70	468	7,7	9,0	6,9	8,2
26	Оханский	298	370	137	50	210	1065	6,6	8,2	5,9	7,3
27	Чайковский	282	235	123	43	128	810	8,1	9,6	7,1	8,4
28	Осинский	179	193	97	35	92	596	6,6	7,8	5,9	6,9
29	Кунгурский	439	491	213	79	200	1421	6,9	8,0	5,7	6,7
30	Кишертский	175	234	69	29	114	621	8,3	10,1	6,9	8,5
31	Октябрьский	413	393	165	89	143	1203	7,5	8,5	6,7	7,6
32	Куединский	248	252	132	45	97	774	6,8	7,8	6,1	7,0
	Итого по краю	15515	20591	7095	5002	8844	57048	5,3	6,3	4,6	5,5
2007 г.											
1	Веслянский	827	901	322	432	596	3078	3,9	4,8	3,5	4,4
2	Гайнский	1166	1358	428	449	744	4144	4,8	5,8	4,4	5,3
3	Чердынский	974	1202	218	388	590	3372	4,6	5,6	3,8	4,7
4	Колвинский	1557	2164	638	642	807	5806	4,8	5,5	4,6	5,3
5	Вайский	582	1001	332	347	369	2632	4,3	5,0	3,9	4,6
6	Красновишерский	932	1268	377	414	570	3561	5,0	5,9	4,4	5,3
7	Соликамский	854	983	295	268	428	2828	6,5	7,6	5,8	6,8
8	Косинский	517	634	187	151	350	1839	6,0	7,4	5,3	6,6
9	Кочевский	331	372	115	98	218	1134	5,5	6,9	5,3	6,6
10	Юрлинский	548	699	199	180	306	1933	5,9	7,0	5,6	6,7
11	Кудымкарский	607	768	210	136	275	1995	7,6	8,8	7,1	8,3
12	Юсьвенский	460	532	149	92	193	1425	7,4	8,6	7,0	8,1
13	Березниковский	883	1098	293	144	427	2844	9,8	11,5	9,0	10,5

Окончание таблицы 2.10

14	Яйвинский	744	997	288	306	367	2702	5,9	6,8	5,6	6,4
15	Кизеловский	519	705	198	171	266	1858	5,7	6,7	5,4	6,3
16	Таборский	647	761	212	156	252	2030	8,4	9,6	8,2	9,4
17	Ильинский	425	487	146	73	193	1323	7,7	9,0	7,2	8,5
18	Сивинский	338	430	118	53	194	1133	7,7	9,3	7,3	8,8
19	Закамский	102	97	42	26	72	338	5,6	7,2	5,1	6,5
20	Добрянский	484	577	162	90	222	1536	8,5	9,9	8,2	9,6
21	Чусовской	558	776	230	195	288	2048	6,3	7,3	5,9	6,9
22	Горнозаводской	1052	1523	429	332	574	3910	5,8	6,8	5,5	6,4
23	Лысьвенский	744	946	274	173	364	2501	6,9	8,0	6,4	7,5
24	Комарихинский	512	598	179	83	220	1591	9,0	10,4	8,5	9,9
25	Пермский	102	123	39	19	52	334	7,8	9,2	7,4	8,8
26	Очерский	36	43	13	17	36	145	3,5	4,6	3,1	4,2
27	Оханский	254	314	101	47	183	899	6,9	8,7	6,5	8,2
28	Частинский	61	60	24	11	37	192	7,3	9,0	6,9	8,5
29	Чайковский	241	253	88	39	141	763	8,5	10,4	7,8	9,6
30	Осинский	240	256	93	39	137	765	8,3	10,1	7,8	9,5
31	Кунгурский	379	453	142	75	186	1235	7,4	8,7	7,1	8,3
32	Кишертский	172	208	64	29	103	576	7,1	8,6	6,6	8,0
33	Октябрьский	525	541	184	86	214	1551	8,9	10,4	8,5	9,8
34	Уинский	200	204	77	33	82	595	8,7	10,1	8,3	9,7
35	Куединский	308	331	125	54	160	978	7,9	9,4	7,4	8,8
	Итого по краю	18878	23664	6990	5846	10213	65592	5,9	7,0	5,5	6,5

В табл. 2.11 обращает на себя внимание то, что оценки прироста фитомассы, выполненные по методу 1, завышают результаты оценок, выполненных по методу 2, в среднем в 3,5 раза. Наибольшее завышение (в 8 раз) – для нижних ярусов и наименьшее (в 2 раза) для листвы. Основанием для утверждения, что имеет место завышение результата по методу 1, а не занижение его по методу 2, служит, во-первых, более высокая (на 62%) детерминация уравнений (4) по сравнению с (2) и, во-вторых, тот факт, что для расчетов по методу 2 привлечены не только данные *A* и *M*, но и результаты оценки фитомассы, исходные данные которой впятеро превышают данные годовичного прироста. Детализация табл. 2.11 по лесхозам Пермского края представлена в табл. 2.12.

Руководствуясь аналогичными исходными уравнениями (2) и (4), нами были сопоставлены оценки годовичного прироста фитомассы, выполненные двумя рассмотренными методами, для территории УрФО (табл. 2.13). Оказалось, что на территории четырех областей УрФО также имело место завышение результатов метода 1 по отношению к нашему в 1,8 – 2,9 раза. Для северных территориальных образований аналогичная закономерность не подтвердилась, и причины этого заслуживают специального рассмотрения.

Таблица 2.11

Сравнение сводных оценок ЧПП насаждений на лесопокрытых площадях Пермского края, выполненных по двум методам по материалам лесоинвентаризации по состоянию на 1988 и 2007 гг.

Сравниваемые методы	Общая годовичная ЧПП фитомассы на лесопокрытых площадях Пермского края, тыс. т					
	Ство- лы	Вет- ви	Лис- тва	Кор- ни	Ниж- ние ярусы	Ито- го
1988 г.						
Метод 1 (уравнение 2)	41027	40835	41197	40830	40735	204624
Метод 2 (уравнение 4)	15515	7095	20591	8844	5002	57048
Отношение результатов, полученных по двум методам (1): (2)	2,6	5,8	2,0	4,6	8,1	3,6
2007 г.						
Метод 1 (уравнение 2)	44017	43855	44169	44267	43715	220022
Метод 2 (уравнение 4)	18878	6990	23664	10213	5846	65592
Отношение результатов, полученных по двум методам (1): (2)	2,3	6,3	1,9	4,3	7,5	3,3

Таблица 2.12

Соотношение средних оценок ЧПП фитомассы на территории Пермского края по лесхозам по состоянию на 1988 и 2007 гг., полученных по двум методам

№	Название лесхоза	Годичная ЧПП фитомассы, т/га		
		Метод 1	Метод 2	Отношение 1-го ко 2-му
1988 г.				
1	Веслянский	18,1	3,8	4,8
2	Гайнский	20,0	4,7	4,3
3	Чердынский	18,2	4,5	4,0
4	Колвинский	20,4	5,1	4,0
5	Вайский	21,0	3,9	5,4
6	Красновишерский	19,1	4,8	4,0
7	Соликамский	19,9	6,5	3,1
8	Косинский	19,9	5,7	3,5
9	Кочевский	19,7	5,6	3,5
10	Юрлинский	20,5	5,9	3,5
11	Кудымкарский	23,2	6,9	3,4
12	Юсьвенский	19,8	7,1	2,8
13	Березниковский	21,2	6,7	3,2
14	Яйвинский	19,5	4,9	4,0
15	Кизеловский	17,4	5,3	3,3
16	Таборский	16,9	6,2	2,7
17	Ильинский	20,5	8,4	2,4
18	Сивинский	21,2	7,5	2,8
19	Закамский	24,3	6,7	3,6
20	Добрянский	18,8	7,0	2,7
21	Чусовской	19,5	5,7	3,4
22	Горнозаводской	20,2	5,4	3,7
23	Лысьвенский	18,5	6,5	2,8
24	Комарихинский	18,6	6,9	2,7
25	Пермский	23,2	8,2	2,8
26	Оханский	22,0	7,3	3,0
27	Чайковский	21,3	8,4	2,5
28	Осинский	20,3	6,9	2,9
29	Кунгурский	17,4	6,7	2,6
30	Кишертский	20,6	8,5	2,4
31	Октябрьский	21,5	7,6	2,8
32	Куединский	20,5	7,0	2,9
Итого по краю		19,7	5,5	3,6

Продолжение таблицы 2.12

2007 г.				
1	Веслянский	20,1	4,4	4,6
2	Гайнский	20,6	5,3	3,9
3	Чердынский	18,8	4,7	4,0
4	Колвинский	21,2	5,3	4,0
5	Вайский	22,3	4,6	4,8
6	Красновишерский	21,2	5,3	4,0
7	Соликамский	20,6	6,8	3,0
8	Косинский	21,8	6,6	3,3
9	Кочевский	22,8	6,6	3,5
10	Юрлинский	23,1	6,7	3,4
11	Кудымкарский	22,9	8,3	2,8
12	Юсьвенский	22,5	8,1	2,8
13	Березниковский	22,7	10,5	2,2
14	Яйвинский	22,0	6,4	3,4
15	Кизеловский	21,7	6,3	3,4
16	Таборский	24,0	9,4	2,6
17	Ильинский	22,4	8,5	2,6
18	Сивинский	23,9	8,8	2,7
19	Закамский	23,3	6,5	3,6
20	Добрянский	24,2	9,6	2,5
21	Чусовской	22,3	6,9	3,2
22	Горнозаводской	22,0	6,4	3,4
23	Лысьвенский	21,6	7,5	2,9
24	Комарихинский	24,3	9,9	2,5
25	Пермский	24,3	8,8	2,8
26	Очерский	18,2	4,2	4,3
27	Оханский	23,9	8,2	2,9
28	Частинский	24,4	8,5	2,9
29	Чайковский	22,8	9,6	2,4
30	Осинский	24,3	9,5	2,6
31	Кунгурский	22,9	8,3	2,8
32	Кишертский	21,9	8,0	2,7
33	Октябрьский	23,7	9,8	2,4
34	Уинский	24,1	9,7	2,5
35	Куединский	23,8	8,8	2,7
Итого по краю		21,7	6,5	3,3

Таблица 2.13

Соотношение средних оценок ЧПП фитомассы на территории административных образований УрФО, полученных по двум методам

Административное образование	Годичная продукция фитомассы, т/га		
	Метод 1	Метод 2	Отношение 1-го ко 2-му
Ямало-Ненецкий АО	1,05	0,94	1,1
Ханты-Мансийский АО	1,68	2,73	0,6
Тюменская область	10,9	4,21	2,6
Свердловская область	15,3	5,8	2,6
Курганская область	11,4	6,42	1,8
Челябинская область	23,1	7,89	2,9

Возникает вопрос, с чем мы сталкиваемся при сопоставлении двух методов: с завышением истинного результата, полученного по методу 1 или же с занижением результата, полученного по методу 2? Ответ на этот вопрос помогают получить результаты А.З. Швиденко с соавторами (2007, 2008) по оценке ЧПП лесных экосистем России. Примечательно, что их оценки ЧПП базировались на фактических данных не первичной продукции, полученной на пробных площадях, а на данных фитомассы насаждений, количество определений которой в имеющихся сводках в несколько раз больше, чем ЧПП. Основой для расчета последней послужила разработанная названными авторами пространственно распределенная система моделей роста насаждений основных лесобразующих пород России. Упомянутые выше трехфакторные динамические модели фитомассы дали возможность авторам преобразовать модели роста в модели биологической продуктивности путем табулирования уравнений фитомассы по таксационным показателям моделей и таблиц хода роста насаждений.

Поскольку разность между двумя последовательными значениями полной продуктивности (включая отпад) экосистемы по фитомассе представляет собой первичную продукцию, динамика последней была получена на основе специального алгоритма, моделирующего процесс изменения полной продуктивности с возрастом насаждения. Оценка неопределенности результатов дала следующие значения: для общей первичной продукции $\pm 7\%$, для ее надземной составляющей $\pm 9\%$, для подземной $\pm 13\%$, для листового аппарата $\pm 10\%$ и для нижних ярусов $\pm 20\%$ при доверительной вероятности 0,9. Оценка первичной продукции, полученная с использованием хлорофиллового индекса (Воронин и др., 2004), была всего на 5,5% ниже.

При сопоставлении результатов определения ЧПП на лесопокрытых площадях УрФО (150 лесхозов), полученных ранее (Усольцев, 2007) и А.З. Швиденко с соавторами (2007, 2008), оказалось, что оба метода дают достаточно близкие результаты, хотя и наблюдается некоторое трендовое различие: общая первичная продукция, а также продукция надземной фи-

томассы, для территории УрФО по оценкам А.З. Швиденко с соавторами оказалась всего на 8% выше нашей (рис. 8).

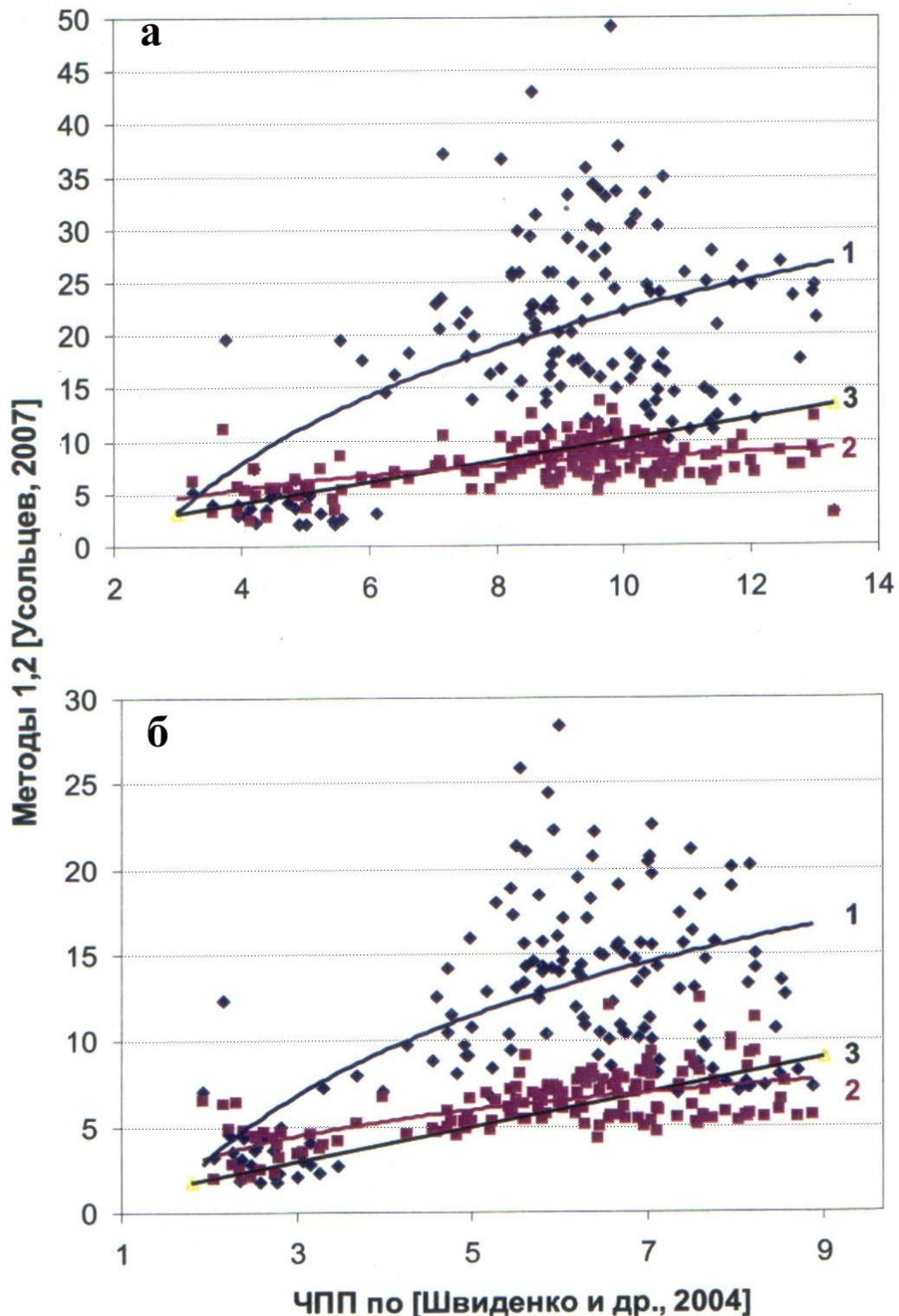


Рис. 8. Сравнение оценок общей (а) и надземной (б) годичной ЧПП насаждений (т/га), полученной разными методами. 1 – оценка по методу Д.Г. Замолодчикова и А.И. Уткина (2000), выполненная В.А. Усольцевым (2007); 2 – оценка ЧПП по методу В.А. Усольцева (2007); 3 – средние величины ЧПП по методу А.З. Швиденко с соавторами (2004, 2007).

С другой стороны, общая ЧПП, полученная на основе уравнений (2) (метод 1), оказалась завышенной в 2,2 раза по отношению к результатам А.З. Швиденко с соавторами, а по отношению к нашим, как уже упоминалось, - в 1,8-3,6 раза. По-видимому, нужно согласиться с мнением о некорректности общей методической предпосылки, что распределение ЧПП по фракциям фитомассы, особенно в ассимиляционный аппарат, тонкие корни и нижние ярусы, коррелирует с запасом древостоев (Швиденко и др., 2007).

Для выяснения вопроса о том, в какой степени 2-3-кратные расхождения в оценке первичной продукции насаждений на лесопокрытых площадях обусловлены некорректной структурой уравнений (2), рассмотрим и проанализируем случайные ошибки, даваемые двумя разными уравнениями при сопоставлении расчетных (по уравнениям) и фактических (по исходной базе эмпирических данных ЧПП) значений.

2.2.3. Исследование случайных ошибок при оценке первичной продукции фитомассы, обусловленных разной структурой регрессионных зависимостей

В предыдущем разделе мы установили, что судя по коэффициентам R^2 , зависимости (2) в среднем на 62% менее детерминированы по сравнению с (4). Однако сравнение двух методов оценки первичной продукции фитомассы лишь по коэффициентам детерминации уравнений, используемых для совмещения фактических данных ЧПП с данными ГУЛФ, недостаточно для объяснения 2-3 кратного расхождения в оценках, показанного выше. Для более корректного сравнения необходим анализ ошибок *расчетных* данных ЧПП, полученных по уравнениям (2) и (4), по отношению к *фактическим* исходным значениям ЧПП, т.е. к данным пробных площадей.

В качестве основы, по которой выполнено сравнение, взята база данных по ЧПП, более обширная, нежели при ее оценке на лесопокрытой площади Пермского края (265 пробных площадей по Уральскому региону). В данном случае база данных включает в себя пробные площади, заложенные в пределах Северной Евразии – от Великобритании до Японии (Усольцев, 2007) в количестве 1040 определений для основных 8 лесобразующих пород, в том числе: естественные сосняки – 370, культуры сосны – 210, ельники – 180, лиственничники – 60, березняки – 90, дубняки – 60, букняки – 50 и липняки – 20.

Расчетная процедура состояла из двух этапов. На первом из них рассчитаны уравнения (2) (метод 1) и уравнения (4) (метод 2) по фактическим данным фитомассы и первичной продукции (1040 пробных площадей, см. их фрагмент в **табл. 2.14**) по полному фракционному составу для каждой породы. Результаты расчета уравнений (2) и (4) приведены в **табл. 2.15** и **2.16**.

Таблица 2.14

Фрагмент базы данных о запасах фитомассы и ЧПП лесобразующих пород Северной Евразии
(см.: Усолцев, 2010)

№	Условия произ- растания	Породный состав	Возраст, лет	Число стволов, тыс. шт/га	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Запас, м ³ /га	Фитомасса, т/га				Годичная продукция, т/га							
								Стволы всего	кора	Ветви	Хвоя	Корни	Нижние ярус	Стволы всего	кора	Ветви	Хвоя	Корни	Нижние ярус
1. Лиственница (<i>Larix</i>)																			
<i>Larix sukaczewii</i>																			
(В) СКАНДИНАВСКО-РУССКАЯ ПРОВИНЦИЯ																			
Средняя тайга																			
Говоренков, 1972 Ленинградская область, Карельский перешеек. 50 м н.у.м. 60°30' с.ш., 30° в.д.																			
1	Кульг.	9Л1Е	230	0,275	51,6	40,0	965	427,6	52	37,9	6,52	98	6,17	3,11	0,49	1,72	1,61	-	1,38
Южная тайга																			
Уткин и др., 1996 Ярославская область: Рыбинск 105 м н.у.м. 58°06' с.ш., 38°42' в.д.																			
2	Кульг.	10Л	22	2,45	12,4	12,7	194	98,3	13	13,4	3,87	-	-	6,67	0,87	2,37	3,87	-	-
3	Кульг.	10Л	29	1,99	14	15,3	258	129,3	17,1	12,6	3,31	-	-	5,15	0,74	2,2	3,31	-	-
(С) ВОСТОК РУССКОЙ РАВНИНЫ (включая Западно-Казахстанскую провинцию)																			
Лесостепь																			
Уткин и др., 1980 Самарская область: Красный Яр 53°30' с.ш., 50°20' в.д.																			
4	Кульг.	10Л	21	3,466	8,8	9,3	141	70,6	9	15	6,1	-	-	7,76	0,98	3,4	6,1	-	-
<i>Larix sibirica</i>																			
(Е) ЗАПАДНО - СИБИРСКАЯ ПРОВИНЦИЯ																			
Усолцев и др., 2004 Ямало-Ненецкий автономный округ: низовья р. Пур 67° с.ш., 78° в.д.																			
Лесотундра, плакоры																			
5	Брс. V	10Л	45	1,740	6,6	7,6	24,2	9,57	1,93	2,56	0,74	-	-	0,68	0,15	0,19	0,74	-	-

Таблица 2.15

Характеристика уравнений (2), рассчитанных по базе данных о запасах фитомассы и ЧПП лесообразующих пород Северной Евразии (метод 1)

Зависимые переменные	Константы		R ²	SE
	a ₀	a ₁ (1/A)		
Сосна (естественные насаждения)				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	-0,0040	1,2240	0,630	0,015
$Zbr/M, \text{т/м}^3$	0,0006	0,5612	0,015	0,072
$Zf/M, \text{т/м}^3$	-0,0109	1,2044	0,050	0,019
$Zr/M, \text{т/м}^3$	-0,0099	1,5688	0,199	0,043
$Zu/M, \text{т/м}^3$	-0,0207	3,3503	0,171	0,103
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	-0,0158	3,0265	0,275	0,078
$(Zst+ Zbr +Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	-0,0039	3,4188	0,162	0,109
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	-0,0127	5,8274	0,175	0,164
Сосна (культуры)				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	-0,0123	1,0079	0,730	0,018
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	-0,0085	0,5399	0,643	0,011
$Zf/M, \text{т/м}^3$	-0,0102	0,8004	0,524	0,021
$Zr/M, \text{т/м}^3$	-0,0285	2,7922	0,207	0,131
$Zu/M, \text{т/м}^3$	-0,0057	0,2104	0,638	0,003
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	-0,0254	2,1688	0,670	0,042
$(Zst+ Zbr+Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	-0,0713	5,3340	0,560	0,114
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	-0,0482	3,0779	0,799	0,030
Ель				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	-0,0024	1,1381	0,735	0,011
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	-0,0023	0,5633	0,542	0,008
$Zf/M, \text{т/м}^3$	-0,0132	1,7554	0,534	0,026
$Zr/M, \text{т/м}^3$	-0,0038	0,8419	0,647	0,010
$Zu/M, \text{т/м}^3$	0,0161	-0,4510	0,047	0,017
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	-0,0188	3,5236	0,684	0,039
$(Zst+ Zbr +Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	-0,0227	4,5092	0,713	0,050
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	0,0187	2,0823	0,336	0,027
Лиственница				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	0,0035	0,6279	0,738	0,007
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	0,0002	0,2499	0,539	0,005
$Zf/M, \text{т/м}^3$	0,0036	0,9782	0,331	0,028
$Zr/M, \text{т/м}^3$	0,0081	0,1177	0,098	0,007
$Zu/M, \text{т/м}^3$	0,0114	0,4398	0,087	0,028
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	2,3808	177,144	0,512	3,634
$(Zst+ Zbr+Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	3,3695	174,506	0,482	3,958
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	4,0365	236,939	0,584	4,012

Окончание таблицы 2.15

Береза				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	0,0075	0,6811	0,811	0,009
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	0,0027	0,2998	0,393	0,009
$Zf/M, \text{т/м}^3$	0,0034	0,8513	0,635	0,019
$Zr/M, \text{т/м}^3$	0,0065	0,2658	0,247	0,014
$Zu/M, \text{т/м}^3$	-0,0601	3,2145	0,576	0,076
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	0,0101	1,8743	0,813	0,023
$(Zst+ Zbr+Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	0,0220	1,886	0,528	0,033
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	0,0379	1,9555	0,308	0,057
Дуб				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	0,0038	0,9029	0,672	0,011
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	0,0029	0,4146	0,163	0,010
$Zf/M, \text{т/м}^3$	0,0044	0,9625	0,644	0,012
$Zr/M, \text{т/м}^3$	-0,0052	0,8412	0,832	0,006
$Zu/M, \text{т/м}^3$	0,0066	0,3190	0,096	0,009
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	0,0113	2,1136	0,565	0,021
$(Zst+ Zbr+Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	0,0016	3,2307	0,621	0,019
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	0,0281	2,3741	0,303	0,019
Бук				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	0,0007	1,3834	0,884	0,009
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	0,0054	0,1329	0,084	0,004
$Zf/M, \text{т/м}^3$	-0,0387	4,4650	0,602	0,035
$Zr/M, \text{т/м}^3$	0,0065	0,3320	0,325	0,010
$Zu/M, \text{т/м}^3$	0,0018	-0,0413	0,285	0,001
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	-0,0349	6,0889	0,748	0,035
$(Zst+ Zbr+Zf+Zr)/M, \text{т/м}^3$	-0,0388	7,1224	0,775	0,040
$(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)/M, \text{т/м}^3$	-0,0456	8,0255	0,825	0,051
Липа				
$Zst/M, \text{т/м}^3$	0,0088	0,6840	0,192	0,027
$Zbr /M, \text{т/м}^3$	-0,0017	0,4483	0,747	0,005
$Zf/M, \text{т/м}^3$	0,0065	0,2692	0,492	0,005
$Zr/M, \text{т/м}^3$	-0,0014	0,3538	0,972	0,001
$Zu/M, \text{т/м}^3$	0,0017	0,1075	0,296	0,004
$(Zst+ Zbr +Zf)/M, \text{т/м}^3$	0,0150	1,3829	0,386	0,035

На втором этапе уравнения (2) и (4) табулировали по тем же значениям ЧПП, по которым рассчитывали эти уравнения, и затем сопоставляли расчетные значения с фактическими, принимая последние за истинные. Полученные значения среднеквадратической ошибки и ошибки для всех случаев (с учетом числа наблюдений) приведены в табл. 2.17.

Таблица 2.16

Характеристика уравнений (4), рассчитанных по базе данных о запасах фитомассы и ЧПП лесообразующих пород Северной Евразии (метод 2)

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные						R ²	SE	
	a ₀	a ₁ (lnA)	a ₂ (lnA) ²	a ₃ (lnM)	a ₄ (lnPf)	a ₅ (lnPr)			a ₆ (lnPu)
Сосна (естественные насаждения)									
ln(Zst), т/м ³	-0,9525	-	-0,1318	0,7402	0,1431	-	-	0,717	0,507
ln(Zbr), т/м ³	-0,4158	-0,4996	-	0,1204	0,8942	-	-	0,425	0,724
ln(Zf), т/м ³	-0,2142	-0,3354	-	0,1704	0,6889	-	-	0,724	0,366
ln(Zr), т/м ³	3,0302	-1,2905	-	-0,7953	-	2,0238	-	0,665	0,750
ln(Zu), т/м ³	-1,4637	-	-	-	-	-	0,9632	0,683	0,900
ln(Zst+Zbr+Zf), т/м ³	0,0428	-	-0,0811	0,3783	0,5935	-	-	0,759	0,368
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr), т/м ³	0,4236	-	-0,0918	0,3807	0,6010	-	-	0,623	0,540
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu), т/м ³	2,7890	-0,8898	-	0,4854	0,2582	-	-	0,440	0,634
Сосна (культуры)									
ln(Zst), т/м ³	0,1261	-0,9367	-	0,7054	0,3191	-	-	0,386	0,463
ln(Zbr), т/м ³	-1,3254	-0,7770	-	0,5094	0,8432	-	-	0,433	0,510
ln(Zf), т/м ³	-1,0714	-	-0,0407	0,2418	0,6574	-	-	0,531	0,282
ln(Zr), т/м ³	2,4429	-1,0765	-	-1,0355	-	2,3222	-	0,837	0,597
ln(Zu), т/м ³	-1,4372	0,7872	-	-0,3544	-	-	0,8250	0,909	0,348
ln(Zst+Zbr+Zf), т/м ³	0,6220	-0,5061	-	0,3985	0,5359	-	-	0,453	0,361
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr), т/м ³	2,3529	-1,1244	-	0,6388	0,4155	-	-	0,400	0,579
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu), т/м ³	0,2815	-0,2972	-	0,4301	0,3559	-	-	0,766	0,236
Ель									
ln(Zst), т/м ³	-1,5766	-	-0,1193	0,7086	0,3736	-	-	0,886	0,415
ln(Zbr), т/м ³	-2,2340	-	-0,0338	0,1082	0,8970	-	-	0,624	0,675
ln(Zf), т/м ³	-0,9247	-0,0623	-	-0,0339	0,8962	-	-	0,790	0,351
ln(Zr), т/м ³	1,6214	-0,9510	-	-0,2490	-	1,1624	-	0,729	0,575
ln(Zu), т/м ³	-1,9950	-	-	0,1990	-	-	0,6684	0,625	0,666

Продолжение таблицы 2.16

$\ln(Zst+Zbr+Zf)$, т/м ³	0,5681	-0,4999	-	0,3305	0,6573	-	-	0,936	0,234
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr)$, т/м ³	0,9379	-0,5457	-	0,4061	0,5048	-	-	0,887	0,316
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)$, т/м ³	1,2956	-0,3936	-	0,4247	0,0961	-	-	0,755	0,294
Лиственница									
$\ln(Zst)$, т/м ³	-1,2890	-0,8350	-	1,0785	0,0374	-	-	0,890	0,437
$\ln(Zbr)$, т/м ³	-2,2938	-0,5668	-	0,6778	0,5660	-	-	0,668	0,754
$\ln(Zf)$, т/м ³	-0,0865	-0,5310	-	0,6406	-	-	-	0,635	0,563
$\ln(Zr)$, т/м ³	-2,5739	-0,1867	-	0,4261	-	0,4144	-	0,380	0,687
$\ln(Zu)$, т/м ³	-0,9549	-	-	-	-	-	0,5071	0,342	0,926
$\ln(Zst+Zbr+Zf)$, т/м ³	0,7942	-0,5279	-	0,5244	0,4735	-	-	0,902	0,317
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr)$, т/м ³	0,3621	-0,3496	-	0,5105	0,4992	-	-	0,892	0,280
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)$, т/м ³	1,5535	-0,2293	-	0,2346	0,4049	-	-	0,695	0,346
Береза									
$\ln(Zst)$, т/м ³	-1,5962	-	-0,1405	0,9385	0,0380	-	-	0,886	0,340
$\ln(Zbr)$, т/м ³	-0,9661	-	-0,0657	0,4250	-0,2972	-	-	0,255	0,551
$\ln(Zf)$, т/м ³	-0,1349	-	-0,0329	0,2979	-	-	-	0,274	0,363
$\ln(Zr)$, т/м ³	-0,2530	-0,6943	-	-	-	0,9347	-	0,748	0,368
$\ln(Zu)$, т/м ³	0,3395	-0,3486	-	-	-	-	0,8686	0,769	0,720
$\ln(Zst+Zbr+Zf)$, т/м ³	1,0632	-0,4901	-	0,5023	0,1872	-	-	0,837	0,180
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr)$, т/м ³	1,3059	-0,5111	-	0,5117	0,1233	-	-	0,837	0,184
$\ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu)$, т/м ³	1,5644	-0,5703	-	0,5573	-	-	-	0,755	0,190
Дуб									
$\ln(Zst)$, т/м ³	-0,2364	-0,7456	-	0,7847	0,2422	-	-	0,603	0,436
$\ln(Zbr)$, т/м ³	-2,7988	0,3393	-	-0,1765	1,9142	-	-	0,343	0,871
$\ln(Zf)$, т/м ³	0,2593	-0,0998	-	0,0634	0,8187	-	-	0,894	0,106
$\ln(Zr)$, т/м ³	-0,2967	-0,7899	-	-0,3219	-	-1,3906	-	0,529	0,868
$\ln(Zu)$, т/м ³	-1,6961	-0,3301	-	0,3349	-	-	0,8096	0,527	0,656
$\ln(Zst+Zbr+Zf)$, т/м ³	0,1338	-0,2129	-	0,3205	0,8830	-	-	0,736	0,262

Окончание таблицы 2.16

Зависимые переменные	Константы и независимые переменные										R ²	SE
	a ₀	a ₁ (lnA)	a ₂ (lnA) ²	a ₃ (lnM)	a ₄ (lnPf)	a ₅ (lnPr)	a ₆ (lnPu)					
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr), т/м ³	1,2786	-0,4945	-	0,3051	1,1405	-	-	0,740	0,261			
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu), т/м ³	2,1716	-0,3273	-	0,2402	0,3997	-	-	0,463	0,195			
Бук												
	a ₀	a ₁ (lnA)	a ₂ (lnA) ²	a ₃ (lnM)	a ₄ (lnP _f)	a ₅ (lnP _r)	a ₆ (lnP _u)					
ln(Zst), т/м ³	1,8356	-0,7380	-	0,6387	-0,6136	-	-	0,302	0,437			
ln(Zbr), т/м ³	-1,7504	-0,7940	-	1,2036	-0,7896	-	-	0,440	0,569			
ln(Zf), т/м ³	1,3300	-0,3077	-	0,2060	-	-	-	0,315	0,195			
ln(Zr), т/м ³	1,1601	-0,5133	-	-0,3230	-	0,9449	-	0,404	0,450			
ln(Zu), т/м ³	-2,2886	-	-	0,2631	-	-	0,6465	0,890	0,356			
ln(Zst+Zbr+Zf), т/м ³	2,0276	-0,5586	-	0,5457	-0,3226	-	-	0,571	0,208			
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr), т/м ³	2,1353	-0,4913	-	0,4107	0,2155	-	-	0,796	0,113			
ln(Zst+Zbr+Zf+Zr+Zu), т/м ³	2,3997	-0,4501	-	0,2759	0,5710	-	-	0,987	0,038			
Липа												
ln(Zst), т/м ³	-14,7823	9,1048	-1,2607	-	-0,0530	-	-	0,717	0,313			
ln(Zbr), т/м ³	1,3988	-	-0,0383	-0,1542	0,2874	-	-	0,564	0,253			
ln(Zf), т/м ³	-1,7679	-	-	0,5006	-	-	-	0,551	0,322			
ln(Zu), т/м ³	0,5352	0,6632	-	-0,7644	-	-	0,2981	0,713	0,327			
ln(Zst+Zbr+Zf), т/м ³	0,8917	-0,2967	-	0,3267	0,5162	-	-	0,812	0,201			

Таблица 2.17

Ошибки определения ЧПП фитомассы по двум вариантам расчета, в процентах к фактическому значению

Фракция фитомассы	Метод 1		Метод 2	
	Для одного определения	Для всех случаев	Для одного определения	Для всех случаев
Сосна (естественные насаждения)				
Стволы	464,9	25,5	60,0	3,3
Ветви	16638,1	914,5	1469,7	81,5
Хвоя	283,1	15,4	35,9	2,0
Корни	1534,6	108,5	169,1	12,0
Надземная древостоя	125,7	6,9	41,3	2,3
Общая древостоя*	124,7	9,0	53,3	3,9
Общая насаждения*	63,6	5,1	57,4	4,6
Сосна (культуры)				
Стволы	224,3	15,0	161,2	11,4
Ветви	706,5	47,6	148,6	10,6
Хвоя	984,3	68,2	505,4	37,2
Корни	195,9	23,6	215,4	26,5
Надземная древостоя	37,8	2,6	44,8	3,3
Общая древостоя*	27,7	3,3	64,7	7,8
Общая насаждения*	19,9	3,9	20,3	4,0
Ель				
Стволы	897,3	73,3	50,1	4,1
Ветви	1920,9	156,8	215,8	17,6
Хвоя	765,1	62,5	348,7	28,5
Корни	919,5	84,3	71,9	6,6
Надземная древостоя	186,0	15,2	54,0	4,4
Общая древостоя*	126,8	11,6	53,3	4,8
Общая насаждения*	38,6	5,1	31,2	4,1
Лиственница				
Стволы	1065,1	146,3	45,3	6,2
Ветви	3148,2	432,4	98,1	13,5
Хвоя	840,5	109,4	480,9	62,6
Корни	1194,8	172,4	174,5	25,2
Надземная древостоя	460,0	58,0	39,8	5,1
Общая древостоя*	448,3	62,8	36,8	5,3
Общая насаждения*	73,6	11,9	35,2	5,8

Окончание таблицы 2.17

Фракция фитомассы	Метод 1		Метод 2	
	Для одного определения	Для всех случаев	Для одного определения	Для всех случаев
Береза				
Стволы	993,6	107,8	43,0	4,7
Ветви	2231,8	243,5	388,1	43,1
Листва	669,5	72,2	230,0	24,8
Корни	866,7	133,7	53,0	8,2
Надземная древостоя	250,6	27,0	30,7	3,3
Общая древостоя*	76,5	11,8	29,0	4,5
Общая насаждения*	33,2	5,6	33,9	5,7
Дуб				
Стволы	158,9	25,4	48,8	7,8
Ветви	890,3	144,4	129,2	21,0
Листва	61,0	8,4	25,6	3,5
Корни	2366,0	411,9	110,9	19,3
Надземная древостоя	37,3	5,4	30,6	4,4
Общая древостоя*	35,8	6,5	38,6	7,2
Общая насаждения*	16,3	4,0	51,5	12,5
Бук				
Стволы	78,8	12,0	49,6	7,6
Ветви	389,2	64,0	123,5	20,3
Листва	68,7	11,3	29,5	4,8
Корни	172,1	27,2	42,0	7,2
Надземная древостоя	21,9	3,4	41,1	6,7
Общая древостоя*	15,9	2,7	37,9	6,8
Общая насаждения*	16,0	4,4	14,6	4,0
Липа				
Стволы	124,8	29,4	35,4	8,3
Ветви	539,3	127,1	112,6	26,5
Листва	142,3	31,8	75,2	16,8
Корни	176,7	102,0	4,1	2,4
Надземная древостоя	29,2	6,5	30,7	6,9
Общая древостоя*	18,6	10,7	9,2	5,3

* Общая фитомасса древостоя равна сумме масс надземной и подземной; общая фитомасса насаждения равна сумме масс общей древостоя и нижних ярусов.

Сравнение двух методов по точности оценки ЧПП выполнено путем расчета величины ошибки (для всех случаев), средней по восьми породам (табл. 2.18). Тем самым установлено, что при оценке ЧПП *общей* фитомассы насаждения (включая нижние ярусы) методы 1 и 2 равноценны по точности. Но при оценке ЧПП *по отдельным фракциям* ошибка определения

по методу 1 существенно выше, чем по методу 2: для массы стволов, ветвей и корней – в 8-10 раз и для массы хвои (листвы) – в 2 раза. Отношение ошибки при оценке ЧПП насаждения по предложенному методу 2 к аналогичной ошибке, полученной по методу 1, снижается в последовательности: надземная фитомасса древостоя → общая фитомасса древостоя → общая фитомасса насаждения (соответственно 3,4; 2,6 и 1,0).

Таблица 2.18

Сравнение ошибок (для всех случаев) при оценке годовичного прироста фитомассы насаждений, выполненной по двум методам

Сравниваемые методы	Ошибка оценки ЧПП фитомассы насаждений						
	Стволы	Ветви	Листва (хвоя)	Корни	Надземная древостоя	Общая древостоя	Общая насаждения
Метод 1 (уравнение 2)	54,3	266,3	47,4	132,9	15,6	14,8	5,8
Метод 2 (уравнение 4)	6,7	29,3	22,5	13,4	4,6	5,7	5,8
Отношение ошибок, полученных по двум методам (1): (2)	8,1	9,1	2,1	9,9	3,4	2,6	1

Это снижение различий в точности методов при оценке ЧПП происходит вследствие компенсации ошибок оценки отдельных фракций при суммировании последних. В частности, наличие большей в 2,6-3,4 раза ошибки при оценке ЧПП по методу 1 по сравнению с методом 2 подтвердило выше установленное аналогичное соотношение по величине оценки, полученное при экстраполяции фактических данных ЧПП на лесопокрытую площадь. Однако ошибка при определении ЧПП нижних ярусов, во-первых, имеет противоположный знак по отношению к показателям древостоя и, во-вторых, величина этого смещения при относительно невысоком вкладе в общую ЧПП насаждения достаточно велика, чтобы скомпенсировать ошибку при оценке ЧПП всего древостоя.

Поскольку оценки по методу 2 получены с привлечением данных о массе ассимиляционного аппарата и биологически обусловлены, а также характеризуются меньшими ошибками определения, расчет и картирование годовичного депонирования углерода в фитомассе лесов в целом Уральского региона выполнено на основе соответствующих показателей ЧПП, полученных по методу 2.

Оценки ЧПП по 2-му методу согласно структуре уравнения (4) и его характеристикам, полученным с использованием базы данных ЧПП по

Уральскому региону, выполнены по всем 10 территориальным образованиям Уральского региона.

Сводные результаты расчетов приведены в **табл. 2.3-2.5**, обобщенная карта-схема распределения годовичного депонирования углерода в фитомассе насаждений на территории Уральского региона показана на **рис. 9**. Закономерность изменения стока углерода по зональному градиенту (см. **табл. 2.5** и **рис. 9**) в этом случае в основном повторяет таковую для запасов углерода (см. **табл. 2.5** и **рис. 5**).

Более детальное рассмотрение алгоритма и результатов оценки углеродного пула и годовичного депонирования углерода лесами по каждому из 10 территориальных образований Уральского региона дано в последующих главах.



Рис. 9. Распределение годовичного депонирования в фитомассе насаждений в расчете на лесопкрытую (в границах лесничеств) площадь. Градации депонирования углерода, т/га: I – 0,4-3,0; II – 3,0-3,7; III – 3,7-4,2; IV – 4,2-7,2. Сплошной линией обозначены границы лесничеств, пунктирной – южные границы: 1 – тундры, 2 – лесотундры, 3 – северной тайги, 4 – средней тайги, 5 – южной тайги. Буквами обозначены административные образования: А – Ямало-Ненецкий АО; Б - Ханты-Мансийский АО; В – республика Коми; Г – Свердловская обл.; Д – Тюменская обл.; Е – Курганская обл.; Ж – Пермский край; З – Башкирия; И – Челябинская обл.; К – Оренбургская обл.

ГЛАВА 3. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Оренбургской области по состоянию на 2007 год

3.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Оренбургской области

Как уже упоминалось, структуризации данных ГУЛФ подвергнуты не повыдельные, а его сводные данные, представленные в материалах лесоустройства по каждому лесхозу в форме 2. Структурирование предполагает модификацию данных формы 2 таким образом, чтобы можно было состыковать эти данные с регрессионными моделями фитомассы и ее годичного прироста.

По данным ГУЛФ для каждого лесхоза составлены двухвходовые таблицы распределения покрытой лесом площади и запаса стволовой древесины по лесобразующим породам и группам возраста. С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста переведены в классы возраста. Полученные результаты на примере Абдулинского лесхоза показаны в **табл. 3.1**, а по всем лесхозам области по учету 2007 гг. – в **приложении 1**.

Сводные по лесхозам таблицы распределений лесопокрытой площади, общих запасов древесины и запасов, отнесенных на 1 га, по учетам 1983, 1993 и 2007 гг. даны в **табл. 3.2**.

По материалам **табл. 3.2** составлены карты-схемы по каждому году учета (**рис. 10-12**), дающие общее наглядное представление о распределении запасов стволовой древесины по лесхозам как первичным единицам лесоинвентаризации.

Судя по данным **табл. 3.2** и **рис. 10-12**, за четверть века (с 1983 по 2007 гг.) в структуре лесного фонда области произошли некоторые изменения. В результате объединения-разъединения некоторых лесхозов их перечень не был стабильным и колебался в пределах 26-27, но это не влияло на сводные показатели лесного фонда области.

Принципиальные изменения произошли именно в сводных показателях, имеющих прямое отношение к нашему исследованию. В результате лесокультурных работ и естественного лесовозобновления, произошло увеличение лесопокрытой площади за период с 1983 по 1993 гг. на 8 %, с 1993 по 2007 гг. на 4% и за весь исследуемый период – на 12 %. Ежегодное увеличение составило 0,5%. Около 60% увеличения лесопокрытой площади составили лесные культуры (Кузьмин, 2005)

Для сравнения: в Свердловской области с 1993 по 2001 гг. лесопокрытая площадь увеличилась на 153 тыс. га, или на 1,5%, а ежегодное увеличение составило около 0,2% (Терехов, Усольцев, 2008), что существенно меньше, чем в Оренбургской области.

Таблица 3.1

Данные Государственного учета лесного фонда на 2007 г. по Абдулинскому лесхозу: первая цифра – покрытая лесом площадь, га; вторая – средний запас ствольной древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га; третья – общий запас, тыс. м³

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Абдулинский						
Сосна	866/33,0	249/109,2	100/189,0	-	-	1235 /61,0 /75,3
Ель	18/16,7	-	-	-	-	18 /16,7/ 0,3
Лиственница	5/20,0	-	8/175,0	-	-	13 /115,4/ 1,5
Дуб	182/6,0	114/43,0	3463/107,5	1624/129,2	427/140,1	5810/111,5/647,8
Ясень	-	10/20,0	33/66,7	-	-	43 /55,8/ 2,4
Клен	60/23,3	59/94,9	75/84,0	2/50,0	1/100,0	197 /68,5/ 13,5
Вяз	10/10,0	-	19/42,1	20/80,0	9/66,7	58 /53,4/ 3,1
Береза	116/11,2	140/35,7	1338/100,4	752/121,5	691/122,0	3037 /104,2/ 316,4
Осина и тополь	471/11,9	588/60,0	728/108,8	460/135,2	773/151,2	3020 /99,1 /299,2
Ольха	5/20,0	11/27,3	156/91,7	4/125,0	3/100,0	179 /86,6/ 15,5
Липа	56/23,2	120/47,5	1384/138,6	-	-	1560 /127,4/ 198,8
Ива	-	-	20/15,0	19/26,3	106/18,9	146 /19,2/ 2,8
Итого	1809/22,4	1292/65,2	7324/112,2	2881/127,1	2010/131,3	15316/102,9/1576,6

* 1 - молодняки I класса возраста, 2 - молодняки II класса возраста, 3 - средневозрастные, 4 - приростающие, 5 - спелые и перестойные насаждения

Таблица 3.2

Распределение лесопокрытых площадей, общих запасов и запасов на 1 га по лесхозам Оренбурга по учетам 1983, 1993 и 2007 гг.

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
1983 г.				
1	Северный	34442	3394	99
2	Бугурусланский	19790	2096	106
3	Советский	16098	1728	107
4	Абдулинский	14512	1135	78
5	Пономаревский	8289	970	117
6	Бузулукский	32887	3281	100
7	Сорочинский	18477	1552	84
8	Шарлыкский	9767	928	95
9	Новосергиевский	9303	708	76
10	Чернореченский	8286	787	95
11	Сакмарский	8053	776	96
12	Тюльганский	25513	2599	102
13	Саракташский	17106	2059	120
14	Первомайский	3341	186	56
15	Ташлинский	15605	1564	100
16	Илекский	18051	1858	103
17	Краснохолмский	16170	1258	78
18	Оренбургский	16841	1981	118
19	Соль-Илецкий	4422	167	38
20	Акбулакский	1544	14	9
21	Беляевский	9903	476	48
22	Кувандыкский	23123	2378	103
23	Новотроицкий	11485	976	85
24	Кваркенский	7770	813	105
25	Орский	5136	265	52
26	Адамовский	3978	86	22
27	Домбаровский	1209	17	14
Итого по области		361101	34052	94

Продолжение таблицы 3.2				
№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
1993 г.				
1	Северный	34477	4620	134
2	Бугурусланский	36934	4618	125
3	Абдулинский	15980	1384	87
4	Пономаревский	8550	992	116
5	Бузулукский	27925	3234	116
6	Сорочинский	20521	1891	92
7	Шарлыкский	9681	1035	107
8	Новосергиевский	10926	968	89
9	Чернореченский	8629	920	107
10	Сакмарский	8793	1015	115
11	Тюльганский	28289	3600	127
12	Саракташский	16081	2065	128
13	Первомайский	5476	284	52
14	Ташлинский	15103	1764	117
15	Илекский	20032	2054	103
16	Краснохолмский	18419	1629	88
17	Оренбургский	18773	2274	121
18	Соль-Илецкий	5438	251	46
19	Акбулакский	3718	57	15
20	Беляевский	11322	613	54
21	Кувандыкский	26700	3213	120
22	Новотроицкий	12460	1155	93
23	Кваркенский	10837	1135	105
24	Орский	7211	426	59
25	Адамовский	4707	183	39
26	Домбаровский	3060	48	16
Итого по области		390042	41428	106

Окончание таблицы 3.2				
№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
2007 г.				
1	Северный	35930	5232	146
2	Бугурусланский	32004	4623	144
3	Асекеевский	4796	596	124
4	Абдулинский	15316	1577	103
5	Пономаревский	8687	1123	129
6	Бузулукский	28192	3962	140
7	Сорочинский	22543	2398	106
8	Шарлыкский	10284	1298	126
9	Новосергиевский	11289	1220	108
10	Чернореченский	8894	1139	128
11	Сакмарский	8844	1183	134
12	Тюльганский	29230	4403	151
13	Саракташский	17430	3169	182
14	Первомайский	7038	318	45
15	Ташлинский	16286	2046	126
16	Илекский	21914	2626	120
17	Краснохолмский	19277	2334	121
18	Оренбургский	18595	2830	152
19	Соль-Илецкий	6058	361	59
20	Акбулакский	3749	105	28
21	Беляевский	11129	757	68
22	Кувандыкский	27163	3640	134
23	Новотроицкий	11901	1351	113
24	Кваркенский	12890	1438	111
25	Орский	4802	280	58
26	Адамовский	5807	239	41
27	Домбаровский	5266	117	22
Итого по области		405314	50365	124

Обозначения лесхозов

1	Северный	15	Ташлинский
2	Бугурусланский	16	Илекский
3	Советский	17	Краснохолмский
4	Абдулинский	18	Оренбургский
5	Пономаревский	19	Соль-Илецкий
6	Бузулукский	20	Акбулакский
7	Сорочинский	21	Беляевский
8	Шарлыкский	22	Кувандыкский
9	Новосергиевский	23	Новотроицкий
10	Чернореченский	24	Кваркенский
11	Сакмарский	25	Орский
12	Тюльганский	26	Адамовский
13	Саракташский	27	Домбаровский
14	Первомайский		

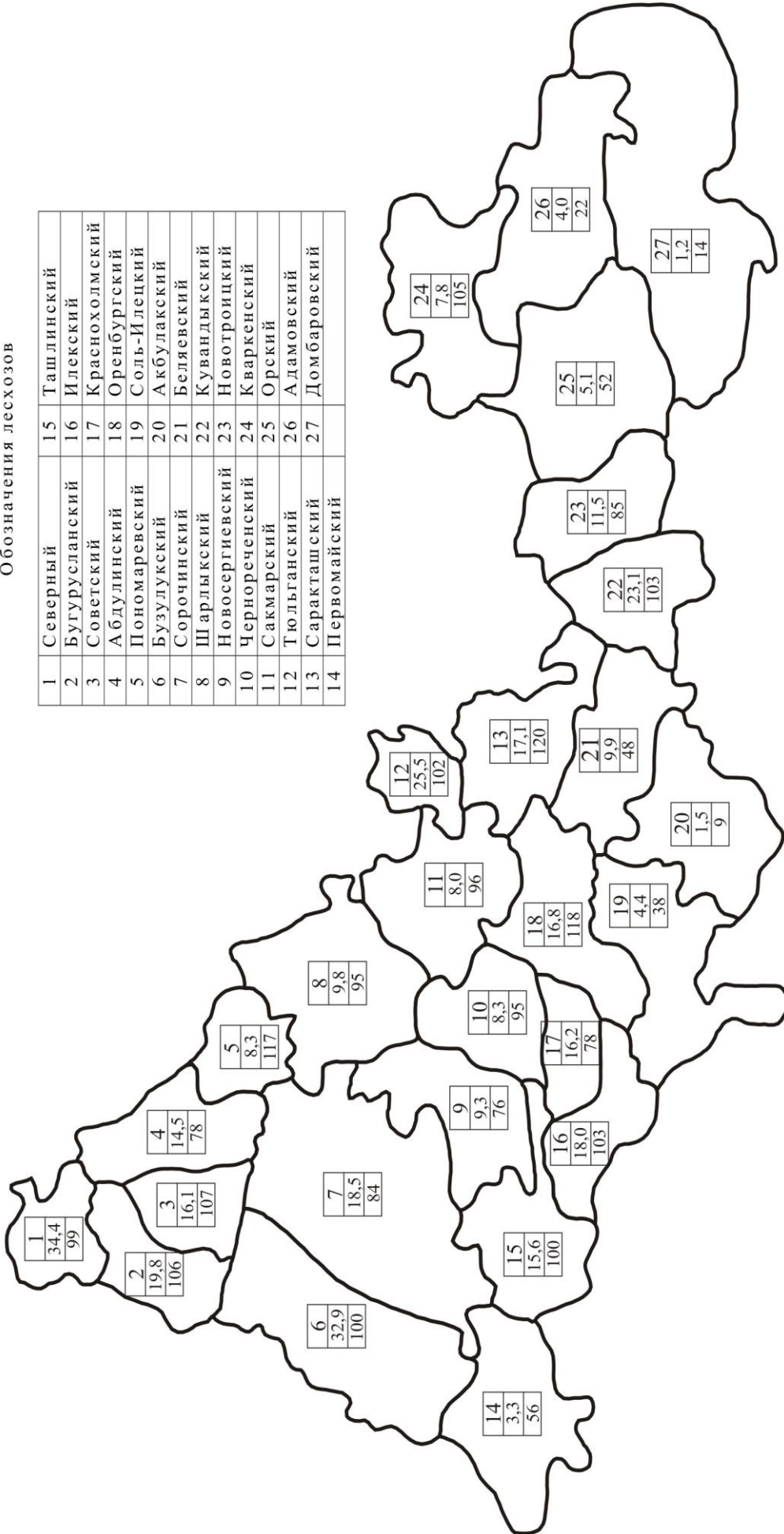


Рис. 10. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Оренбургской области, по учету 1983 г.; цифры на схеме сверху вниз: номер лесхоза согласно спецификации, общая лесопокрытая площадь, тыс. га, запас стволовой древесины, м³/га

Обозначения лесхозов

1	Северный	14	Ташлинский
2	Бугурусланский	15	Илекский
3	Абдулинский	16	Краснохолмский
4	Пономаревский	17	Оренбургский
5	Бузулукский	18	Соль-Илецкий
6	Сорочинский	19	Акбулакский
7	Шарлыкский	20	Беляевский
8	Новосергиевский	21	Кувандыкский
9	Чернореченский	22	Новотроицкий
10	Сакмарский	23	Кваркенский
11	Тюльганский	24	Орский
12	Саракташский	25	Адамовский
13	Первомайский	26	Домбаровский

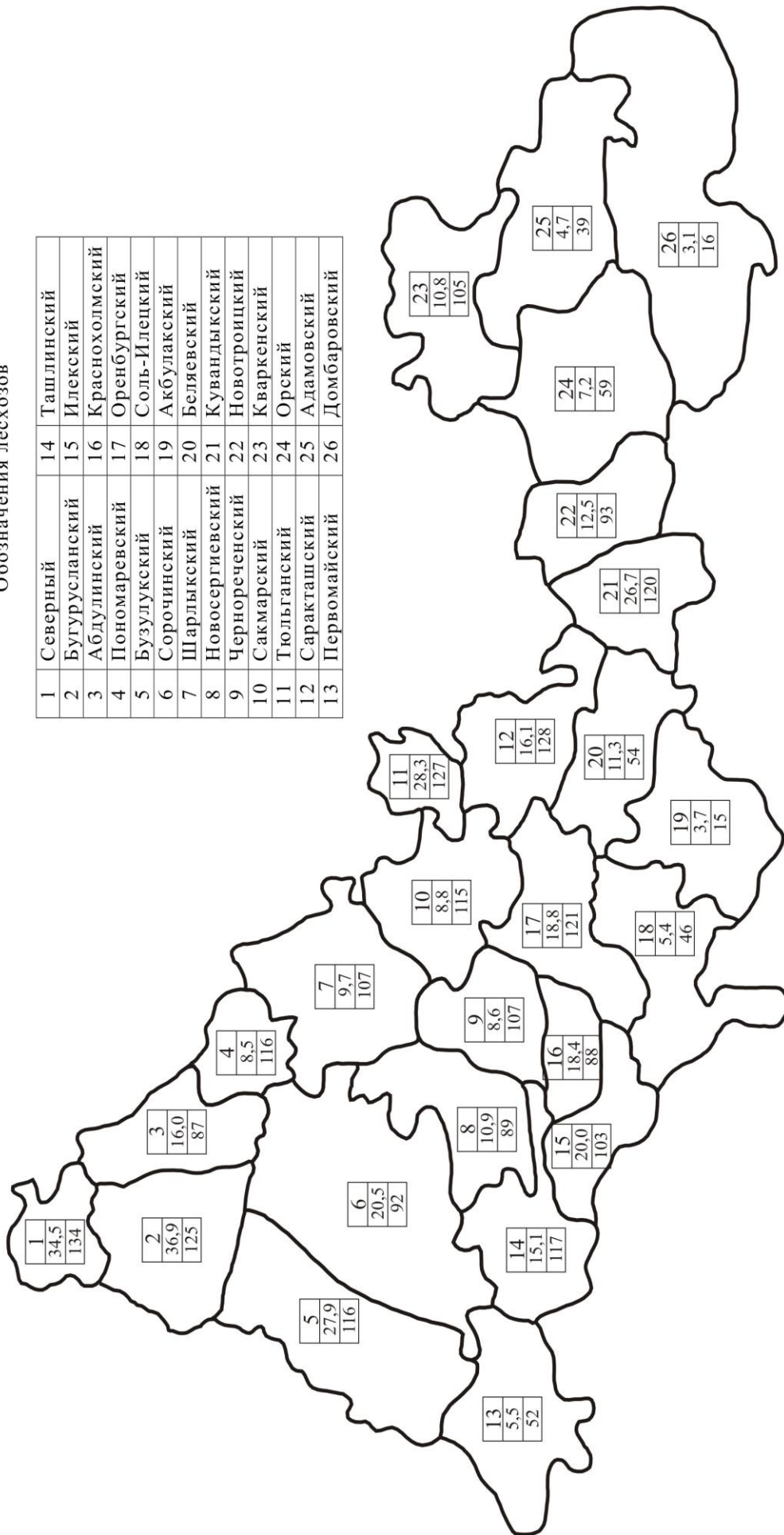


Рис. 11. Распределение лесопокрытой площади и запасов ствольной древесины, отнесенных на 1 га, на территории Оренбургской области, по учету 1993 г.; обозначения см. на рис. 10.

Обозначения лесхозов

1	Северный	15	Ташлинский
2	Бугурусланский	16	Илекский
3	Асекеевский	17	Краснохолмский
4	Абдулинский	18	Оренбургский
5	Пономаревский	19	Соль-Илецкий
6	Бузулукский	20	Акбулакский
7	Сорочинский	21	Беляевский
8	Шарлыкский	22	Кувандыкский
9	Новосергиевский	23	Новотроицкий
10	Чернореченский	24	Кваркенский
11	Сакмарский	25	Орский
12	Тюльганский	26	Адамовский
13	Саракташский	27	Домбаровский
14	Первомайский		

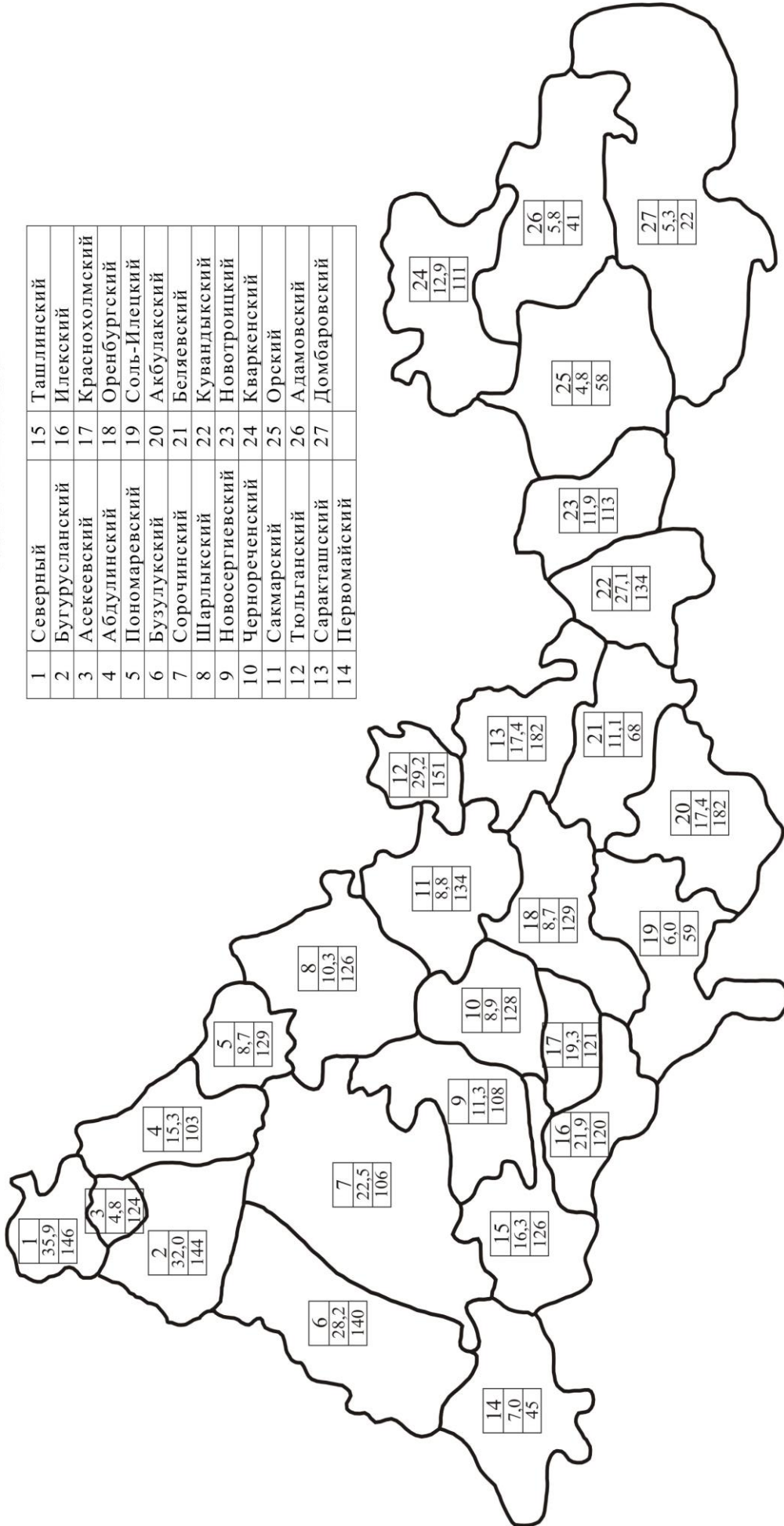


Рис. 12. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Оренбургской области, по учету 2007 г.; обозначения см. на рис. 10.

Основные изменения произошли в показателях продуктивности дровостоев Оренбургской области: общий запас стволовой древесины возрос за период с 1983 по 1993 гг. на 22 %, с 1993 по 2007 гг. - на 22% и за весь исследуемый период – на 48 %, а в расчете на 1 га лесопокрытой площади соответственно на 13, 16 и 32%. Согласно данным ГУЛФ, с 1961 по 1998 гг. продуктивность лесов России повышалась в среднем на 0,5% в год (Алексеев, Марков, 2003).

Причины такого увеличения кроются в снижении объема рубок, а также во влиянии климатических изменений. Подобное увеличение продуктивности лесов зафиксировано также в европейских странах (Kiviste, Korjus, 1997).

3.2. Совмещение регрессионных моделей фитомассы и ЧПП в насаждениях лесопокрытых площадей Оренбургской области с базой данных ГУЛФ

Путем табулирования регрессионных моделей, показанных в главе 2, по запасу стволов (M , м³/га) и возрасту (A , лет) насаждений каждой ячейки таблицы данных ГУЛФ, приведенным для Абдулинского лесхоза в табл. 3.1, рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади в каждой ячейке матрицы. Полученные значения умножали на лесопокрытую площадь в каждой ячейке и суммировали. Расчет для Абдулинского лесхоза дан в **табл. 3.3**.

Обозначения в табл. 3.3: * С – сосна, Д – дуб, Я – ясень, Кл – клен, В – вяз, Б – береза, Ос – осина, Ол – ольха, Лп – липа, И – ива; ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения.*** P_{abo} – надземная и P_{tot} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Таким образом, путем табулирования моделей (1) (глава 2) по числовым значениям, приведенным в каждой ячейке **табл. 3.1**, вначале получены запасы фитомассы на 1 га, затем умножением их на лесопокрытую площадь, соответствующую каждой ячейке, получены запасы фитомассы на всей площади. После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Для Абдулинского лесхоза - это 1,1 млн. т общей (надземной и подземной) фитомассы (см. **табл. 3.3**).

Для расчета годичного прироста фитомассы на лесопокрытых площадях Оренбургской области мы разработали метод с использованием не только данных ГУЛФ, но и результатов расчета количества фитомассы листвы и других фракций на тех же площадях.

Таблица 3.3

Расчет запасов фитомассы (в тыс. т) по фракционному составу на покрытой лесом площади Абдулинского лесхоза по возрастным группам и лесобразующим породам, по состоянию на 1993 г. (фрагмент)

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{abо} , т/га	P ^{тоb} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Абдулинский																		
С	15,9	9,27	4,57	-	-	29,74	14,9	1,01	0,25	-	-	16,17	5,37	1,19	0,47	-	-	7,04
Л	0,53	0,05	0,41	-	-	0,98	0,07	0,01	0,01	-	-	0,09	0,22	0,01	0,05	-	-	0,28
Д	4,64	11,21	257,0	180,8	64,29	517,96	0,72	0,93	13,3	7,20	2,25	24,41	1,15	2,69	56,8	38,5	15,38	114,6
Я	0,04	0,11	0,88	0,06	-	1,08	0,01	0,01	0,06	-	-	0,09	-	0,01	0,23	0,01	-	0,26
Кл	0,07	0,26	1,62	0,09	-	2,05	0,01	0,02	0,11	-	-	0,14	-	-	0,07	0,01	-	0,09
В	0,08	0,23	1,01	0,21	-	1,53	0,04	0,02	0,03	-	-	0,09	0,04	0,05	0,15	0,03	-	0,28
Б	1,78	5,81	32,72	22,53	30,68	93,52	0,74	0,59	1,78	0,94	1,01	5,05	0,46	1,13	5,77	3,86	5,22	16,43
Ос	7,07	8,56	10,92	17,61	44,81	88,97	2,97	0,65	0,37	0,42	0,75	5,15	3,70	1,81	1,74	2,71	7,44	17,40
Ол	0,40	0,54	3,57	0,04	-	4,56	0,04	0,04	0,22	-	-	0,31	0,04	0,06	0,41	0,01	-	0,51
Лп	1,07	0,90	41,03	0,00	-	43,00	0,48	0,08	1,94	-	-	2,50	0,22	0,15	6,53	-	-	6,91
И	-	-	0,24	0,05	0,26	0,55	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,04	0,01	0,04	0,09
Проч. древ.	-	-	0,15	0,05	0,00	0,20	-	-	0,00	-	-	0,01	-	-	0,02	0,01	-	0,03
Кустарники	-	-	0,06	0,44	1,58	2,07	-	-	0,02	0,06	0,22	0,30	-	-	0,11	0,48	2,70	3,29
Итого	31,6	36,95	354,2	221,9	141,6	786,21	20,0	3,35	18,1	8,63	4,23	54,32	11,2	7,10	72,4	45,7	30,78	167,2
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни										Нижние ярусы					P ^{abо} , т/га	P ^{тоb} , т/га	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P ^{abо} **	P ^{тоb} **				
С	7,35	3,09	1,35	-	-	11,79	0,90	0,24	0,11	-	-	1,25	54,20	65,99	28,17	34,30		
Л	0,19	0,02	0,12	-	-	0,33	0,10	-	0,01	-	-	0,11	1,46	1,79	25,67	31,42		
Д	1,33	3,20	73,36	51,60	18,35	147,83	0,07	0,22	5,68	4,31	2,07	12,34	669,31	817,14	85,31	104,1		
Я	0,02	0,06	0,47	0,03	-	0,59	-	0,01	0,05	-	-	0,06	1,48	2,07	30,92	43,12		
Кл	0,02	0,07	0,42	0,03	-	0,54	0,01	0,02	0,11	0,01	-	0,14	2,41	2,95	22,74	27,79		
В	0,04	0,09	0,36	0,07	-	0,57	0,01	0,02	0,06	0,01	-	0,10	2,00	2,57	28,20	36,18		
Б	1,16	2,66	12,78	8,40	10,85	35,85	0,34	0,40	1,54	1,00	1,31	4,59	119,59	155,44	56,17	73,01		
Ос	3,18	3,32	3,90	5,96	14,18	30,55	0,89	0,42	0,44	0,51	0,92	3,18	114,71	145,26	50,47	63,91		
Ол	0,09	0,16	1,32	0,02	0,00	1,59	0,08	0,06	0,31	0,01	-	0,45	5,82	7,41	34,64	44,10		
Лп	0,42	0,35	15,96	-	-	16,72	0,08	0,05	1,78	-	-	1,92	54,33	71,05	46,59	60,93		
И	-	-	0,09	0,02	0,08	0,19	-	-	0,01	-	0,01	0,02	0,67	0,85	55,80	71,22		
Проч. древ.	-	-	0,05	0,02	-	0,07	-	-	0,01	-	-	0,01	0,25	0,32	25,00	32,20		
Кустарники	-	-	0,02	0,16	0,53	0,70	-	-	0,02	0,05	0,17	0,24	5,90	6,61	36,21	40,53		
Итого	13,8	13,01	110,2	66,30	43,99	247,30	2,47	1,44	10,1	5,90	4,47	24,40	1032,14	1279,44	64,59	80,07		

Алгоритм совмещения моделей (4) с матрицами лесоустроительных данных по запасам и лесопокрытым площадям аналогичен алгоритму совмещения моделей (1) с той лишь разницей, что при табулировании моделей (4) в них подставляются данные не только возраста и запаса стволовой древесины, но и массы хвои, корней и нижних ярусов из таблиц, содержащих результаты расчета фитомассы по лесхозам.

Путем деления полученных годовых приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади каждого лесхоза получены распределения ЧПП, отнесенной к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Пример расчета для Абдулинского лесхоза дан в **табл. 3.4**.

3.3. Результаты совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Оренбургской области и их анализ за период с 1983 по 2007 гг.

В результате реализации описанной в предыдущей главе процедуры мы получили показатель фитомассы, взвешенный по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы. Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую (в границах лесхозов) площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Подобная процедура по совокупности лесообразующих древесных пород осуществлена по всем 27 лесхозам Оренбургской области за три периода лесоинвентаризации. Данные по учету 2007 г. показаны в **приложении 2**.

Итоговые результаты для всех лесхозов Оренбургской области за период с 1983 по 2007 гг. даны в **табл. 3.5**. Цифровые данные этой таблицы свидетельствуют о закономерном увеличении запаса фитомассы насаждений по всем лесхозам области за указанный период. Итоговое по области увеличение фитомассы за период с 1983 по 1993 гг. составило 20%, а за период с 1983 по 2007 гг. 38%. Это увеличение произошло как за счет увеличения лесопокрытой площади, так и за счет повышения продуктивности лесов.

Лесопокрытая площадь области в течение 24-летнего периода возросла на 12 %, но по лесхозам это увеличение крайне неравномерное – от 1-2% на северо-западе области до 335 % на юго-востоке (**рис. 13**). Закономерность увеличения лесопокрытой площади в направлении с северо-запада на юг и юго-восток находится в соответствии с закономерностью снижения доли лесопокрытой площади в общей площади, или лесистости территории лесхоза (**рис. 14**). Поскольку площадь лесхоза меньше, чем административного района, то лесистость лесхоза существенно превышает таковую для района, особенно на юге и юго-востоке области. Так, лесистость Северного, Бузулукского, Акбулакского и Домбаровского районов составляет соответственно 19; 22; 0,5 и 0,4% (Чибилев, 2000), а лесистость территории одноименных лесхозов – соответственно 92; 84; 48 и 33%.

Таблица 3.4

Расчет годичного прироста фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород на лесопокрытой площади лесхозов Оренбургской области по запасам стволовой древесины и возрастным группам, по данным ГУЛФ 1993 г.

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего
Абдулинский																				
С	1,63	0,39	0,11	-	-	2,13	3,78	0,27	0,06	-	-	4,11	1,98	0,12	0,02	-	-	2,13		
Л	0,11	-	0,01	-	-	0,13	0,08	-	0,01	-	-	0,09	0,03	-	-	-	-	0,03		
Д	0,78	0,84	11,74	6,15	1,48	21,00	1,19	1,29	15,7	7,85	2,5	28,60	0,01	0,06	1,63	1,34	0,71	3,76		
Я	0,01	0,01	0,05	-	-	0,08	0,03	0,03	0,14	-	-	0,20	0,01	0,01	0,06	-	-	0,09		
Кл	-	0,01	0,05	-	-	0,06	0,01	0,02	0,11	-	-	0,14	0,01	0,01	0,09	-	-	0,11		
В	0,10	0,02	0,03	-	-	0,16	0,01	0,02	0,05	0,01	-	0,08	0,02	-	-	-	-	0,03		
Б	0,63	0,62	1,64	0,74	0,60	4,23	0,45	0,62	2,13	1,15	1,2	5,49	0,26	0,18	0,49	0,24	0,24	1,42		
Ос	6,94	1,15	0,38	0,33	0,40	9,21	0,70	0,49	0,49	0,65	1,3	3,66	1,12	0,23	0,05	0,05	0,06	1,52		
Ол	0,02	0,02	0,13	-	-	0,17	0,05	0,05	0,27	-	-	0,38	0,02	0,02	0,13	-	-	0,18		
Лп	0,23	0,07	2,04	-	-	2,35	0,17	0,07	1,98	-	-	2,22	0,74	0,09	1,41	-	-	2,24		
И	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,01	-	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-		
Проч. древ.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-		
Кустарники	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	0,01	0,02	0,07	0,10	-	-	-	-	-	-		
Итого	10,5	3,14	16,21	7,25	2,50	39,56	6,46	2,86	21,0	9,70	5,1	45,11	4,21	0,73	3,90	1,64	1,02	11,51		
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																				
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} **		P _{tot} **		P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2			3	4	5	Всего
С	0,36	0,26	0,14	-	-	0,76	0,79	0,13	0,04	-	-	0,96	9,33	-	-	-	-	10,09	4,85	5,24
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	0,26	4,46	4,54
Д	0,11	0,15	3,38	2,19	0,29	6,13	0,06	0,13	2,17	1,33	0,63	4,31	57,67	0,37	0,43	0,44	0,32	63,80	7,35	8,13
Я	-	0,01	0,05	-	-	0,06	-	-	0,01	0,06	-	0,07	0,38	-	0,43	0,44	0,32	0,43	3,61	9,00
Кл	-	0,01	0,04	-	-	0,05	-	0,01	0,03	0,01	-	0,04	0,31	-	0,32	0,32	0,32	0,32	4,36	4,46
В	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,03	0,01	-	0,04	0,31	-	0,32	0,32	0,32	0,32	4,36	4,46
Б	0,21	0,22	0,71	0,39	0,40	1,94	0,39	0,28	0,76	0,39	0,38	2,21	13,35	-	15,29	15,29	15,29	6,27	6,27	7,18
Ос	0,03	0,06	0,07	0,14	0,42	0,73	0,34	0,17	0,18	0,21	0,38	1,27	15,66	-	16,38	16,38	16,38	6,89	6,89	7,21
Ол	-	0,01	0,07	-	-	0,08	0,03	0,02	0,12	-	-	0,17	0,90	-	0,98	0,98	0,98	5,38	5,38	5,86
Лп	0,02	0,02	0,79	-	-	0,83	0,06	0,03	0,66	-	-	0,75	7,56	-	8,39	8,39	8,39	6,49	6,49	7,20
И	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01	0,04	-	0,05	0,05	0,05	3,43	3,43	3,80
Проч. древ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	0,02	0,02	0,02	1,95	1,95	2,06
Кустарники	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,01	0,02	0,06	0,09	0,22	-	0,23	0,23	0,23	1,35	1,35	1,38
Итого	0,75	0,73	5,27	2,73	1,12	10,61	1,68	0,77	4,02	1,96	1,45	9,88	106,07	0,73	116,67	116,67	116,67	6,64	6,64	7,30

Таблица 3.5
 Распределение запасов фитомассы по лесхозам Оренбургской области, по данным ГУЛФ 1983, 1993 и 2007 гг.

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т						В расчете			
		<i>Pst</i>	<i>Pf</i>	<i>Pbr</i>	<i>Pu</i>	<i>Pr</i>	Итого	<i>Rabo</i> на лесопокрытую площадь, т/га	<i>Ptot</i>	<i>Rabo</i> на общую площадь, т/га	<i>Ptot</i>
1983											
1	Северный	1754	92	331	53	575	2805	65	81	57	71
2	Бугурусланский	1139	56	226	31	362	1814	73	92	63	79
3	Советский	966	48	190	26	299	1529	76	95	67	83
4	Абдулинский	651	41	144	21	203	1061	59	73	46	57
5	Пономаревский	516	26	97	14	168	821	79	99	67	84
6	Бузулукский	1798	121	364	48	563	2895	71	88	56	69
7	Сорочинский	842	64	182	27	269	1383	60	75	48	59
8	Шарлыкский	502	26	97	17	168	810	66	83	57	72
9	Новосергиевский	384	21	81	14	127	629	54	67	46	57
10	Чернореченский	420	16	82	13	138	670	64	81	48	60
11	Сакмарский	416	18	93	12	132	671	67	83	46	57
12	Тюльганский	1372	67	277	54	451	2221	69	87	54	68
13	Саракташский	1008	40	210	25	332	1614	75	94	51	64
14	Первомайский	102	5	20	5	32	164	39	49	14	17
15	Ташлинский	864	36	189	23	268	1380	71	88	44	55
16	Илекский	998	41	205	26	315	1584	70	88	42	52
17	Краснохолмский	698	37	163	21	220	1139	57	70	36	44
18	Оренбургский	1040	51	198	23	331	1643	78	97	49	62
19	Соль-Илецкий	83	9	34	7	31	163	30	37	14	18
20	Акбулакский	6	1	1	2	2	13	6	8	1	2
21	Беляевский	234	14	58	14	81	401	32	40	19	24
22	Кувандыкский	1349	57	291	40	419	2157	75	93	55	68
23	Новотроицкий	513	24	99	23	179	838	57	73	42	54
24	Кваркенский	361	44	52	10	117	584	60	75	35	43
25	Орский	132	7	37	8	45	229	36	44	15	19
26	Адамовский	41	9	14	6	17	87	17	22	10	12
27	Домбаровский	7	3	2	1	3	16	11	13	2	2
Итого по области		18196	973	3737	565	5846	29317	65	81	46	57

Продолжение таблицы 3.5

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т										В расчете			
		<i>Pst</i>	<i>Pf</i>	<i>Pbr</i>	<i>Pu</i>	<i>Pr</i>	Итого	<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>	<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>	на лесопокрытую площадь, т/га	<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>	
1993															
1	Северный	2371	109	406	58	779	3724	85	108	75	95				
2	Бугурусланский	2552	114	475	65	798	4003	87	108	77	96				
3	Абдулинский	786	54	167	24	247	1279	64	80	56	69				
4	Пономаревский	526	27	96	14	173	836	77	98	67	84				
5	Бузулукский	1755	88	326	44	548	2762	79	99	66	82				
6	Сорочинский	1024	71	214	31	324	1664	65	81	55	69				
7	Шарлыкский	553	27	101	17	183	882	72	91	62	78				
8	Новосергиевский	538	27	115	17	171	867	64	79	56	70				
9	Чернореченский	494	18	98	15	160	784	72	91	56	70				
10	Сакмарский	539	22	109	14	173	857	78	97	58	72				
11	Тюльганский	1859	73	331	58	615	2935	82	104	71	90				
12	Саракташский	1006	36	185	24	334	1584	78	98	56	71				
13	Первомайский	150	16	35	8	50	260	38	47	22	27				
14	Ташлинский	946	33	197	23	295	1494	79	99	52	65				
15	Илекский	1114	44	236	30	351	1774	71	88	47	59				
16	Краснохолмский	908	49	202	27	288	1473	64	80	46	57				
17	Оренбургский	1192	46	224	27	387	1876	79	100	56	71				
18	Соль-Илецкий	126	8	41	8	43	227	34	42	19	24				
19	Абдулакский	27	5	6	4	11	53	11	14	6	7				
20	Беляевский	307	15	75	16	103	516	36	45	25	31				
21	Кувандыкский	1813	67	355	49	558	2843	85	106	66	82				
22	Новотроицкий	610	27	115	24	205	981	62	79	50	64				
23	Кваркенский	508	52	73	16	166	815	60	75	37	46				
24	Орский	213	8	55	11	70	358	40	50	22	27				
25	Адамовский	90	12	31	6	33	172	29	36	20	25				
26	Домбаровский	20	6	7	3	8	44	12	14	3	4				
Итого по области		22028	1053	4274	634	7073	35062	72	90	54	68				

Окончание таблицы 3.5

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т										В расчете			
		2007										на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
		<i>P_{st}</i>	<i>P_f</i>	<i>P_{br}</i>	<i>P_u</i>	<i>P_r</i>	Итого	<i>P_{abо}</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>P_{abо}</i>	<i>P_{tot}</i>				
1	Северный	2512	856	58	96	371	3893	85	108	77	99				
2	Бугурусланский	2310	768	54	88	352	3571	88	112	80	102				
3	Асекеевский	340	103	8	17	65	533	90	111	78	97				
4	Абдулинский	850	274	24	49	160	1358	71	89	62	77				
5	Пономаревский	564	187	14	24	92	881	80	101	70	88				
6	Бузулукский	2110	661	47	90	359	3267	92	116	77	97				
7	Сорочинский	1262	401	34	71	224	1993	71	88	62	77				
8	Шарлыкский	667	219	18	30	112	1046	80	102	72	91				
9	Новосергиевский	669	212	18	31	123	1053	74	93	67	83				
10	Чернореченский	606	195	16	19	107	942	84	106	67	84				
11	Сакмарский	625	198	15	18	109	965	87	109	65	82				
12	Тюльганский	2223	741	58	78	355	3456	93	118	83	106				
13	Саракташский	1538	497	26	39	256	2356	107	135	82	104				
14	Первомайский	168	56	9	18	32	283	32	40	22	27				
15	Ташлинский	1094	341	25	34	199	1693	83	104	59	74				
16	Илекский	1412	449	34	46	258	2199	80	100	58	73				
17	Краснохолмский	1263	402	31	47	236	1979	82	103	61	77				
18	Оренбургский	1458	472	30	44	255	2259	96	121	71	90				
19	Соль-Илецкий	178	60	8	11	27	285	37	47	22	28				
20	Акбулакский	52	20	4	6	10	92	19	25	9	12				
21	Беляевский	382	125	16	10	60	593	42	53	28	36				
22	Кувандыкский	1998	620	47	67	350	3082	91	113	71	89				
23	Новотроицкий	705	234	23	28	121	1111	74	93	60	76				
24	Кваркенский	648	204	19	50	88	1009	62	78	45	57				
25	Орский	140	46	7	4	23	358	36	46	19	25				
26	Адамовский	119	42	7	8	20	197	27	34	18	23				
	Домбаровский	54	20	6	6	9	94	14	18	5	6				
	Итого по области	25947	8404	656	1031	4373	40545	79	100	62	78				

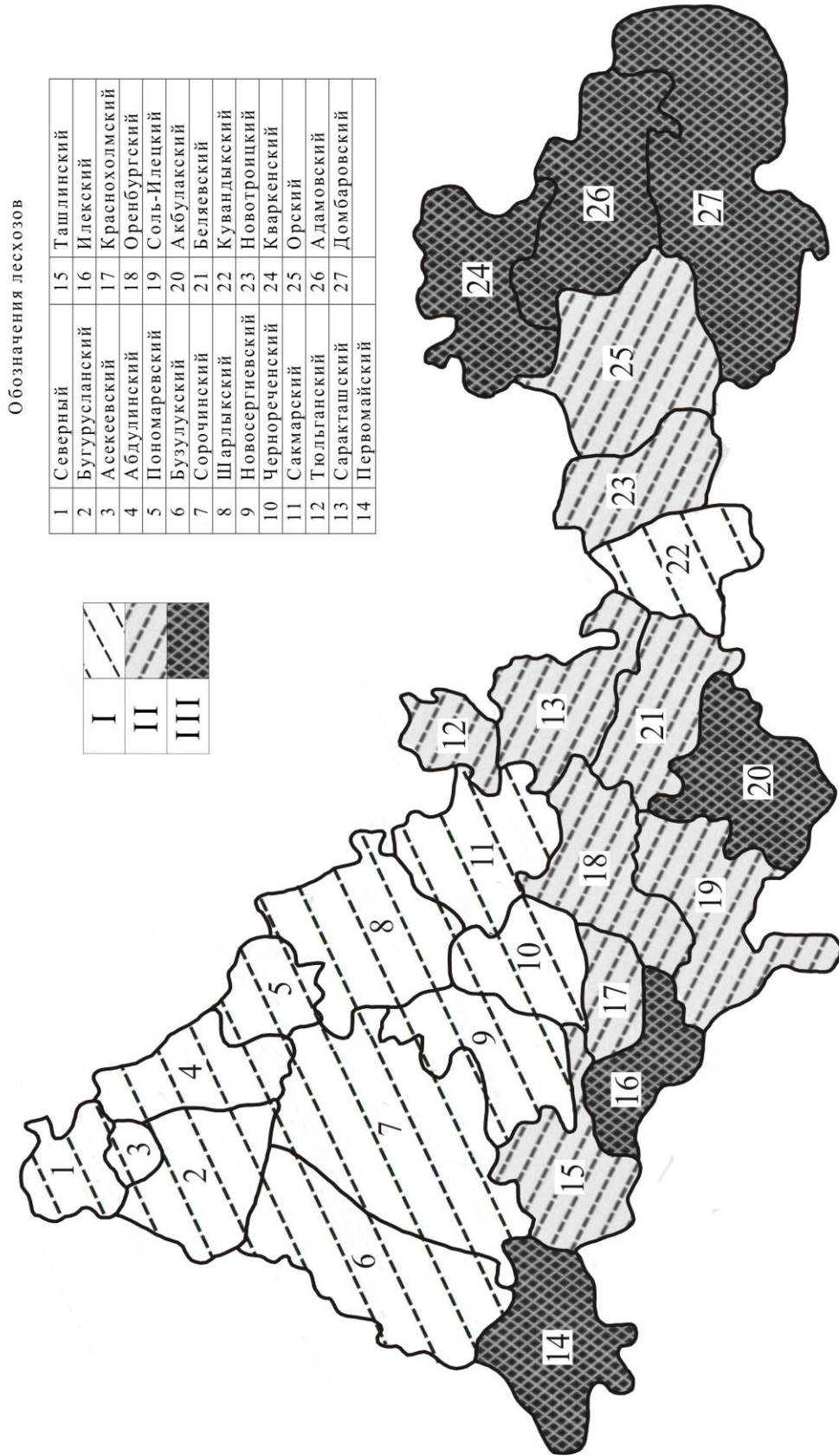


Рис. 13. Увеличение лесопокрытой площади (%) лесхозов Оренбургской области за период с 1983 по 2007 гг.
 Диапазоны: I – 1-5; II – 6-36 и III – 37-335 %

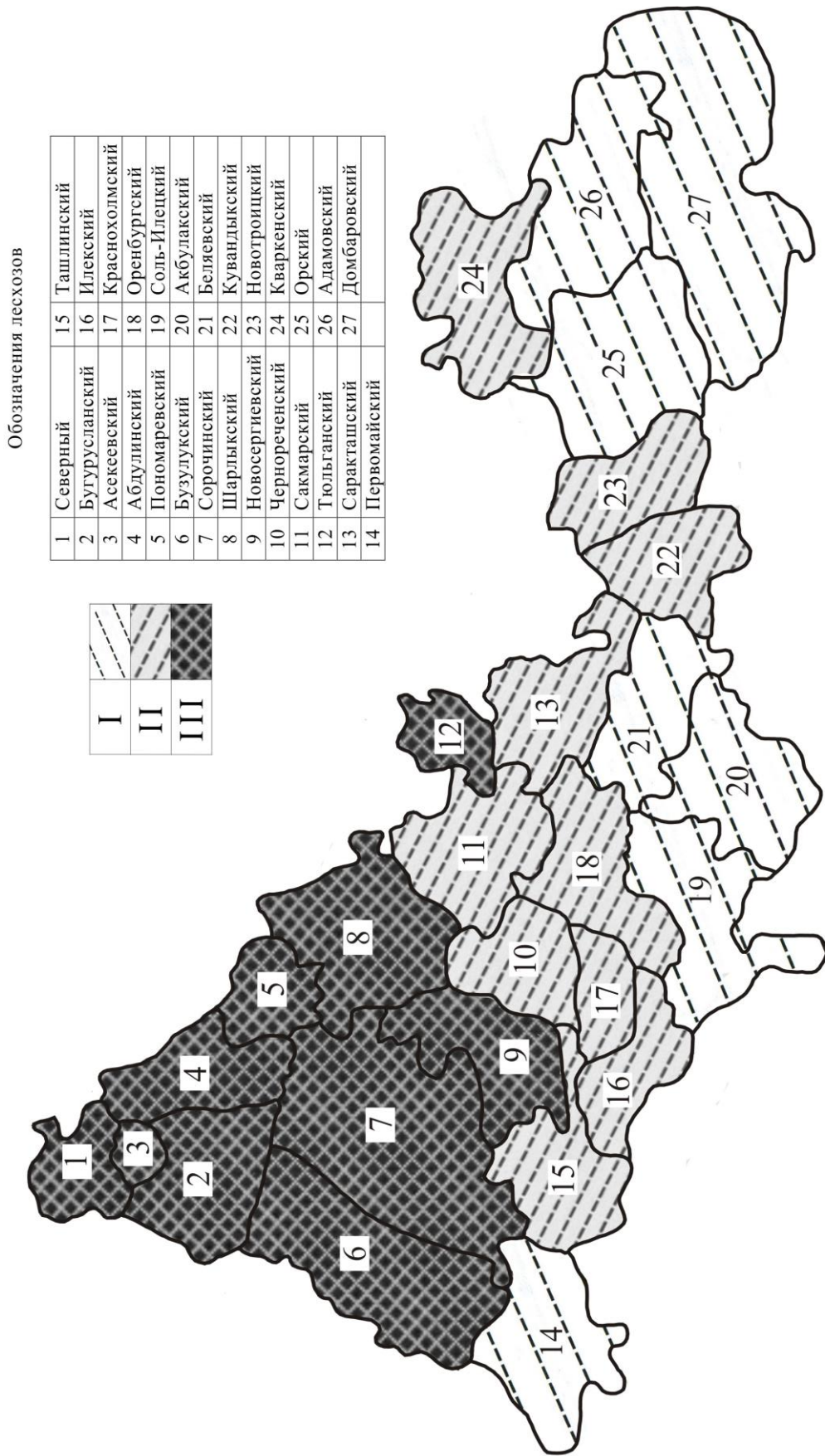


Рис. 14. Лесистость (%) территории лесхозов Оренбургской области по состоянию на 2007 г.
 Диапазоны: I – 33-68; II – 69-82; III – 83-92 %

В целом, лесистость области за последние 40 лет увеличилась с 3,3 до 4,6%, т.е. в 1,4 раза (Кузьмин, 2005).

Для аналитического описания и установления степени достоверности названной зависимости рассчитано уравнение

$$\ln(Uvel) = 7,7572 - 0,0694 (Les); \quad R^2 = 0,51, \quad (5)$$

где $Uvel$ – увеличение лесопокрытой площади лесхозов за 24-летний период, в процентах к лесопокрытой площади на начало исследуемого периода (1983 г.); Les – лесистость территории лесхозов по состоянию на 2007 г., %. Уравнение (5) статистически значимо на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 5,0 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует обратнопропорциональную зависимость увеличения лесопокрытой площади лесхозов от лесистости их территории.

В свою очередь, лесистость территории обусловлена фактором, лимитирующим ее на южной окраине лесного ареала, а именно, - степенью увлажнения регионов на территории области, выраженной гидротермическим коэффициентом Г.Т. Селянинова (рис. 15). С карты-схемы распределения территории Оренбургской области по зонам увлажнения (см. рис. 15) мы сняли значения гидротермического коэффициента и рассчитали зависимость от него лесистости территории лесхозов по уравнению

$$Les = 371 - 303,2 / (GTK) - 412,3 (\ln GTK), \quad R^2 = 0,655, \quad (6)$$

где GTK гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова. Константы уравнения достоверны на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 3,3$ и $3,5 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует прямопропорциональную связь лесистости территории с гидротермическим коэффициентом.

Таким образом, чем ниже влагообеспеченность территории, тем ниже ее лесистость, а чем ниже лесистость, тем больше площадь, не покрытая лесом и, следовательно, больше площадь лесокультурного фонда. Эта площадь в течение исследуемого периода интенсивно засаживалась лесными культурами.

Согласно данным табл. 3.5, общее приращение фитомассы (надземной плюс подземной) составило за период с 1983 по 2007 гг. 11227 тыс. т, или по отношению к запасам фитомассы в 1983 г. 38 %. Увеличение лесопокрытой площади за этот же период составило 44213 га, или 12,2% по отношению к лесопокрытой площади 1983 г. Казалось бы, разделив приращение фитомассы (11227 тыс. т) на приращение лесопокрытой площади (44,213 тыс. га), можно получить средний запас фитомассы на 1 га «приращенной» площади – 254 т/га. Аналогичным образом, проделав те же вычисления с запасом стволовой древесины в табл. 3.2, получим средний запас стволов на единице «приращенной» площади 369 м³/га. Но это нерелевантные цифры, поскольку лесопокрытая площадь за исследуемый период увеличилась в основном за счет молодняков.

Следовательно, приращение запаса фитомассы за исследуемый период произошло не только за счет увеличения лесопокрытой площади, но и вследствие увеличения запасов стволовой древесины на исходной лесопокрытой площади, т.е. площади по учету 1983 г. (значение которой мы в этом случае переносим на 2007 г.).

Вначале рассмотрим, как приращение фитомассы за 24-летний период в количестве 11227 тыс. т распределяется по лесхозам Оренбургской области. Для этого находим разность запасов фитомассы насаждений по каждому лесхозу путем вычитания ее значений в 1983 г. (P_{1983}) из соответствующих данных 2007 г. (P_{2007}). Результаты занесены в **табл. 3.6**, в четвертую колонку справа. Относительные показатели приращения фитомассы (обозначим их $UvelP_i$) распределены по лесхозам в колонке 3 справа, и получены они аналогичным образом, т.е. путем деления абсолютного приращения фитомассы (тыс. т) на соответствующее значение фитомассы в 1983 г., т.е. по соотношению $[(P_{2007} - P_{1983}) / P_{1983}] \times 100$.

Таким же образом по данным **табл. 3.2** получено увеличение лесопокрытой площади за 24 года в абсолютных и относительных единицах, распределенное по лесхозам (третья и четвертая колонки слева в **табл. 3.6**).

Выше была показана статистически значимая обратнопропорциональная связь увеличения лесопокрытой площади за исследуемый период с лесистостью территории лесхозов. В нашем исследовании необходимо установление подобной зависимости от лесистости не только для показателя увеличения лесопокрытой площади, но и для величины приращения запаса фитомассы на ней за тот же период. Анализ зависимости приращения фактических данных фитомассы от лесистости территории показал, что она может быть выражена структурой уравнения, аналогичной уравнению (4.1). Получено уравнение

$$\ln(UvelP_i) = 7,5241 - 0,0483 (Les); \quad R^2 = 0,557, \quad (7)$$

где $UvelP_i$ – увеличение запаса фитомассы насаждений на лесопокрытой площади i -го лесхоза за 24-летний период, в процентах к ее запасу на начало исследуемого периода (1983 г.). Уравнение (7) достоверно на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 5,3 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует обратнопропорциональную зависимость увеличения фитомассы на лесопокрытой площади лесхозов от лесистости их территории, связанной с наличием свободных площадей, пригодных для лесопосадок.

Далее необходимо выяснить, за счет чего произошло увеличение фитомассы на лесопокрытых площадях лесхозов, т.е. установить, какая часть этого приращения получена за счет увеличения лесопокрытых площадей и какая – за счет повышения продуктивности (запаса стволовой древесины), которое составило 48 % (см. раздел 3.1).

Таблица 3.6. Расчет приращенния фитомассы насаждений в Оренбургской области за период с 1983 по 2007 гг.

№	Лесхоз	Увеличение лесопокрытой площади за 24 года		Фитомас- са молод- няков в 2007 г., тыс. т	Площадь молод- няков в 2007 г., га	Фито- масса молод- няков, т/га	Приращение фито- массы за счет уве- личения лесопо- крытой площади		Общее при- ращение фито- массы за 24 года		Приращение фито- массы за счет увеличения про- дуктивности, т	
		га	%				тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
1	Северный	1488	4,3	197,4	5449	36,2	53,9	5,0	1088	39	1034,1	95,0
2	Бугурусланский	912	2,5	229,7	5914	38,8	35,4	4,7	761	23	725,6	95,3
3	Асекеевский	804	5,5	91,6	2852	32,1	25,8	8,7	297	28	271,2	91,3
4	Абдулинский	398	4,8	46,8	1804	25,9	10,3	17,2	60	7,3	49,7	82,8
5	Пономаревский	267	1,0	136,0	3743	36,3	9,7	2,6	372	13	362,3	97,4
6	Бузулукский	4066	22,0	111,8	4022	27,8	113,1	18,5	610	44	496,9	81,5
7	Сорочинский	517	5,3	45,1	1635	27,6	14,2	3,4	236	29	221,8	96,6
8	Шарлыкский	1986	21,3	47,3	1624	29,1	57,8	13,6	424	67	366,2	86,4
9	Новосергиевский	608	7,3	38,9	894	43,6	26,5	9,7	272	41	245,5	90,3
10	Чернореченский	791	9,8	21,6	1102	19,6	15,5	5,3	294	44	278,5	94,7
11	Сакмарский	3717	14,6	103,0	3043	33,8	125,8	10,2	1235	56	1109,2	89,8
12	Тюльганский	324	1,9	46,6	2185	21,3	6,9	0,1	742	46	735,1	99,9
13	Саракташский	3697	111,0	71,9	4582	15,7	58,0	48,8	119	73	61,0	51,2
14	Первомайский	681	4,4	38,8	1751	22,1	15,1	4,8	313	23	297,9	95,2
15	Ташлинский	3863	21,4	87,0	3348	26,0	100,4	16,3	615	39	514,6	83,7
16	Илекский	3107	19,2	120,3	3405	35,3	109,8	13,1	840	74	730,2	86,9
17	Краснохолмский	1754	10,4	75,8	1685	45,0	78,9	12,8	616	38	537,1	87,2
18	Оренбургский	1636	37,0	22,6	1174	19,2	31,5	25,8	122	75	90,5	74,2
19	Соль-Илецкий	2205	143,0	38,5	2427	15,9	35,0	44,3	79	608	44,0	55,7
20	Акбулакский	1226	12,4	10,7	756	14,2	17,4	9,1	192	48	174,6	90,9
21	Беляевский	4040	17,5	32,8	1629	20,2	81,4	8,8	925	43	843,6	91,2
22	Кувандыкский	416	3,6	32,7	1371	23,8	9,9	3,6	273	33	263,1	96,4
23	Новотроицкий	5120	65,9	71,1	3784	18,8	96,2	22,6	425	73	328,8	77,4
24	Кваркенский	2075	40,4	38,8	1792	21,7	45,0	34,9	129	56	84,0	65,1
25	Орский	1829	46,0	27,7	2205	12,6	23,0	20,9	110	126	87,0	79,1
26	Адамовский	4057	335,0	58,4	4055	14,4	58,4	74,9	78	487	19,6	25,1
27	Домбаровский	44213	12,2	1842,9	68231	27,0	1254,9	11,0	11227	38	9972,1	89,0

Предварительно введем два допущения. Во-первых, примем, что увеличение лесопокрытой площади за 24 года произошло за счет лесокультурной деятельности лесхозов и, возможно, за счет самосева. В этом случае предельный возраст древостоев на облесенных площадях можно ограничить примерно 20 годами, т.е. I и II классами возраста для лиственных древостоев и I классом – для хвойных. Второе допущение состоит в том, что структура фитомассы древостоев по отношению к запасу стволовой древесины за 24-летний период в пределах одной и той же породы не изменилась, и в течение всего периода можно использовать одни и те же уравнения фитомассы.

Необходимо отметить, что за исследуемый период произошли некоторые изменения в границах и номенклатуре лесхозов. Как следует из карт-схем на **рис. 10-11**, после 1983 г. произошло объединение Бугурусланского и Советского лесхозов, и их суммарная площадь отнесена к Бугурусланскому лесхозу (см. **рис. 11**), а после 1993 г. произошло разъединение той же площади в рамках Бугурусланского и Асекеевского лесхозов (см. **рис. 12**). Поэтому в **табл. 3.6** проанализирована суммарная территория названных двух лесхозов. Кроме того, в связи с изменением территорий Орского и Бузулукского лесхозов за исследуемый интервал времени, анализ динамики их показателей был принят за период, меньший 24 лет.

Далее нам необходимо выяснить величины запасов фитомассы молодняков для каждой породы и путем умножения их на соответствующие «приращенные» лесопокрытые площади получить запасы фитомассы на них. Для этого в **приложении 2**, в котором выполнен расчет фракционного состава фитомассы по породам и группам возраста для каждого лесхоза, мы производим выборку фитомассы всех фракций только I класса возраста для хвойных и I-II классов возраста для лиственных. Суммарные значения фитомассы для каждого лесхоза заносим в колонку 5 слева в **табл. 3.6**. Аналогичным образом по данным **приложения 1** вычисляем соответствующую площадь молодняков по учету 2007 г. и заносим эти значения в колонку 6 слева в **табл. 3.6**. Путем деления числовых данных колонки 5 на соответствующие значения колонки 6 для каждого лесхоза получаем значения фитомассы на 1 га и заносим их в колонку 7 слева в **табл. 3.6**. Для области в целом этот показатель составил 27 т/га.

Затем путем умножения полученных показателей фитомассы на 1 га на соответствующие значения «приращенных» площадей имеем приращение фитомассы за счет увеличения лесопокрытой площади за исследуемый период (колонка 8 слева в **табл. 3.6**). Затем путем вычитания их из соответствующих значений общего приращения фитомассы (колонка 4 справа в **табл. 3.6**) получаем приращения фитомассы, произошедшие за счет повышения продуктивности на исходных (по уровню 1983 г.) лесопокрытых площадях (колонка 2 справа в **табл. 3.6**).

Приращения фитомассы, произошедшие за счет увеличения лесопокрытой площади и вследствие повышения продуктивности насаждений, в

целом по области находятся в соотношении соответственно 11 и 89 % (см. нижние цифры колонок 5 и 1 справа в **табл. 3.6**). В отличие от колонки 3 справа, включающей приращения общей фитомассы насаждений за 24-летний период, отнесенные к фитомассе 1983 г. и выраженные в процентах, колонки 5 и 1 содержат доли приращения фитомассы, произошедшие соответственно за счет увеличения площадей и вследствие повышения продуктивности насаждений, выраженные в процентах к общему приращению фитомассы (колонка 4 справа в **табл. 3.6**).

Чтобы выяснить, как изменяется это соотношение по отдельным лесхозам, цифровые значения колонки 5 (доля приращения фитомассы за 24-летний период, произошедшего за счет увеличения лесопокрытых площадей, $DolP_i$) проанализированы в связи с лесистостью территории лесхозов и получено уравнение

$$\ln(DolP_i) = 5,6297 - 0,0425 (Les); \quad R^2 = 0,535, \quad (8)$$

где $DolP_i$ – доля приращения фитомассы за 24-летний период, произошедшего за счет увеличения лесопокрытых площадей, в процентах к общему изменению фитомассы за тот же период. Уравнение (8) достоверно на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 5,0 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует обратнопропорциональную зависимость доли приращения фитомассы за 24-летний период, произошедшего за счет увеличения лесопокрытых площадей, в процентах к общему изменению фитомассы за тот же период, от лесистости территории лесхоза.

Таким образом, чем ниже лесистость, тем выше доля приращения фитомассы, произошедшего за счет увеличения лесопокрытой площади в течение исследуемого периода, и тем ниже доля приращения фитомассы, произошедшего вследствие повышения продуктивности насаждений на неизменной в течение 24 лет площади.

3.4. Карты-схемы распределения углерода фитомассы на лесопокрытых площадях Оренбургской области и их анализ

Итоговые цифровые данные о запасах фитомассы (см. **табл. 3.5**) пересчитаны в показатели углерода по переводному коэффициенту *фитомасса: углерод*, равному 0,5 (Кобак, 1988; Matthews, 1993). Общий углеродный пул фитомассы лесов Оренбургской области составил в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 14,7; 17,5 и 20,3 млн. т. Его величина, отнесенная на 1 га лесопокрытой площади области (соответственно 40, 45 и 50 т/га), оказалась близка к результатам, полученным В. А. Алексеевым и Р. А. Бердси (1994) (45 т/га), а также А.С. Исаевым и Г.Н. Коровиным (1997) (49 т/га). Однако наши результаты дают более детальную информацию, поскольку получены на уровне лесхозов, а не области в целом.

После перевода значений фитомассы **табл. 3.5** в показатели углерода и разнесения последних по трем градациям составлены карты-схемы распределения углерода насаждений на территории Оренбургской области по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. (**рис. 16-18**).

Названные три градации, или три уровня запаса углерода на единице площади распределились на территории области по градиенту север-юг, причем очевиден сдвиг уровней запаса углерода во времени в направлении с севера на юг, или по градиенту снижения гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова (*GTK*).

По каждому периоду учета мы рассчитали зависимость запаса углерода в фитомассе (C_{tot} , т/га) в каждом лесхозе от соответствующего значения *GTK*, снятого с карты-схемы на **рис. 15** и получили регрессионные уравнения вида

$$C_{tot} = a_0 + a_1 (GTK), \quad (9)$$

характеристика которых приведена в **табл. 3.7**.

Таблица 3.7

Характеристика уравнений (9) по трем периодам учета

Зависимая переменная	Константы и независимая переменная		R^2	SE
	a_0	$a_1 (GTK)$		
1983				
C_{tot}	-26,1	72,6	0,432	9,4
1993				
C_{tot}	-26,6	80,7	0,437	10,3
2007				
C_{tot}	-26,3	86,8	0,391	12,2

Очевидно, что значения углового коэффициента a_1 уравнения (9) возрастают по годам учета, т.е. для учетов 1983, 1993 и 2007 гг. угловые коэффициенты равны соответственно 72,6; 80,7 и 86,8 (см. **табл. 3.7**). Проранжировав периоды учета 1983, 1993 и 2007 гг. числами натурального ряда соответственно 1, 2 и 3 и скорелировав их с константами a_1 , получили коэффициент корреляции $r = 0,997$, т.е. почти функциональную связь, описываемую уравнением

$$a_1 = 65,8 + 7,1 X, \quad (10)$$

где X – числа номинального ряда 1, 2, 3.

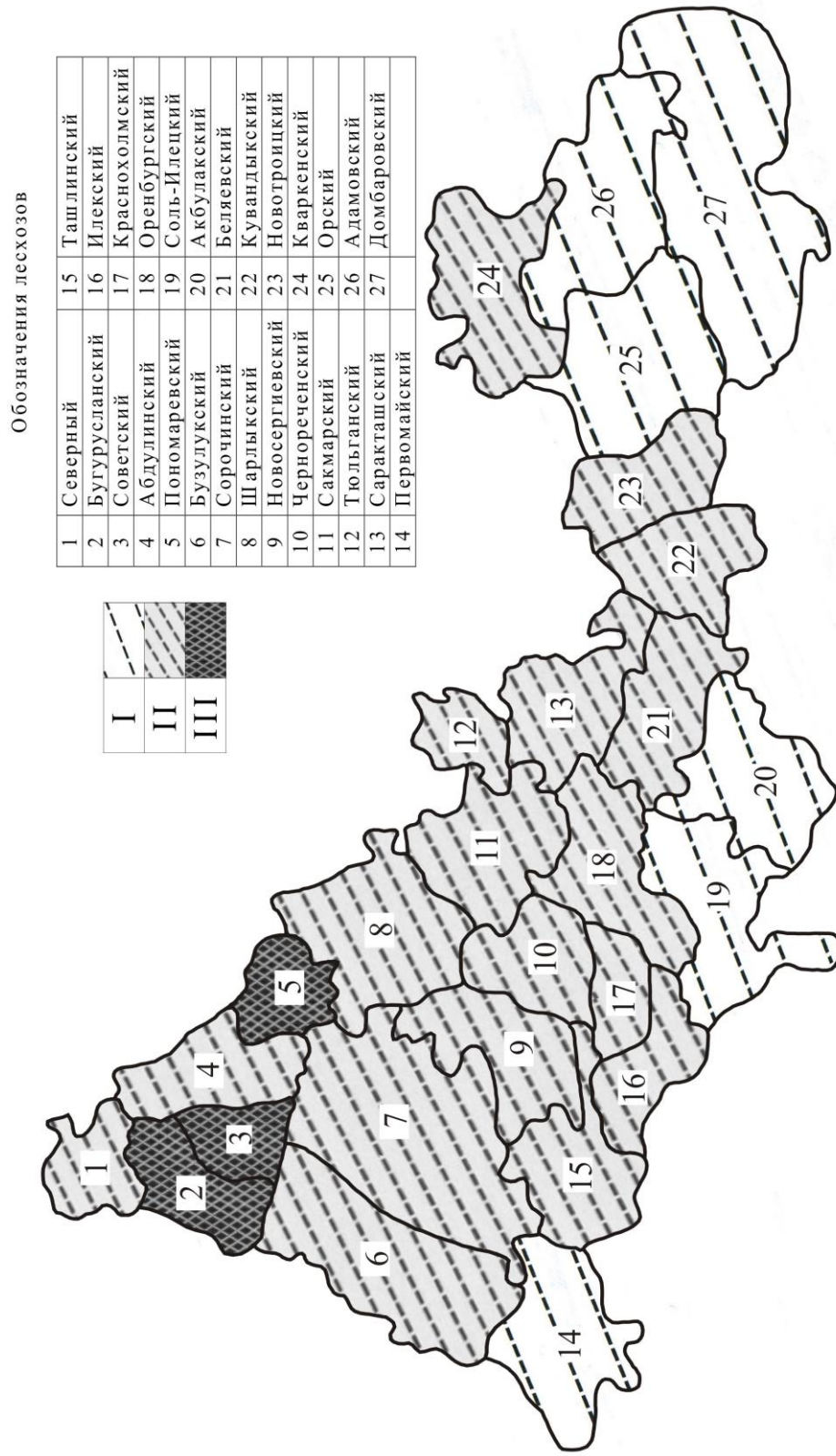


Рис. 16. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 1983 г.;
 I- 0,5-10; II- 11-37; III- 38-42 т/га.

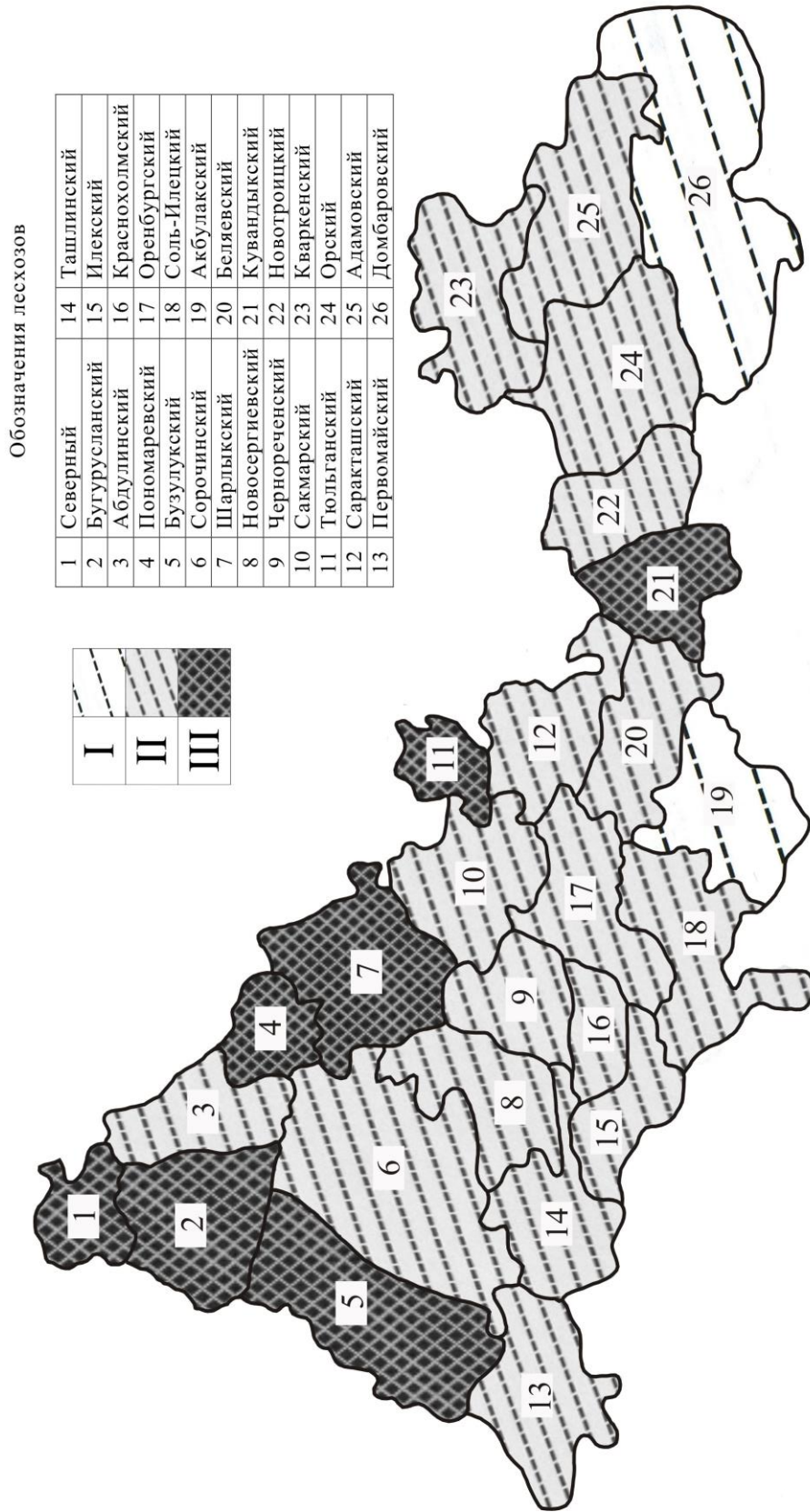


Рис 17. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 1993 г.;
 I- 1,8-10; II- 11-37; III- 38-49 т/га

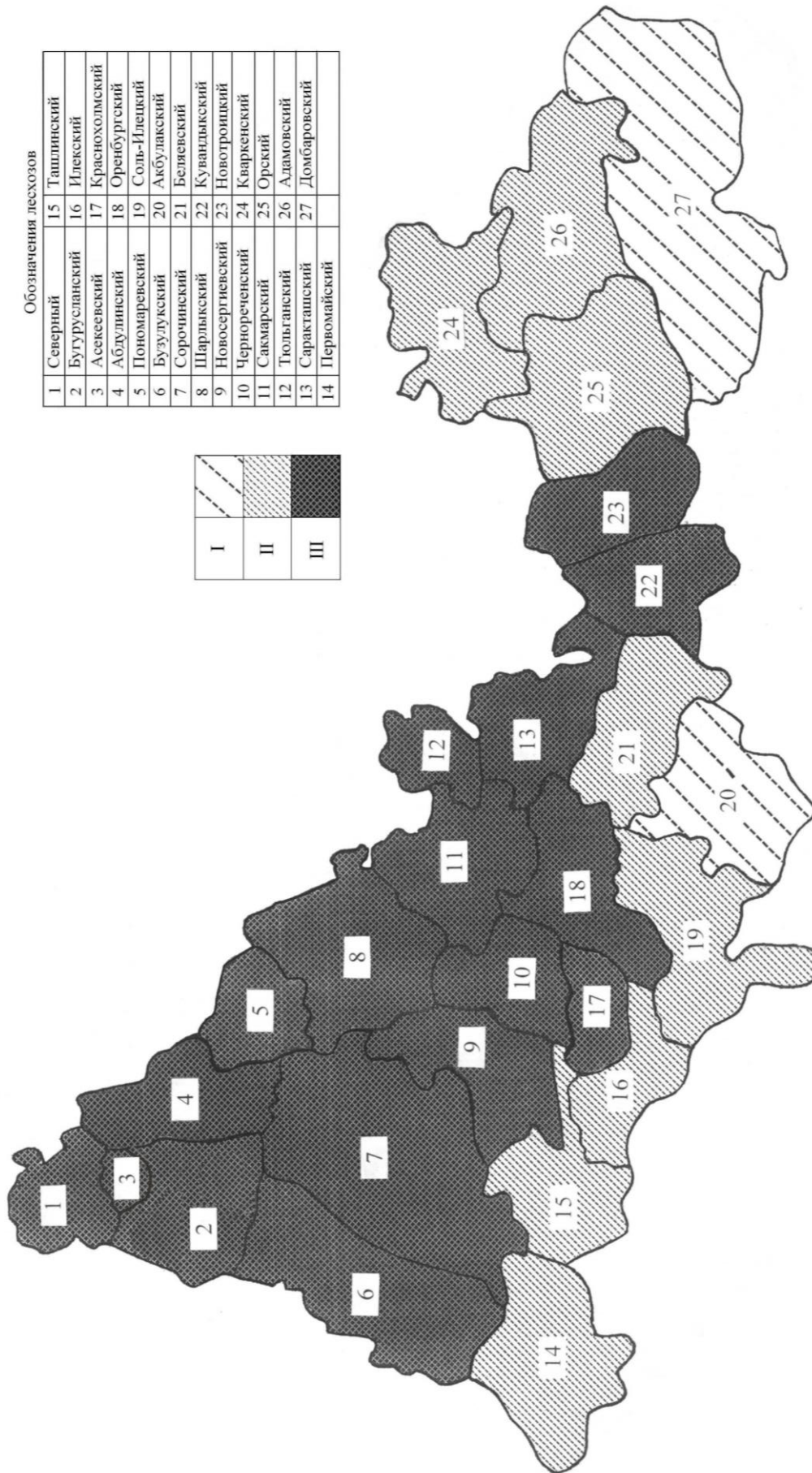


Рис. 18. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 2007г.;
 I- 0,5-10; II- 11-37; III- 38-42 т/га.

Подставив в уравнение (9) для периода учета 1983 г., модифицированное к виду

$$C_{tot} = -26,1 + a_1 (GTK), \quad (11)$$

вместо углового коэффициента a_1 его выражение в виде уравнения (10), получили уравнение

$$C_{tot} = -26,1 + 65,8 (GTK) + 7,1 (GTK) X. \quad (12)$$

Уравнение (12) фактически скомбинировано из двух уравнений (11) и (10) по методу сокращения размерности (Усольцев, 1998) с целью найти оптимальную структуру 2-факторного (GTK и X) уравнения регрессии и не имеет подтверждения адекватности, т.е. характеристик R^2 и SE . Для корректировки констант уравнения (12) методом наименьших квадратов структура уравнения (12) заведена в программу STATGRAPHICS, и в результате получено окончательное уравнение

$$C_{tot} = -26,3 + 66,2 (GTK) + 7,0 (GTK) X; \quad R^2 = 0,463; \quad SE = 10,5. \quad (13)$$

Константы при переменных уравнения (13) достоверны на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 5,8$ и $3,5 > t_{05} = 2,0$). Это означает, что уравнение (13) дает статистически значимое аналитическое описание, во-первых, зависимости запаса углерода на 1 га площади того или иного лесхоза от гидротермического коэффициента и, во-вторых, временного сдвига этой зависимости в виде последовательного увеличения углового коэффициента по годам 1983, 1993 и 2007. Иными словами, в исследованном временном диапазоне происходит последовательное увеличение крутизны наклона линии регрессии, характеризующей связь запаса углерода с GTK .

Протабулировав уравнение (13) по задаваемым значениям X , равным 1, 2 и 3, которые соответствуют 1983, 1993 и 2007 гг. учета, а затем – по задаваемым значениям гидротермического коэффициента, изменяющегося на территории Оренбургской области от 0,55 на юге до 0,85 на севере, получаем, что увеличению GTK на величину 0,1 соответствует возрастание запаса углерода на 1 га общей площади в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно на 7,3; 8,0 и 8,7 т/га.

Таким образом, на статистически значимом уровне установлена прямая зависимость запаса углерода насаждений на 1 га общей площади лесхозов от гидротермического коэффициента.

Поскольку в расчет приняты лишь лесоустроительные базы данных о запасах стволовой древесины и лесопокрытых площадях, полученные результаты не учитывают величину углерододепонирующей емкости нелесных и не покрытых лесом площадей, т.е. запасы углерода на 1 га общей площади представляют собой запасы на 1 га лесопокрытой площади, экстраполированные на общую площадь.

В нашей работе не учтены запасы углерода в почвах, а также огромные запасы его в торфе болот, но эти категории не входят в объем понятия фитомасса: это - детриты, входящие в расходную часть углеродного баланса.

3.5. Результаты совмещения регрессионных моделей ЧПП насаждений с базой данных ГУЛФ Оренбургской области за период с 1983 по 2007 гг.

Особенность выбранного нами метода расчета ЧПП и годичного депонирования углерода на лесопокрытых площадях Оренбургской области состоит в том, что фактические показатели ЧПП, полученные на пробных площадях, стыкуются посредством их регрессионных моделей с данными не только ГУЛФ, но и результатов расчета количества фитомассы на тех же лесопокрытых площадях по рекурсивному принципу (Усольцев и др., 2004; Усольцев и др., 2008).

Как уже отмечалось в разделе 3.2, алгоритм совмещения моделей (4) (табл. 2.7) с матрицами лесоустроительных данных по запасам и лесопокрытым площадям аналогичен алгоритму совмещения с ними моделей (1) (табл. 2.1) с той лишь разницей, что при табулировании моделей (4) в них подставляются данные не только возраста и запаса стволовой древесины, но и массы хвои, корней и нижних ярусов из таблиц, содержащих результаты расчета фитомассы по лесхозам.

Путем деления полученных годовых приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади каждого лесхоза получены распределения годовичного прироста фитомассы, отнесенного к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей не только для Абдулинского лесхоза (см. **табл. 3.4**), но и для остальных 26 лесхозов области по данным ГУЛФ 2007 г. (**приложение 3**). Сводные показатели годовичного прироста фитомассы, отнесенного на 1 га лесопокрытой и общей площади лесхозов, даны в **табл. 3.8**.

Величина годовичного прироста фитомассы (ЧПП) на 1 га лесопокрытой площади, взвешенная по доле участия пород в лесном фонде, запасу стволовой древесины и общей фитомассы и по величине занимаемой лесопокрытой площади, варьирует по лесхозам в довольно широком диапазоне: в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно от 2,8 до 8,2, от 3,1 до 8,9 и от 1,6 до 8,8 т/га.

Общий годовичный прирост фитомассы на всей лесопокрытой площади в лесах Оренбургской области составил по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 2,4; 2,7 и 2,9 млн. т, а годовичное депонирование углерода в фитомассе - 1,20; 1,35 и 1,45 млн. т., т.е. увеличение за 24 года составило 21%. Возможной причиной увеличения биологической продуктивности лесов Оренбургской области является изменение климатических условий. Данные по годовичному депонированию углерода получены для Оренбургской области впервые.

Таблица 3.8

Распределение приростов фитомассы, общих и в расчете на 1 га лесопокрытой и общей площади, по лесхозам Оренбургской области, по учетам ГУЛФ 1983, 1993 и 2007 гг.

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т										В расчете		
		Z _{st}	Z _f	Z _{br}	Z _u	Z _r	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}	
1983														
1	Северный	76	87	33	21	24	241	6,30	7,00	5,54	6,15			
2	Бугурусланский	49	55	18	12	18	151	6,76	7,65	5,84	6,61			
3	Советский	46	47	15	10	15	132	7,27	8,20	6,39	7,22			
4	Абдуллинский	29	41	8	9	8	95	5,99	6,55	4,69	5,13			
5	Пономаревский	20	23	7	5	8	64	6,71	7,71	5,71	6,56			
6	Бузулукский	80	96	27	19	25	246	6,72	7,49	5,29	5,89			
7	Сорочинский	34	47	11	11	11	114	5,57	6,16	4,41	4,87			
8	Шарлыкский	21	26	6	7	9	69	6,17	7,08	5,33	6,12			
9	Новосергиевский	15	23	4	5	4	51	5,01	5,49	4,25	4,65			
10	Чернореченский	14	20	3	5	7	49	5,06	5,89	3,77	4,38			
11	Сакмарский	16	18	3	5	7	48	5,14	5,99	3,50	4,08			
12	Тюльганский	53	69	26	18	21	187	6,54	7,35	5,13	5,76			
13	Саракташский	41	37	12	10	15	114	5,82	6,67	3,97	4,56			
14	Первомайский	4	6	1	2	1	14	3,70	4,07	1,28	1,41			
15	Ташлинский	32	39	5	9	12	97	5,42	6,22	3,38	3,88			
16	Илекский	39	44	8	10	15	115	5,54	6,37	3,30	3,79			
17	Краснохолмский	32	41	7	8	9	98	5,48	6,06	3,44	3,81			
18	Оренбургский	38	45	11	9	27	130	6,15	7,74	3,90	4,90			
19	Соль-Илецкий	3	5	2	3	1	14	2,80	3,06	1,34	1,46			
20	Акулацкий	1	2	1	1	0	4	2,65	2,75	0,60	0,62			
21	Беляевский	13	11	3	6	2	35	3,31	3,52	1,97	2,09			
22	Кувандыкский	49	61	11	14	17	154	5,89	6,64	4,31	4,86			
23	Новотроицкий	19	26	6	9	8	68	5,27	5,94	3,88	4,37			
24	Кваркенский	14	15	6	5	11	51	5,16	6,52	2,98	3,76			
25	Орский	6	6	1	3	1	16	2,90	3,13	1,23	1,33			
26	Адамовский	8	4	1	2	1	17	4,04	4,22	2,34	2,44			
	Домбаровский	2	1	1	0	0	5	3,69	3,81	0,73	0,75			
	Итого по области	754	892	237	218	277	2379	5,82	6,59	4,10	4,64			

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т										В расчете			
		на лесопокрытую площадь, т/га										на общую площадь, т/га			
		Z _{st}	Z _f	Z _{br}	Z _u	Z _r	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}				
1993															
1	Северный	111	95	38	22	40	306	7,71	8,86	6,76	7,77				
2	Бугурусланский	106	107	34	23	45	315	7,31	8,53	6,51	7,59				
3	Абдулинский	40	45	12	10	11	117	6,64	7,30	5,72	6,29				
4	Пономаревский	26	24	8	5	9	72	7,39	8,45	6,35	7,26				
5	Бузулукский	73	76	21	17	29	216	6,67	7,72	5,52	6,40				
6	Сорочинский	39	52	13	12	15	131	5,63	6,37	4,77	5,40				
7	Шарлыкский	22	26	7	7	10	72	6,41	7,43	5,49	6,37				
8	Новосергиевский	19	29	5	6	7	65	5,37	5,98	4,72	5,25				
9	Чернореченский	15	21	4	5	8	53	5,23	6,11	4,05	4,74				
10	Сакмарский	24	20	5	5	10	64	6,15	7,25	4,57	5,39				
11	Тюльганский	72	74	31	20	33	230	6,96	8,13	6,05	7,06				
12	Саракташский	41	35	11	9	14	111	6,04	6,92	4,33	4,97				
13	Первомайский	21	9	3	3	2	37	6,53	6,84	3,70	3,88				
14	Ташлинский	30	36	6	9	13	94	5,34	6,20	3,52	4,09				
15	Илекский	36	47	9	11	16	119	5,15	5,95	3,41	3,94				
16	Краснохолмский	37	48	11	10	14	120	5,72	6,50	4,09	4,65				
17	Оренбургский	36	51	12	10	26	135	5,82	7,19	4,11	5,08				
18	Соль-Илецкий	3	7	2	3	2	17	2,80	3,10	1,58	1,75				
19	Акбулакский	5	8	3	1	0	19	4,91	5,04	2,52	2,58				
20	Беляевский	11	14	2	6	3	36	2,95	3,20	2,00	2,17				
21	Кувандыкский	61	70	15	16	28	190	6,09	7,13	4,73	5,53				
22	Новотроицкий	20	29	7	10	9	75	5,26	5,99	4,25	4,85				
23	Кваркенский	18	19	7	7	14	66	4,78	6,11	2,94	3,76				
24	Орский	5	10	2	4	2	23	2,91	3,25	1,62	1,80				
25	Адамовский	5	7	2	3	1	17	3,45	3,66	2,36	2,51				
26	Домбаровский	8	3	2	1	0	14	4,67	4,74	1,21	1,23				
Итого по области		883	959	273	238	360	2714	6,03	6,96	4,56	5,25				

Окончание таблицы 3.8														
№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т										В расчете		
		Z _{st}	Z _f	Z _{br}	Z _u	Z _r	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}	
2007														
1	Северный	14	15	3	3	6	42	7,46	8,75	6,51	7,63			
2	Бугурусланский	93	85	36	21	43	278	7,36	8,70	6,70	7,92			
3	Асекеевский	14	15	3	3	6	42	7,46	8,75	6,51	7,63			
4	Абдулинский	36	43	11	10	13	113	6,51	7,35	5,68	6,41			
5	Пономаревский	24	23	9	6	9	71	7,11	8,17	6,20	7,12			
6	Бузулукский	80	79	22	17	41	240	7,06	8,51	5,90	7,11			
7	Сорочинский	43	54	13	14	20	144	5,49	6,39	4,79	5,57			
8	Шарлыкский	26	29	8	8	11	82	6,91	7,99	6,19	7,16			
9	Новосергиевский	25	32	6	7	11	80	6,11	7,12	5,46	6,37			
10	Чернореченский	15	23	5	6	9	58	5,49	6,55	4,37	5,22			
11	Сакмарский	18	21	5	5	11	59	5,49	6,71	4,11	5,02			
12	Тюльганский	82	80	33	20	40	256	7,38	8,76	6,64	7,88			
13	Саракташский	41	45	14	10	26	137	6,36	7,83	4,91	6,04			
14	Первомайский	7	12	3	4	2	28	3,68	4,02	2,49	2,72			
15	Ташлинский	43	54	13	14	20	144	5,49	6,39	4,79	5,57			
16	Илекский	38	55	12	12	21	138	5,35	6,32	3,87	4,58			
17	Краснохолмский	44	53	13	10	21	143	6,28	7,40	4,69	5,52			
18	Оренбургский	39	52	14	11	31	147	6,24	7,89	4,61	5,83			
19	Соль-Илецкий	5	9	2	4	2	22	3,24	3,64	1,95	2,19			
20	Акулаковский	3	12	4	1	1	22	5,55	5,74	2,72	2,82			
21	Беляевский	2	8	2	4	1	17	1,42	1,55	0,95	1,04			
22	Кувандыкский	67	75	16	17	41	214	6,38	7,88	5,02	6,20			
23	Новотроицкий	22	30	7	9	11	80	5,77	6,74	4,73	5,52			
24	Кваркенский	23	22	7	9	18	79	4,74	6,14	3,43	4,44			
25	Орский	3	6	1	2	2	14	2,56	2,91	1,38	1,56			
26	Адамовский	4	8	2	3	1	18	2,98	3,18	2,06	2,20			
27	Домбаровский	3	5	2	2	1	13	2,43	2,53	0,86	0,90			
Итого по области		888	1013	299	248	453	2900	6,04	7,16	4,73	5,60			

3.6. Карты-схемы распределения годовичного депонирования углерода на лесопокрытых площадях Оренбургской области и их анализ

Итоговые цифровые данные о годовичном приросте фитомассы (см. табл. 3.8) пересчитаны в показатели углерода по переводному коэффициенту *фитомасса: углерод*, равному 0,5 (Кобак, 1988; Matthews, 1993).

После перевода значений годовичного прироста фитомассы табл. 3.8 в показатели углерода на 1 га общей площади лесхозов и разнесения последних по трем градациям составлены карты-схемы распределения углерода насаждений на территории Оренбургской области по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. (рис. 19-21). Названные три градации, или три уровня годовичного депонирования углерода на единице площади распределились на территории области, аналогично распределению запаса углерода на рис. 16-18, по градиенту север-юг, причем очевиден сдвиг уровней годовичного депонирования углерода во времени в направлении с севера на юг, или по градиенту снижения гидротермического коэффициента Селянинова (*GTK*).

Для количественного описания названной закономерности мы перевели значения годовичного прироста фитомассы (см. табл. 3.8) в показатели годовичного депонирования углерода для каждого лесхоза (по коэффициенту 0,5) и отдельно по каждому периоду учета рассчитали зависимость величины депонирования углерода в фитомассе (ZC_{tot} , т/га) в каждом лесхозе от соответствующего значения *GTK*, снятого с карты-схемы на рис. 15 и получили регрессионные уравнения вида

$$ZC_{tot} = a_0 + a_1 (GTK), \tag{14}$$

характеристика которых приведена в табл. 3.9.

Таблица 3.9

Характеристика уравнений (14) по трем периодам учета

Зависимая переменная	Константы и независимая переменная		R^2	SE
	a_0	$a_1 (GTK)$		
1983 г.				
ZC_{tot}	-2,147	5,985	0,497	0,68
1993 г.				
ZC_{tot}	-1,877	6,086	0,495	0,69
2007 г.				
ZC_{tot}	-1,731	6,097	0,387	0,87

Поскольку закономерности изменения констант a_0 и a_1 по годам учета повторяют таковые уравнений (9) (см. табл. 3.7), значения годовичного депонирования углерода по лесхозам аппроксимируем как функцию двух факторов – *GTK* и года учета (1983, 1993 и 2007), закодированного рядом натуральных чисел, соответственно 1, 2, и 3. В результате получено уравнение

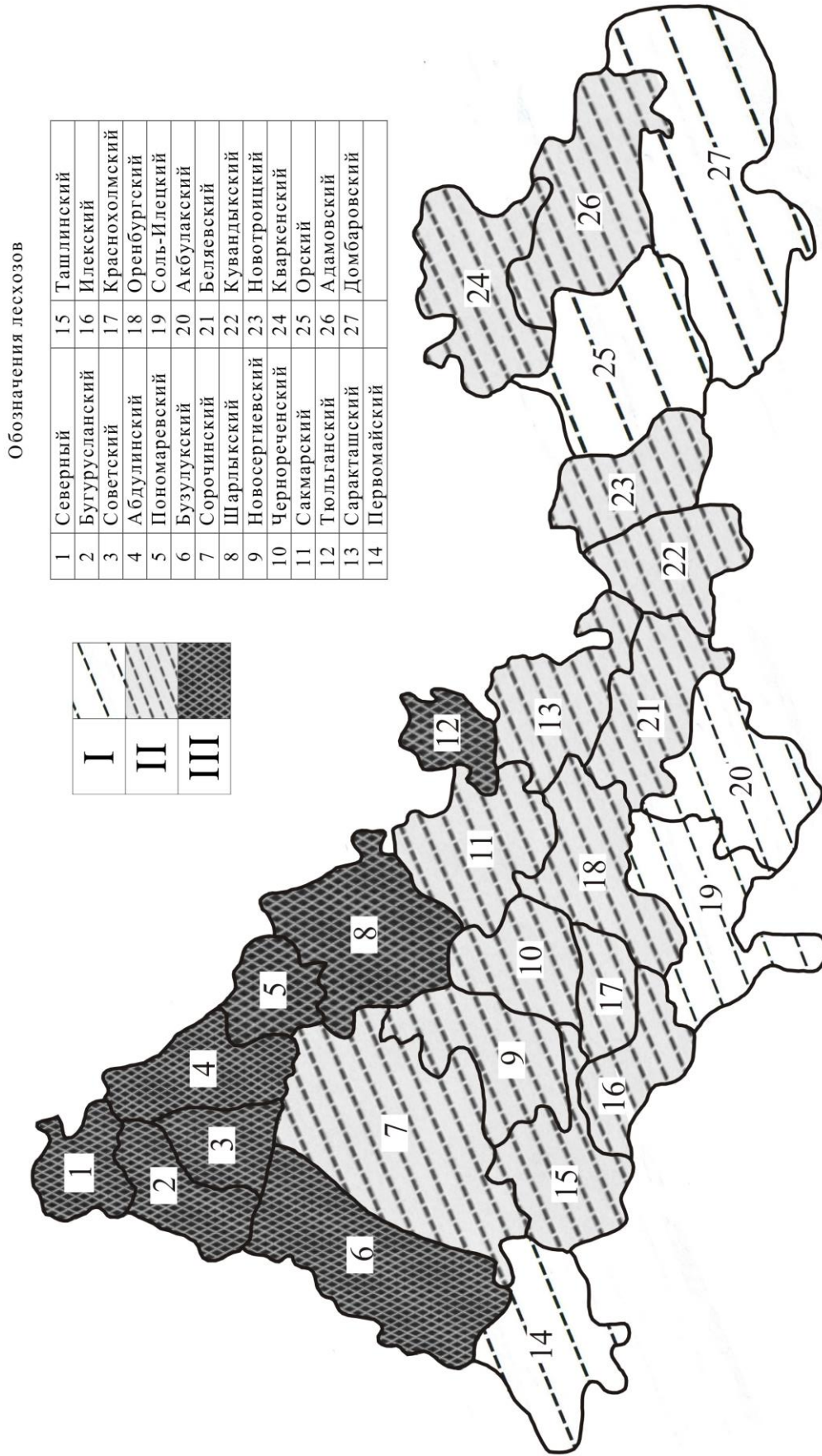


Рис. 19. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 1983 г.; диапазоны: I- 0,2-0,8; II- 0,8-2,4; III- 2,4-3,5 т/га

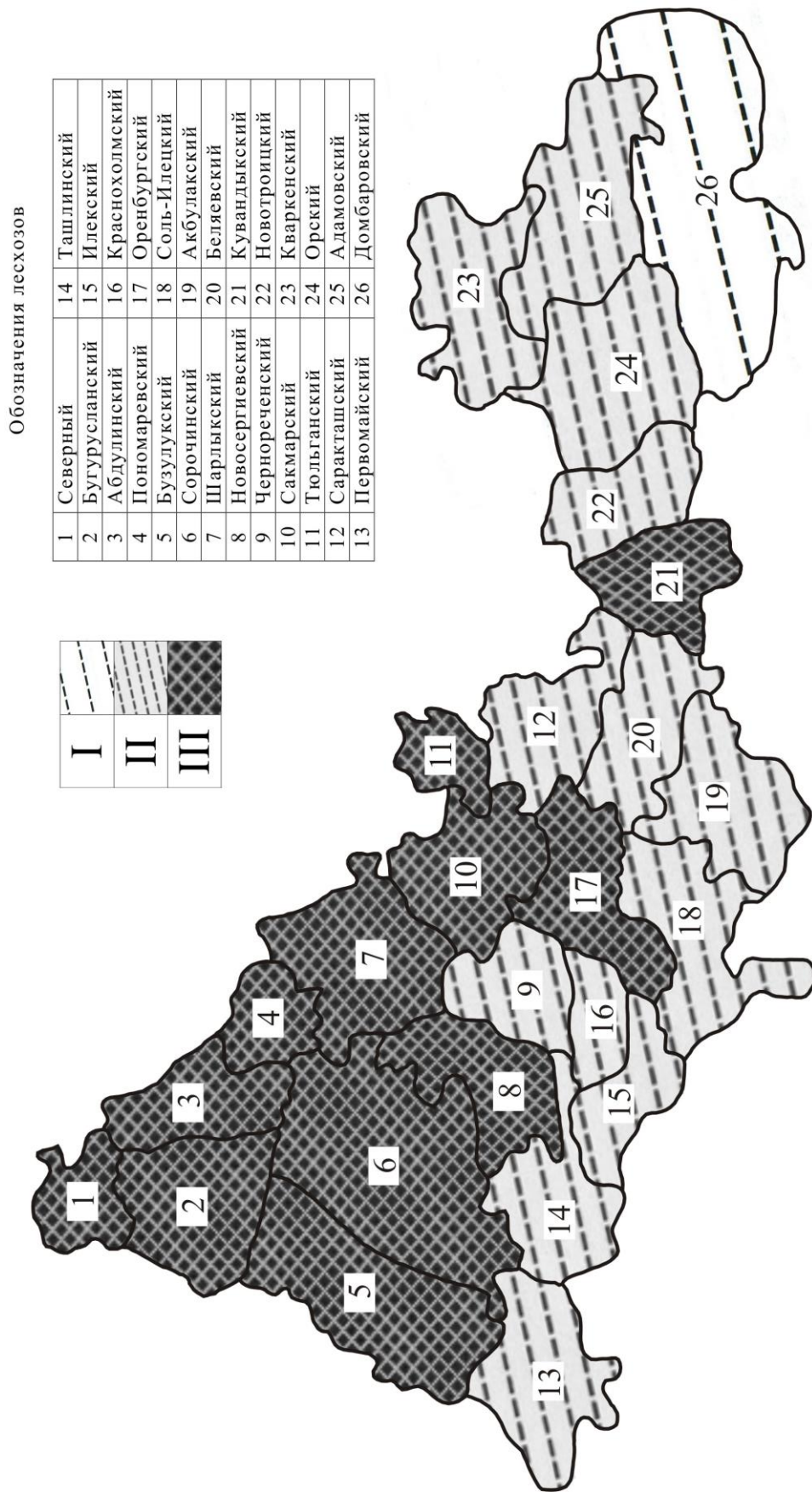


Рис. 20. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 1993 г.; диапазоны: I- 0,6-0,8; II- 0,8-2,4; III- 2,4-3,8 т/га

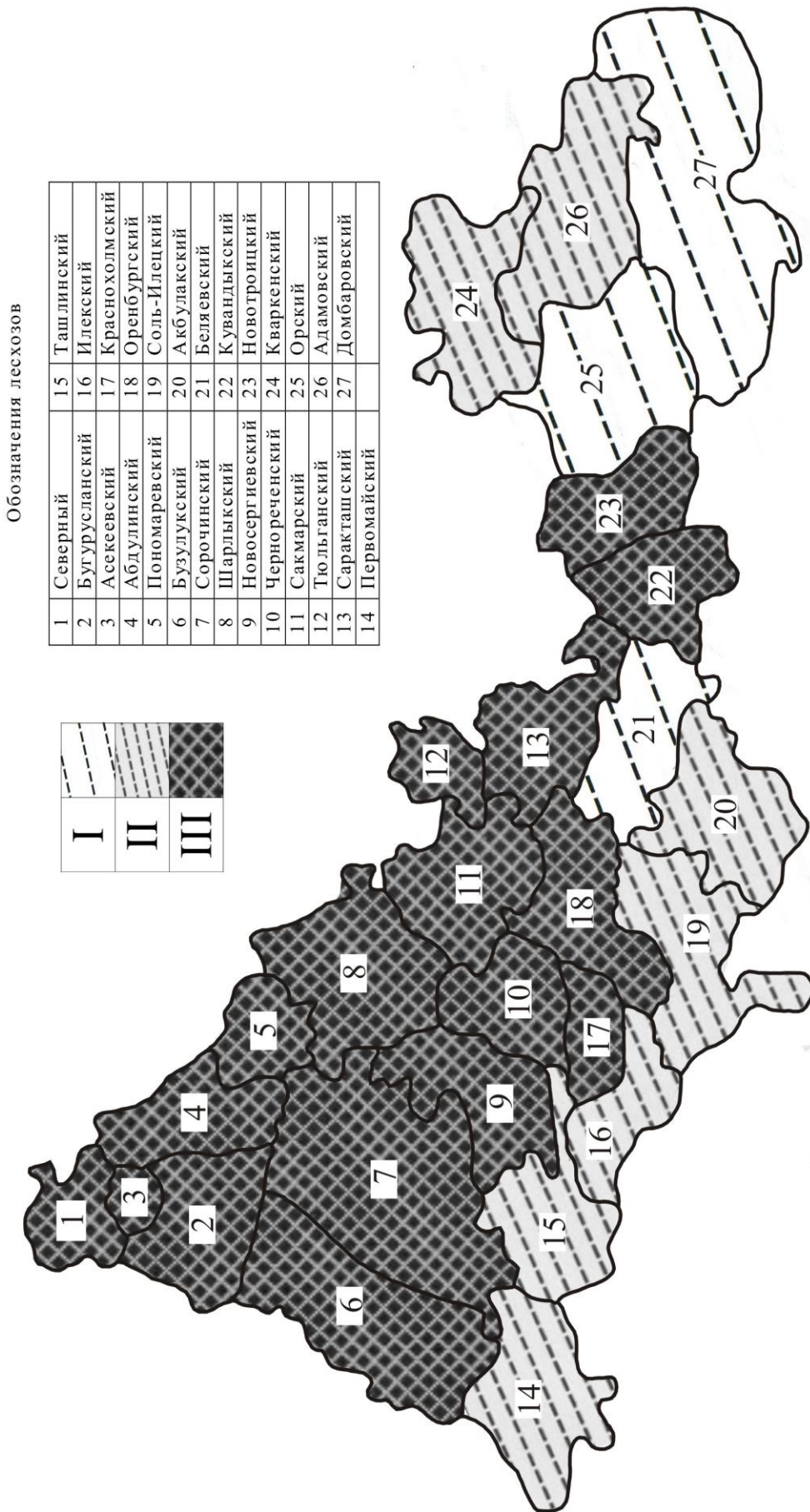


Рис. 21. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений, т/га общей площади, по состоянию на 2007 г.; диапазоны: I- 0,2-0,8; II- 0,8-2,4; III- 2,4-3,8 т/га

$$ZC_{tot} = -1,919 + 5,366 (GTK) + 0,345(GTK) X; R^2=0,474; SE= 0,74. \quad (15)$$

Константы уравнения (15) достоверны на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 6,7$ и $2,4 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует прямопропорциональную связь годового депонирования углерода на 1 га с гидротермическим коэффициентом, причем угол наклона линии регрессии в течение исследуемого 24-летнего периода закономерно возрастает.

Протабулировав уравнение (15) по задаваемым значениям X , равным 1, 2 и 3 и соответствующим 1983, 1993 и 2007 гг. данным учета, а затем – по задаваемым значениям гидротермического коэффициента, изменяющегося на территории Оренбургской области от 0,55 на юге до 0,85 на севере, получаем, что увеличению GTK на величину 0,1 соответствует возрастание годового депонирования углерода на 1 га общей площади в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно на 0,57; 0,61 и 0,64 т/га.

Таким образом, на статистически достоверном уровне установлена прямая связь годового депонирования углерода на 1 га с гидротермическим коэффициентом.

Для Оренбургской области рассчитали для каждого лесхоза величину относительного депонирования углерода (OTN , %) путем деления соответствующих итоговых колонок **табл. 3.5** и **3.8**. Средняя величина OTN составила по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 8,0; 7,6 и 7,2 %, или в 1,1-1,2 раза выше, чем в среднем для лесов Башкирии – 6,8% (см. **табл. 2.2**). В данном случае показатели определены по одной и той же методике.

Приведенные средние значения OTN получены в результате статистической обработки фактических показателей OTN согласно уравнению

$$OTN = 8,443 - 0,402 X; \quad R^2 = 0,217; SE = 0,62. \quad (16)$$

Константа при X уравнения (16) достоверна на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 4,0 > t_{05} = 2,0$). Несмотря на достаточно большой разброс и перекрытие остатков по смежным годам учета, очевиден тренд увеличения среднего показателя OTN в исследуемом 24-летнем периоде. Одной из причин большого разброса остатков является недоучет гидротермического коэффициента. Подставив зависимость OTN от GTK в структуру уравнения (16), рассчитали двухфакторное уравнение

$$OTN = 8,555 + 1,946 (GTK) X - 1,879 X; \quad R^2 = 0,467; SE = 0,54. \quad (17)$$

Константы уравнения (17) достоверны на уровне значимости t_{05} ($t_{факт} = 6,7$ и $5,6 > t_{05} = 2,0$). Оно характеризует прямо пропорциональную связь относительного показателя годового депонирования углерода на 1 га с

гидротермическим коэффициентом, причем угол наклона линии регрессии в течение исследуемого 24-летнего периода закономерно возрастает.

Протабулировав уравнение (17) по задаваемым значениям X , равным 1, 2 и 3 и соответствующим 1983, 1993 и 2007 гг. учета, а затем – по задаваемым значениям гидротермического коэффициента, изменяющегося на территории Оренбургской области от 0,55 на юге до 0,85 на севере, получаем, что увеличению GTK на величину 0,1 соответствует возрастание OTN в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно на 19, 39 и 58 %.

Таким образом, средняя скорость обновления органического вещества фитомассы, или средняя скорость круговорота веществ в течение последних 24 лет неуклонно снижается, при этом по градиенту увлажнения в направлении с юга на север закономерно возрастает, и интенсивность этого возрастания в течение исследуемого периода непрерывно увеличивается. Гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова определяется по формуле

$$GTK = (R \times 10) / \sum t, \quad (18)$$

где R – сумма осадков в мм за период с температурами выше 10^0 , $\sum t$ – сумма температур в градусах за то же время (Хромов, Мамонтова, 1963). Возможно, названный феномен является следствием изменений климатических условий в течение исследуемого периода, в частности - изменения соотношения сумм осадков и температур в формуле (18).

Таким образом, установлены запасы общей (надземной и подземной) фитомассы насаждений в лесном фонде Оренбургской области, составившие по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 29,3; 35,1 и 40,5 млн. т. Выявлена зависимость углеродного пула на 1 га насаждений лесопокрываемых площадей от гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова, дифференцированная по годам лесоинвентаризации: увеличению гидротермического коэффициента на величину 0,1 соответствует возрастание запаса углерода на 1 га общей площади в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно на 7,3; 8,0 и 8,7 т/га.

Годичный прирост фитомассы на 1 га лесопокрываемой площади, взвешенный по доле участия пород в лесном фонде, запасу стволовой древесины и общей фитомассе и по величине занимаемой лесопокрываемой площади, варьирует по лесхозам от 1,6 до 8,9 т/га и составил в среднем по области в 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 6,6; 7,0 и 7,2 т/га, а величина годового депонирования углерода в фитомассе – соответственно 3,3; 3,5 и 3,6 т/га. Итоговый годичный прирост фитомассы на всей лесопокрываемой площади в лесах Оренбургской области составил по состоянию на 1983, 1993 и 2007 гг. соответственно 2,4; 2,7 и 2,9 млн. т, а годовое депонирование углерода в фитомассе - 1,20; 1,35 и 1,45 млн. т., т.е. увеличение за 24 года составило 21%.

ГЛАВА 4. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Пермского края по состоянию на 2007 год

4.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Пермскому краю

По данным ГУЛФ для каждого лесхоза Пермского края составлены двухвходовые таблицы распределения покрытой лесом площади и запаса стволовой древесины по лесообразующим породам и группам возраста. С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста переведены в классы возраста. Полученные результаты на примере Веслянского лесхоза показаны в **табл. 4.1**. Сводные по лесхозам таблицы распределений лесопокрытой площади, общих запасов древесины и запасов, отнесенных на 1 га, по учетам 1988 и 2007 гг. даны в **табл. 4.2**.

По материалам **табл. 4.2** составлены карты-схемы по каждому году учета (**рис. 22-23**), дающие общее наглядное представление о распределении запасов стволовой древесины по лесхозам как первичным единицам наших расчетов углерододепонирующей способности лесных насаждений.

Судя по данным **табл. 4.2** и **рис. 22-23**, за 19 лет (с 1988 по 2007 гг.) в структуре лесного фонда области произошли некоторые изменения. В результате объединения-разъединения некоторых лесхозов их перечень не был стабильным и колебался в пределах 32-35, но это не влияло на сводные показатели лесного фонда Пермского края.

Некоторые изменения произошли именно в сводных показателях, имеющих прямое отношение к нашему исследованию. Установлено, что за период с 1988 по 2007 гг. произошло увеличение лесопокрытой площади на 5 %, или на 0,26 % в год. Продуктивность лесов России, согласно данным ГУЛФ, с 1961 по 1998 гг. повышалась в среднем на 0,5% в год (Алексеев, Марков, 2003). Причины такого увеличения кроются в снижении объема рубок, а также во влиянии климатических изменений.

Таблица 4.1

Данные Государственного учета лесного фонда на 2007г. по Веслянскому лесхозу Пермского края: первая цифра – покрытая лесом площадь, га; вторая – средний запас ствольной древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га; третья – общий запас, тыс. м³

Порода	Группы возраста*					Итого
	1	2	3	4	5	
Сосна	55 761/20,2	183 266/59,7	93 695/138,8	10 053/168,0	40 794/140,5	383 569/84,7/32497,4
Ель	16 802/14,0	22 156/48,4	11 856/130,5	4 346/156,4	104 273/167,1	159 433/131,4/20957,4
Лиственница	-	37/100,0	-	-	244/143,4	281/137,7/38,7
Береза	14 535/11,6	10 277/38,1	39 216/118,1	15 031/200,9	9 732/183,5	88 791/112,6/9997,1
Осина и тополь	922/20,1	377/60,5	101/99,0	293/136,9	2 694/242,1	4 387/169,5/743,5
Итого	88 020/17,6	216 113/57,6	144 868/132,5	29 723/182,6	157 737/162,5	636 461/100,9/64234,1

*1 – молодняки I класса возраста, 2 – молодняки II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие,

5 – спелые и перестойные

Таблица 4.2

Распределение лесопокрытых площадей, общих запасов и запасов на 1 га по лесхозам Пермского края по учетам 1988 и 2007 гг.

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
1988г.				
1	Веслянский	628733	51176	81
2	Гайнский	698324	97906	140
3	Чердынский	586460	75158	128
4	Колвинский	1012670	124655	123
5	Вайский	659222	104232	158
6	Красновишерский	597854	78254	131
7	Соликамский	315805	36125	114
8	Косинский	261689	37878	145
9	Кочевский	149259	17877	120
10	Юрлинский	245678	29834	121
11	Кудымкарский	212527	44424	209
12	Юсьвенский	200737	25250	126
13	Березниковский	220450	31701	144
14	Яйвинский	367657	45193	123
15	Кизеловский	259685	21664	83
16	Таборский	191707	14860	77
17	Ильинский	123392	15228	123
18	Сивинский	115738	18573	160
19	Закамский	60049	12951	216
20	Добрянский	142742	15670	110
21	Чусовской	211338	27117	128
22	Горнозаводской	589544	86760	147
23	Лысьвенский	291912	30437	104
24	Комарихинский	147709	14571	99
25	Пермский	52007	10160	195
26	Оханский	130045	23468	180
27	Чайковский	84454	14613	173
28	Осинский	75988	10524	138
29	Кунгурский	177229	17029	96
30	Кишертский	61282	9931	162
31	Октябрьский	142224	20372	143
32	Куединский	99496	13761	138
Итого по краю		9 113 606	1 177 355	129

Окончание таблицы 4.2

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
2007г.				
1	Веслянский	636461	64234	101
2	Гайнский	710735	93339	131
3	Чердынский	598724	70726	118
4	Колвинский	1051677	113176	108
5	Вайский	530925	78638	148
6	Красновишерский	598940	79025	132
7	Соликамский	371425	49079	132
8	Косинский	247699	39980	161
9	Кочевский	165131	24627	149
10	Юрлинский	275272	41300	150
11	Кудымкарский	227489	36528	161
12	Юсьвенский	166358	23548	142
13	Березниковский	246372	40492	164
14	Яйвинский	397458	48168	121
15	Кизеловский	277559	30985	112
16	Таборский	210501	30972	147
17	Ильинский	147043	21291	145
18	Сивинский	122112	21500	176
19	Закамский	47159	9588	203
20	Добрянский	154730	24935	161
21	Чусовской	280940	37163	132
22	Горнозаводской	571474	75529	132
23	Лысьвенский	311262	38632	124
24	Комарихинский	153166	26299	172
25	Пермский	36240	7045	194
26	Очерский	31566	2709	86
27	Оханский	103643	19382	187
28	Частинский	21211	4367	206
29	Чайковский	73491	13087	178
30	Осинский	76126	13918	183
31	Кунгурский	141325	19403	137
32	Кишертский	66836	9508	142
33	Октябрьский	149665	24559	164
34	Уинский	59105	9496	161
35	Куединский	104122	18370	176
Итого по краю		9 363 942	1 261 600	135

Обозначения лесхозов

1	Веслянский
2	Гайнский
3	Чердынский
4	Колвинский
5	Вайский
6	Красновишерский
7	Соликамский
8	Косинский
9	Кочевский
10	Юрлинский
11	Кудымкарский
12	Юсьвенский
13	Березниковский
14	Яйвинский
15	Кизеловский
16	Таборский
17	Ильинский
18	Сивинский
19	Закамский
20	Добрянский
21	Чусовской
22	Горнозаводской
23	Лысьвенский
24	Комарихинский
25	Пермский
26	Оханский
27	Чайковский
28	Осинский
29	Кунгурский
30	Кишертский
31	Октябрьский
32	Куединский

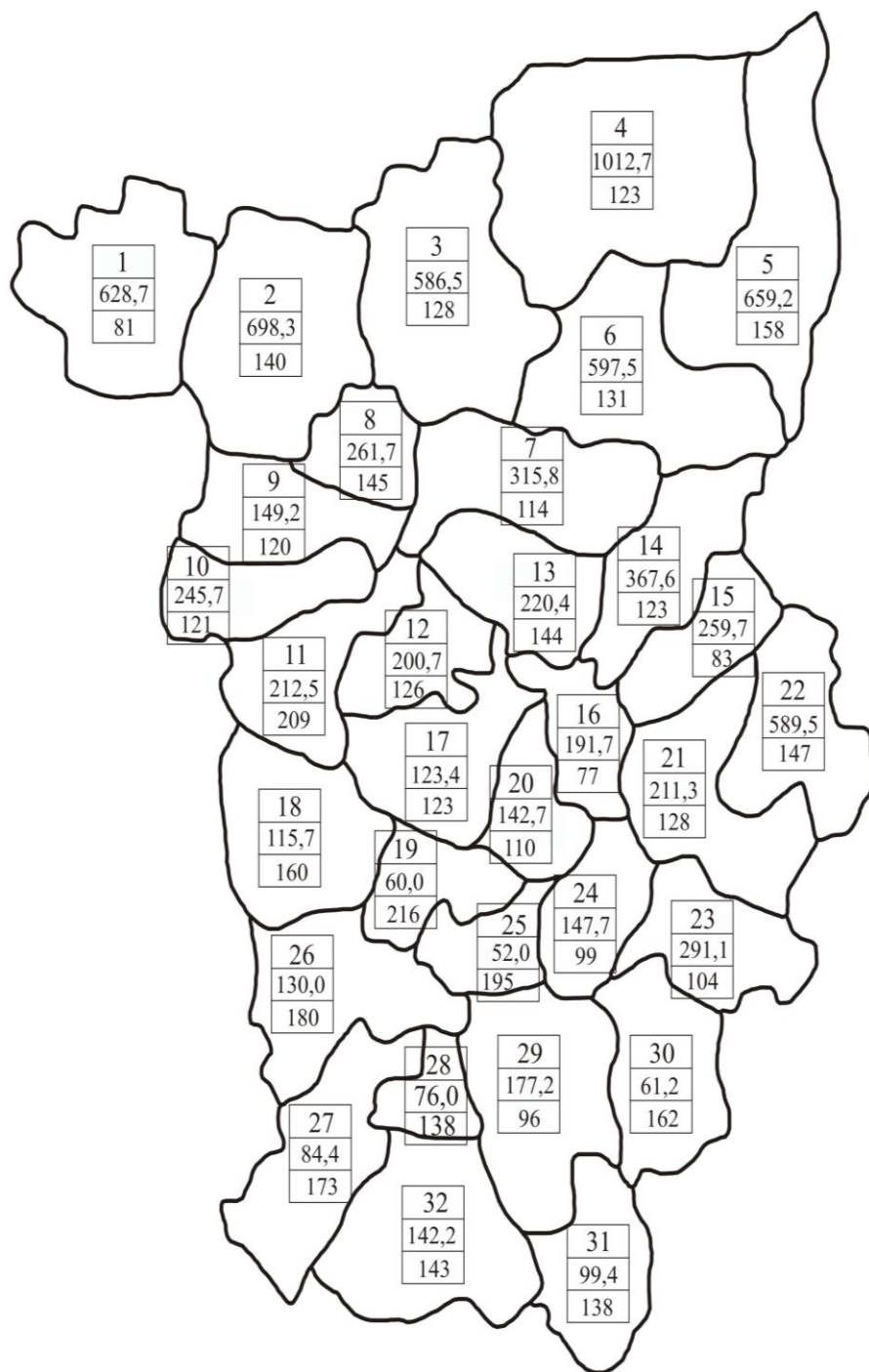


Рис. 22. Распределение лесопокрытой площади и запасов ствольной древесины, отнесенных на 1 га, на территории Пермского края, по учету 1988 г.; цифры на схеме сверху вниз: номер лесхоза согласно спецификации, общая лесопокрытая площадь, тыс. га, запас ствольной древесины, м³/га

Обозначения лесхозов

1	Веслянский
2	Гайнский
3	Чердынский
4	Колвинский
5	Вайский
6	Красновишерский
7	Соликамский
8	Косинский
9	Кочевский
10	Юрлинский
11	Кудымкарский
12	Юсьвенский
13	Березниковский
14	Яйвинский
15	Кизеловский
16	Таборский
17	Ильинский
18	Сивинский
19	Закамский
20	Добрянский
21	Чусовской
22	Горнозаводской
23	Лысьвенский
24	Комарихинский
25	Пермский
26	Очерский
27	Оханский
28	Частинский
29	Чайковский
30	Осинский
31	Кунгурский
32	Кишертский
33	Октябрьский
34	Уинский
35	Куединский

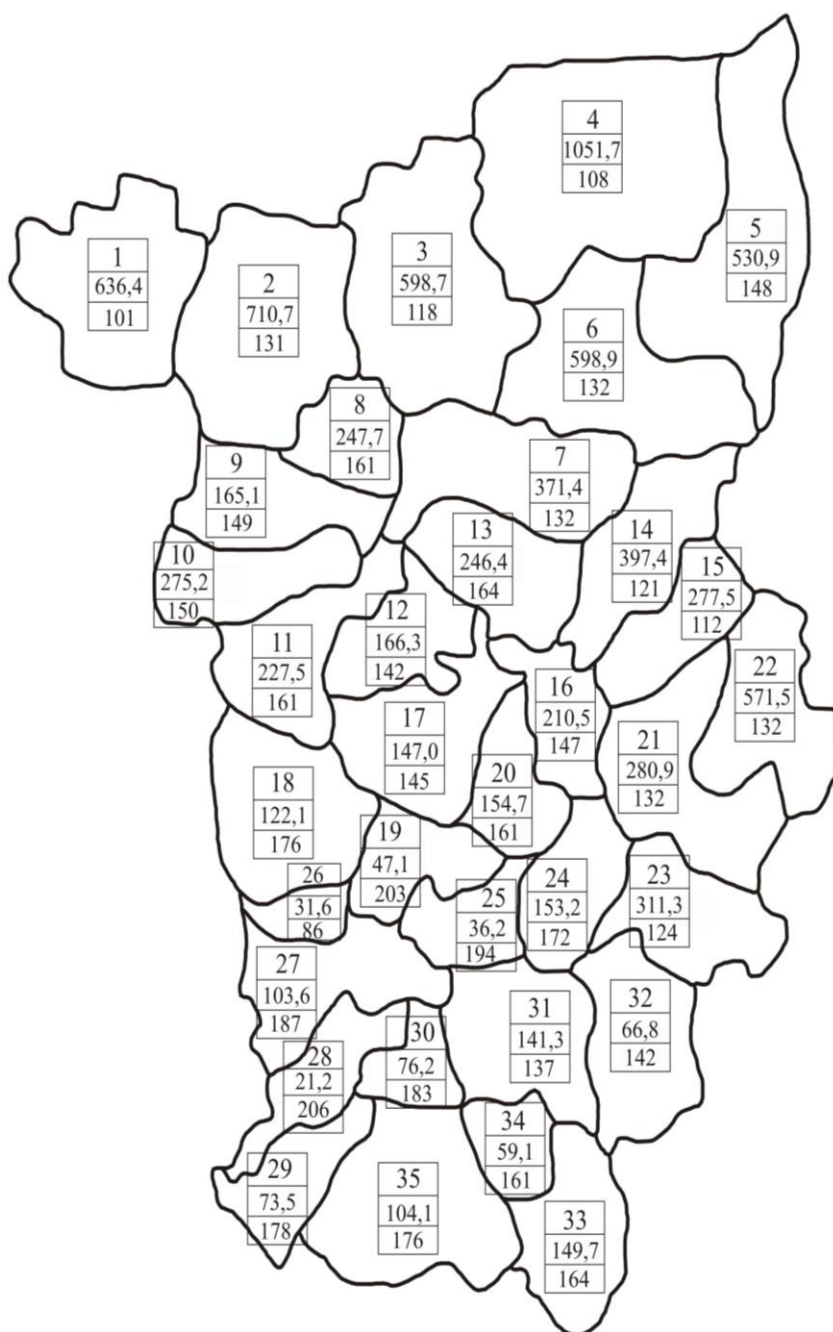


Рис. 23. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Пермского края, по учету 2007 г.; обозначения см. на рис. 22.

4.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Пермского края и его анализ за период с 1988 по 2007 гг.

Путем табулирования моделей (1) (см. **табл. 2.1**) по запасу стволов (M , м³/га) и возрасту (A , лет) насаждений каждой ячейки таблицы данных ГУЛФ, приведенным для Веслянского лесхоза в **табл. 4.1**, рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади в каждой ячейке матрицы. Расчет для Веслянского лесхоза дан в **табл. 4.3**. Подобная процедура по совокупности лесобразующих древесных пород осуществлена по всем 35 лесхозам Пермского края за 19-летний период, т.е. согласно учетам лесоинвентаризации по состоянию на 1988 и 2007 гг.

Таким образом, путем табулирования моделей (.1) по числовым значениям, приведенным в каждой ячейке (см. **табл. 4.1**), вначале получены запасы фитомассы на 1 га, затем умножением их на лесопокрытую площадь, соответствующую каждой ячейке, получены запасы фитомассы на всей площади. После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Для Веслянского лесхоза - это 47,4 млн. т общей (надземной и подземной) фитомассы, или 74,5 т/га (см. **табл. 4.3**).

В результате реализации описанной процедуры мы получили показатель фитомассы, взвешенный по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы. Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую (в границах лесхозов) площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей.

Итоговые результаты для всех лесхозов Пермского края за период с 1988 по 2007 гг. даны в **табл. 4.4**. Изменение фитомассы за названный период свидетельствует о ее закономерном увеличении с 917 до 958 млн. т, или примерно на 5%. Это соответствует 5-процентному увеличению лесопокрытой площади в Пермском крае за тот же период (см. раздел 4.1).

По отдельным лесхозам имеет место как увеличение запасов (до 73 %), так и их снижение (до 49 %). Анализ итоговых значений запасов по лесхозам, приведенных в **табл. 4.5**, показывает, что в целом по Пермскому краю запасы увеличились на 84 млн м³ (с 1177 до 1261 млн. м³), или на 7,1%.

Таблица 4.3

Расчет запасов фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород по фракционному составу на лесопокрытой площади
Весьлянского лесхоза Пермского края по известным запасам стволевой древесины и возрастным группам, по состоянию на 2007 г. (фрагмент)

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
	Стволы					Хвоя					Корни							
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	473,4	4879,4	5697,8	735,4	2502,3	14288,3	439,2	521,0	315,3	34,89	123,8	1434,2						
Е	111,4	488,2	683,3	298,6	7636,3	9217,8	130,9	109,1	83,88	29,89	694,5	1048,3						
Л	-	1,84	-	-	18,49	20,33	-	0,10	-	-	0,42	0,52						
Б	82,12	194,7	2346,7	1542,6	910,9	5077,2	34,72	19,88	126,8	63,39	29,66	274,5						
Ос	8,06	10,36	4,74	19,42	320,6	363,2	3,31	0,78	0,16	0,47	5,66	10,38						
Итого	675,0	5574,6	8732,4	2596,1	11388,6	28966,8	608,1	650,9	526,1	128,6	854,1	2767,9						
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Ветви										Корни							
	Нижние ярусы					Верхние ярусы					P ^{***}				P ^{***}			
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	158,4	613,3	583,8	75,80	294,5	1725,8	224,4	1723,0	1702,7	212,1	748,6	4610,8						
Е	54,30	88,69	99,46	43,45	1282,4	1568,3	43,60	230,6	288,7	124,5	3072,9	3760,4						
Л	-	0,33	-	-	2,06	2,39	-	0,51	-	-	7,29	7,80						
Б	21,36	38,13	411,5	261,2	153,7	885,9	66,29	102,2	817,1	443,2	1699,3							
Ос	4,13	2,18	0,77	3,07	55,85	66,00	3,67	4,02	1,68	6,49	99,37	115,2						
Итого	238,1	742,6	1095,5	383,6	1788,5	4248,4	337,9	2060,3	2810,3	786,3	4198,6	10193,5						
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Нижние ярусы										P ^{***}							
	P ^{***}					P ^{***}					P ^{***}				P ^{***}			
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	33,30	211,7	153,4	22,97	169,9	591,3	18039,6					22650,4						47,03
Е	14,09	29,53	18,26	9,64	410,0	481,5	12315,9					16076,2						77,25
Л	-	0,04	-	-	0,57	0,61	23,85					31,65						84,87
Б	34,73	22,59	71,75	25,84	20,10	175,0	6412,6					8111,8						72,22
Ос	1,39	0,53	0,14	0,39	3,48	5,93	445,5					560,7						101,5
Итого	83,51	264,4	243,5	58,84	604,0	1254,3	37237,4					47430,8						58,51

* С – сосна, Д – дуб, Я – ясень, Кл – клен, В – вяз, Б – береза, Ос – осина, Ол – ольха, Лп – липа, И – ива; ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – припевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения. *** P^{***} – надземная и P^{***} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Таблица 4.4
 Распределение общих и в расчете на 1 га запасов фитомассы по лесхозам Пермского края, 1988 и 2007 г.г.

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам края, тыс. т										В расчете					
												на лесопокрытую площадь, т/га			на общую площадь, т/га		
		<i>P_{st}</i>	<i>P_f</i>	<i>P_{br}</i>	<i>P_u</i>	<i>P_r</i>	Итого	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>				
1988 г.																	
1	Веслянский	22953	2984	3628	1191	8435	39192	49	62	44	56						
2	Гайнский	69582	5485	7383	1611	15639	99700	120	143	107	127						
3	Чердынский	34532	3253	5604	1255	12038	56682	76	97	62	78						
4	Колвинский	56454	6083	9924	2462	21219	96143	74	95	69	88						
5	Вайский	45961	4333	7978	2022	17103	77397	91	117	78	100						
6	Красновишерский	34772	3994	5926	1325	12989	59006	77	99	64	82						
7	Соликамский	16650	2063	2881	582	5942	28118	70	89	63	80						
8	Косинский	17308	1629	2835	522	5801	28095	85	107	73	92						
9	Кочевский	8155	885	1376	267	2824	13507	72	90	66	84						
10	Юрлинский	13755	1430	2224	425	4790	22624	73	92	67	85						
11	Кудымкарский	19513	1987	3081	373	6581	31535	117	148	103	130						
12	Юсьвенский	11763	1316	2089	351	4166	19685	77	98	67	85						
13	Березниковский	14410	1522	2435	434	5007	23808	85	108	76	96						
14	Яйвинский	20255	2334	3555	866	7816	34827	73	95	65	83						
15	Кизеловский	9773	1456	1807	518	3941	17495	52	67	47	60						
16	Таборский	6846	994	1293	318	2579	12030	49	63	44	56						
17	Ильинский	6865	1035	1288	173	2416	11777	76	95	69	87						
18	Сивинский	8554	960	1468	173	2795	13949	96	121	86	108						
19	Закамский	5734	499	918	122	1891	9164	121	153	112	140						
20	Добрянский	7146	877	1271	213	2535	12043	67	84	59	74						
21	Чусовской	12690	1367	2198	413	4481	21149	79	100	68	87						

Продолжение таблицы 4.4

22	Горнозаводской	39147	4193	6855	1285	14298	65778	87	112	76	97
24	Комарихинский	6611	840	1193	222	2426	11293	60	76	53	68
25	Пермский	4600	481	734	82	1522	7419	113	143	103	129
26	Оханский	10254	1152	1661	199	3396	16662	102	128	91	114
27	Чайковский	6629	576	1038	124	2082	10449	99	124	87	109
28	Осинский	4587	475	749	116	1546	7473	78	98	69	87
29	Кунгурский	7547	1282	1412	263	2804	13308	59	75	49	62
30	Кишертский	4457	613	792	102	1488	7452	97	122	82	102
31	Октябрьский	9360	638	1545	229	3243	15014	83	106	74	95
32	Кудединский	6150	597	1031	156	2067	10001	80	101	72	90
	Итого по краю	556840	59593	90834	18827	190850	916944	80	101	70	88
2007 г.											
1	Веслянский	28967	2768	4248	1254	10193	47431	59	75	53	68
2	Гайнский	42781	3627	6858	1465	14389	69120	77	97	70	88
3	Чердынский	32517	3003	5251	1266	11658	53695	70	90	58	74
4	Колвинский	52615	5314	9073	2511	20154	89668	66	85	63	82
5	Вайский	35247	3302	6061	1540	13132	59282	87	112	80	103
6	Красновишерский	36194	3213	5905	1498	13536	60346	78	101	69	89
7	Соликамский	22935	2069	3793	679	7782	37259	79	100	71	90
8	Косинский	18286	1661	2942	493	5973	29354	94	119	84	105
9	Кочевский	11277	946	1771	308	3666	17969	87	109	83	104
10	Юрлинский	19199	1552	3120	528	6528	30927	89	112	85	107
11	Кудымкарский	17234	1639	2992	375	5662	27902	98	123	92	115
12	Юсьвенский	11062	1100	1920	258	3764	18103	86	109	82	103
13	Березниковский	19009	2416	3468	368	6154	31416	103	128	94	117
14	Яйвинский	22336	2195	3830	957	8571	37888	74	95	70	90
15	Кизеловский	14334	1577	2465	546	5558	24479	68	88	65	84
16	Таборский	14962	1197	2586	358	4971	24074	91	114	88	112
17	Ильинский	9890	1052	1727	215	3346	16231	88	110	82	104

Окончание таблицы 4.4

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам края, тыс. т											В расчете			
													на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
		<i>P_{st}</i>	<i>P_f</i>	<i>P_{br}</i>	<i>P_u</i>	<i>P_r</i>	Итого	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>	<i>P_{abo}</i>	<i>P_{tot}</i>			
18	Сивинский	9981	1019	1682	181	3213	16076	105	132	100	125					
19	Закамский	4311	358	682	96	1424	6871	116	146	104	132					
20	Добрянский	11832	1072	2021	237	3873	19035	98	123	95	119					
21	Чусовской	17178	1804	3016	579	6277	28854	80	103	76	98					
22	Горнозаводской	34826	3781	6065	1135	12701	58509	80	102	75	96					
23	Лысьвенский	17943	2104	3153	503	6443	30146	76	97	71	91					
24	Комарихинский	12373	1096	2056	225	4104	19853	103	130	98	123					
25	Пермский	3241	266	521	62	1068	5159	113	142	107	135					
26	Очерский	1187	130	174	82	447	2021	50	64	45	58					
27	Оханский	8688	812	1369	175	2845	13889	107	134	100	126					
28	Частинский	1941	115	260	37	671	3024	111	143	105	134					
29	Чайковский	6014	531	961	105	1861	9472	104	129	96	119					
30	Осинский	6304	502	948	120	2101	9975	103	131	98	124					
31	Кунгурский	8987	920	1514	223	3134	14777	82	105	78	100					
32	Кишертский	4316	490	718	102	1441	7068	84	106	78	98					
33	Октябрьский	11452	899	1879	218	3840	18289	97	122	91	116					
34	Уинский	4369	343	665	86	1518	6981	92	118	89	113					
35	Куединский	8324	679	1309	167	2789	13268	101	127	95	120					
Итого по краю		582111	55551	97006	18951	204789	958409	80	102	74	95					

Таблица 4.5

Изменение общего запаса насаждений Пермского края
за период с 1988 г по 2007 г.

Лесхоз	Общий запас насаждений, тыс. м ³		Изменение общего запаса, тыс. м ^{3*}
	1988г	2007г	
Веслянский	51 175,7	64 234,1	+13 058,4
Гайнский	97 906,5	93 338,9	-4 567,6
Чердынский	75 158,2	70 726,4	-4 431,8
Колвинский	124 654,8	113 176,1	-11 478,7
Вайский	104 232,0	78 638,5	-25 593,5
Красновишерский	78 254,1	79 025,3	+771,2
Соликамский	36 125,1	49 079,0	+12 953,9
Косинский	37 878,1	39 980,2	+2 102,1
Кочевский	17 877,3	24 627,4	+6 750,1
Юрлинский	29 833,8	41 299,5	+11 465,7
Кудымкарский	44 424,1	36 528,2	-7 895,9
Юсьвенский	25 250,5	23 548,3	-1 702,2
Березниковский	31 700,7	40 492,3	+8 791,6
Яйвинский	45 192,9	48 168,0	+2 975,1
Кизеловский	21 664,5	30 984,7	+9 320,2
Таборский	14 860,2	30 972,5	+16 112,3
Ильинский	15 228,5	21 290,6	+6 062,1
Сивинский	18 573,0	21 499,8	+2 926,8
Закамский	12 950,8	9 587,7	-3 363,1
Добрянский	15 669,7	24 935,4	9 265,7
Чусовской	27 116,7	37 163,4	10 046,7
Горнозаводской	86 760,5	75 529,0	-11 231,5
Лысьвенский	30 437,2	38 631,9	+8 194,7
Комарихинский	14 571,1	26 298,9	+11 727,8
Пермский	10 160,2	7 044,7	-3 115,5
Оханский	23 468,5	22 090,8	-1 377,7
Чайковский	14 613,1	17 453,6	+2 840,5
Осинский	10 524,0	13 917,7	+3 393,7
Кунгурский	17 029,0	28 899,3	+11 870,3
Кишертский	9 930,8	9 507,8	-423,0
Октябрьский	20 372,0	24 559,4	+4 187,4
Куединский	13 761,4	18 370,5	+4 609,1
Итого по краю	1177355,0	1261599,9	+84 244,9

* Знак "-" уменьшение общего запаса, "+" увеличение общего запаса по отношению к 1988г.

4.3. Карты-схемы распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Пермского края и их анализ

После пересчета итоговых данных о запасах фитомассы (см. **табл. 4.4**) в показатели углерода по переводному коэффициенту, равному 0,5, общий углеродный пул фитомассы лесов Пермского края составил в 1988 и 2007 гг. соответственно 458 и 479 млн. т. Его величина, отнесенная на 1 га лесопокрытой площади области (соответственно 50 и 51 т/га), оказалась несколько выше результатов, полученных В. А. Алексеевым и Р. А. Бердси (1994) (43 т/га), а также А.С. Исаевым и Г.Н. Коровиным (1997) (49 т/га). Однако наши результаты дают более детальную информацию, поскольку получены на уровне лесхозов, а не региона в целом.

После разнесения показателей углерода по трем градациям составлены карты-схемы его распределения в насаждениях на территории Пермского края по состоянию на 1988 и 2007 гг. (**рис. 24**).

Названные три уровня (три градации) запаса углерода на единице площади распределились на территории Пермского края в направлении с востока на запад таким образом, что просматривается связь названного распределения со схемой природного районирования (**рис. 25**). По состоянию на 2007 г. наибольшие запасы углерода (51-70 тС/га) в фитомассе лесов приходятся на Центрально-Уральскую ландшафтную область (горный Урал) и на Высокое Заволжье Русской равнины. Наименьшими значениями характеризуются Северные Увалы (27-40 тС/га), а промежуточные значения (41-50 тС/га) приходятся на Западно-Уральскую ландшафтную область.

Необходимо отметить, что отмеченная закономерность может быть не только природными факторами, но и антропогенным воздействием, в частности, интенсивностью проводимых лесозаготовок, лесными пожарами, возникающими обычно по вине людей, и т.п.

4.4. Карты-схемы распределения годовичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Пермского края и их анализ

На первом этапе уравнения запаса фитомассы (1) (см. **табл. 2.1**) протабулированы по данным структурированных таблиц (см. **табл. 4.1**) и получены таблицы распределения фитомассы по группам возраста и породам, которые используются далее при табулировании уравнений (4) (см. **табл. 2.7**) по рекурсивному принципу, т.е. не только по данным A и M (см. **табл. 4.3**), но и по данным фитомассы листвы, корней и нижних ярусов, полученным на первом этапе расчетов.

Таким образом, принятый нами метод расчета первичной продукции и годовичного депонирования углерода на лесопокрытых площадях Пермского

края отличается от обычно применяемого метода конверсионных коэффициентов (Замолодчиков, Уткин, 2000) тем, что фактические показатели годовичного прироста фитомассы, полученные на пробных площадях, стыкуются посредством их регрессионных моделей с данными не только ГУЛФ, но и результатов расчета количества фитомассы на тех же лесопокрытых площадях по рекурсивному принципу (см. сравнительный анализ результатов, полученных по двум методам, в разделе 2.2).

Путем деления полученных годовичных приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади каждого лесхоза получены распределения годовичного прироста фитомассы, отнесенного к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Результат расчета годовичного прироста (первичной продукции) фитомассы для Веслянского лесхоза дан в **табл. 4.6**.

Распределение сводных показателей годовичного прироста фитомассы, отнесенного на 1 га лесопокрытой и общей площади лесхозов, рассчитанных по состоянию на 1988 и 2007 гг., приведено в **табл. 4.7**.

После перевода значений годовичного прироста фитомассы (см. **табл. 4.7**) в показатели углерода на 1 га общей площади лесхозов и разнесения последних по трем градациям составлены карты-схемы распределения годовичного депонирования углерода на территории Пермского края по состоянию на 1988 и 2007 гг. (**рис. 26**). Если запасы углерода в фитомассе лесов Пермского края возросли на 5% (см. **табл. 4.4**), то годовичное депонирование его в фитомассе за тот же период увеличилось с 28524 до 32796 тыс. т, или на 15% (см. **табл. 4.7**).

Названные три градации, или три уровня годовичного депонирования углерода на единице площади распределились на территории края по градиенту с северо-востока на юго-запад. Общая картина его территориального распределения (см. **рис. 26**) несколько отличается от аналогичной картины распределения углеродного пула (**рис. 24**).

Таким образом, установлены запасы углерода в общей (надземной и подземной) фитомассе насаждений в лесном фонде Пермского края, составившие по состоянию на 1988 и 2007 гг. соответственно 458 и 479 млн. т. Это 5-процентное возрастание произошло как за счет увеличения лесопокрытой площади, а возможно и за счет повышения продуктивности лесов вследствие снижения объемов рубок и изменения климата.

Годичное депонирование углерода в фитомассе на 1 га лесопокрытой площади, взвешенное по доле участия пород в лесном фонде, запасу стволовой древесины и по величине занимаемой лесопокрытой площади, варьирует по лесхозам в довольно широком диапазоне - от 2,1 до 5,0 т/га в 1988 г. и от 2,3 до 6,0 т/га в 2007 г. Общее годовичное депонирование углерода в фитомассе на всей лесопокрытой площади в лесах Пермского края составило по состоянию на 1988 и 2007 гг. соответственно 28,5 и 32,8 млн. т, т.е. увеличение за этот период составило 15%.

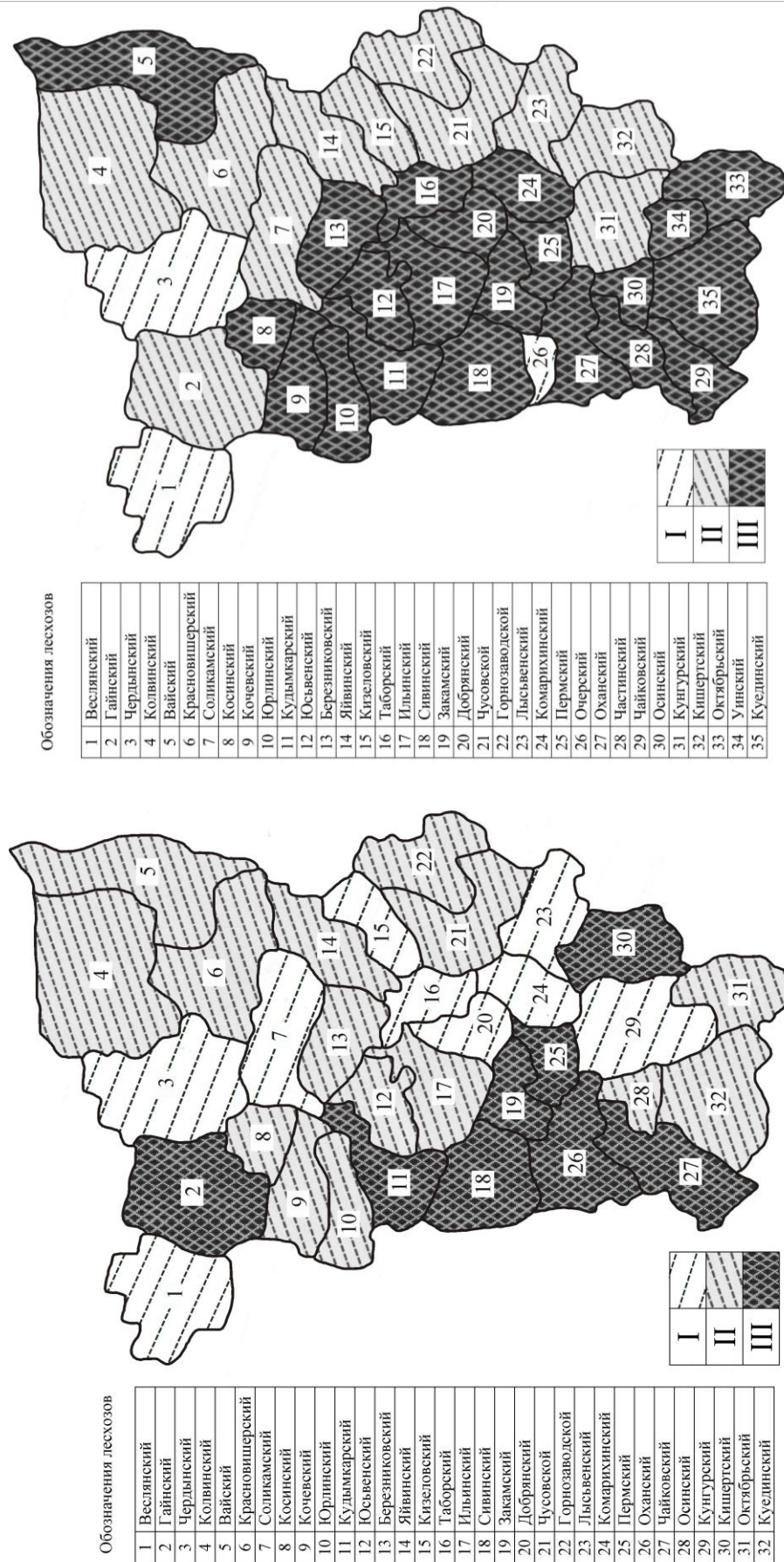


Рис. 24. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Пермского края; слева – 1988 г.; справа – 2007 г.
Градация: I- 27-40; II- 41-50; III- 51-70 т/га

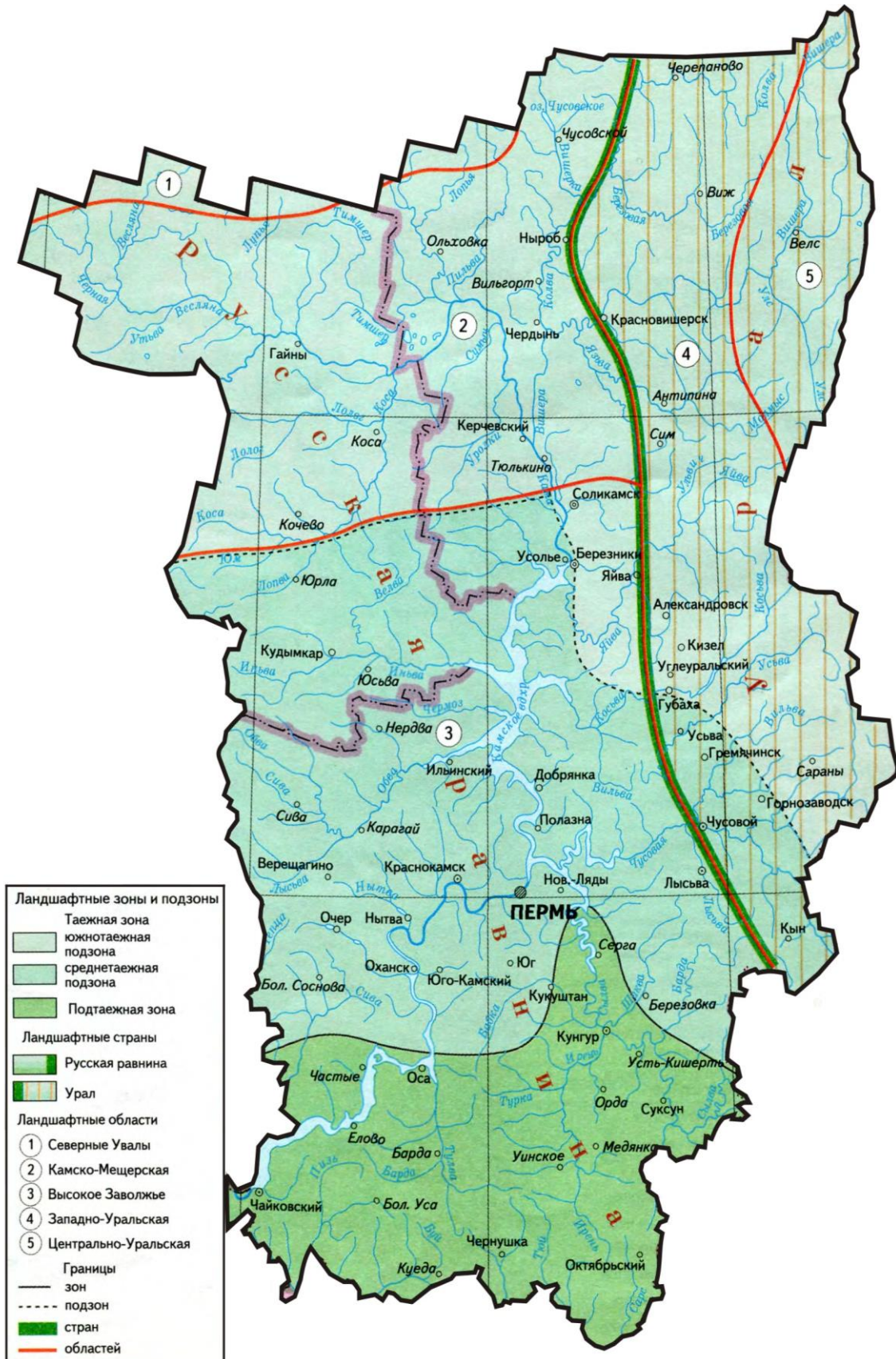


Рис. 25. Схема природного районирования Пермского края (Атлас..., 1999)

Таблица 4.6

Фрагмент расчета запасов годичного прироста фитомассы (тыс. т) лесообразующих пород на лесопокрытой площади Веслянского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам, по состоянию на 2007 г.

Порода*	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии															Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} , т/га
	Стволы					Хвоя					Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} , т/га					
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4				5				
С	48,62	205,4	142,4	13,82	33,54	443,8	112,9	145,8	75,17	7,24	20,71	361,8						
Е	34,74	27,45	15,17	4,04	58,29	139,7	46,44	34,94	23,30	7,30	138,8	250,7						
Л	-	0,12	-	-	0,27	0,39	-	0,08	-	-	0,23	0,31						
Б	31,43	21,58	113,6	46,74	16,74	230,1	24,98	23,31	138,2	62,53	29,32	278,3						
Ос	6,44	1,36	0,20	0,47	4,39	12,85	0,88	0,60	0,20	0,65	7,89	10,21						
Итого	121,2	255,9	271,4	65,06	113,2	826,8	185,2	204,7	236,8	77,72	196,9	901,4						
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии															Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} , т/га
	Ветви					Корни					Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} , т/га					
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4				5				
С	56,13	58,78	30,10	2,70	6,37	154,1	10,28	124,0	174,1	23,49	76,94	408,8						
Е	11,21	9,75	7,25	2,59	60,36	91,16	20,37	14,21	9,02	2,68	47,31	93,59						
Л	-	0,04	-	-	0,05	0,09	-	0,01	-	-	0,30	0,31						
Б	13,73	6,57	32,85	14,34	6,46	73,94	15,40	10,06	39,81	15,13	8,16	88,55						
Ос	0,74	0,25	0,04	0,10	1,31	2,45	0,03	0,07	0,04	0,20	4,84	5,18						
Итого	81,82	75,38	70,23	19,74	74,55	321,7	46,07	148,4	223,0	41,51	137,5	596,5						
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии															Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} , т/га
	Нижние ярусы					Z _{abo} ***					Всего	Z _{abo} , т/га	Z _{tot} ***					
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4				5				
С	29,12	109,0	56,92	6,94	38,86	240,8	1200,5	1609,3	1609,3	1609,3	3,13	4,20						
Е	-	0,04	0,22	0,40	81,73	82,39	564,0	657,6	657,6	657,6	3,54	4,12						
Л	-	-	-	-	0,01	0,01	0,80	1,11	1,11	1,11	2,84	3,95						
Б	35,63	14,67	37,62	11,65	6,45	106,0	688,4	776,9	776,9	776,9	7,75	8,75						
Ос	0,52	0,21	0,06	0,16	1,49	2,44	27,95	33,13	33,13	33,13	6,37	7,55						
Итого	65,27	123,9	94,82	19,16	128,5	431,7	2481,6	3078,1	3078,1	3078,1	3,90	4,84						

* С – сосна, Д – дуб, Я – ясень, Кл – клен, В – вяз, Б – береза, Ос – осина, Ол – ольха, Лп – липа, И – ива; ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения. *** P_{abo} – надземная и P_{tot} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Распределение общих и в расчете на 1 га приростов фитомассы по лесхозам Пермского края, 1988 и 2007 гг. Таблица 4.7

№	Название лесхоза	Общие запасы прироста фитомассы по лесхозам края, тыс. т										В расчете				
												на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га		
		Zst	Zf	Zbr	Zu	Zr	Итого	Z _{abo}	Z _{tot}	Z _{abo}	Z _{tot}					
1988 г.																
1	Веслянский	577	891	344	400	434	2646	3,5	4,2	3,2	3,8					
2	Гайнский	933	1260	420	416	652	3681	4,3	5,3	3,9	4,7					
3	Чердынский	841	1135	362	332	552	3222	4,6	5,5	3,7	4,5					
4	Колвинский	1396	2107	653	583	824	5563	4,7	5,5	4,3	5,1					
5	Вайский	618	1171	413	421	422	3045	4,0	4,6	3,4	3,9					
6	Красновишерский	901	1260	422	321	549	3451	4,9	5,8	4,1	4,8					
7	Соликамский	667	839	246	176	364	2292	6,1	7,3	5,5	6,5					
8	Косинский	517	613	195	147	286	1758	5,6	6,7	4,8	5,7					
9	Кочевский	253	323	113	77	142	908	5,1	6,1	4,7	5,6					
10	Юрлинский	455	553	177	120	256	1561	5,3	6,4	4,9	5,9					
11	Кудымкарский	441	595	201	84	336	1657	6,2	7,8	5,5	6,9					
12	Юсьвенский	533	595	184	111	230	1653	7,1	8,2	6,1	7,1					
13	Березниковский	480	600	179	132	277	1667	6,3	7,6	5,6	6,7					
14	Яйвинский	515	771	258	219	302	2065	4,8	5,6	4,2	4,9					
15	Кизеловский	426	561	181	135	230	1533	5,0	5,9	4,5	5,3					
16	Таборский	401	438	201	106	176	1322	6,0	6,9	5,4	6,2					
17	Ильинский	381	405	143	55	157	1140	8,0	9,2	7,3	8,4					
18	Сивинский	292	371	116	53	141	974	7,2	8,4	6,4	7,5					
19	Закамский	113	157	55	31	82	438	5,9	7,3	5,5	6,7					

Продолжение таблицы 4.7

20	Добрянский	360	393	158	73	152	1136	6,9	8,0	6,1	7,0
21	Чусовской	370	535	175	112	205	1397	5,6	6,6	4,9	5,7
22	Горнозаводской	923	1441	453	323	543	3682	5,3	6,2	4,6	5,4
23	Лысьвенский	613	841	263	104	334	2154	6,2	7,4	5,5	6,5
24	Комарихинский	342	391	184	82	147	1145	6,8	7,8	6,0	6,9
25	Пермский	135	177	63	23	70	468	7,7	9,0	6,9	8,2
26	Оханский	298	370	137	50	210	1065	6,6	8,2	5,9	7,3
27	Чайковский	282	235	123	43	128	810	8,1	9,6	7,1	8,4
28	Осинский	179	193	97	35	92	596	6,6	7,8	5,9	6,9
29	Кунгурский	439	491	213	79	200	1421	6,9	8,0	5,7	6,7
30	Кипертский	175	234	69	29	114	621	8,3	10,1	6,9	8,5
31	Октябрьский	413	393	165	89	143	1203	7,5	8,5	6,7	7,6
32	Куединский	248	252	132	45	97	774	6,8	7,8	6,1	7,0
	Итого по краю	15515	20591	7095	5002	8844	57048	5,3	6,3	4,6	5,5
2007 г.											
1	Веслянский	827	901	322	432	596	3078	3,9	4,8	3,5	4,4
2	Гайнский	1166	1358	428	449	744	4144	4,8	5,8	4,4	5,3
3	Чердынский	974	1202	218	388	590	3372	4,6	5,6	3,8	4,7
4	Колвинский	1557	2164	638	642	807	5806	4,8	5,5	4,6	5,3
5	Вайский	582	1001	332	347	369	2632	4,3	5,0	3,9	4,6
6	Красновишерский	932	1268	377	414	570	3561	5,0	5,9	4,4	5,3
7	Соликамский	854	983	295	268	428	2828	6,5	7,6	5,8	6,8
8	Косинский	517	634	187	151	350	1839	6,0	7,4	5,3	6,6
9	Кочевский	331	372	115	98	218	1134	5,5	6,9	5,3	6,6
10	Юрлинский	548	699	199	180	306	1933	5,9	7,0	5,6	6,7
11	Кудымкарский	607	768	210	136	275	1995	7,6	8,8	7,1	8,3
12	Юсьвенский	460	532	149	92	193	1425	7,4	8,6	7,0	8,1
13	Березниковский	883	1098	293	144	427	2844	9,8	11,5	9,0	10,5

Окончание таблицы 4.7

14	Яйвинский	744	997	288	306	367	2702	5,9	6,8	5,6	6,4
15	Кизеловский	519	705	198	171	266	1858	5,7	6,7	5,4	6,3
16	Таборский	647	761	212	156	252	2030	8,4	9,6	8,2	9,4
17	Ильинский	425	487	146	73	193	1323	7,7	9,0	7,2	8,5
18	Сивинский	338	430	118	53	194	1133	7,7	9,3	7,3	8,8
19	Закамский	102	97	42	26	72	338	5,6	7,2	5,1	6,5
20	Добрянский	484	577	162	90	222	1536	8,5	9,9	8,2	9,6
21	Чусовской	558	776	230	195	288	2048	6,3	7,3	5,9	6,9
22	Горнозаводской	1052	1523	429	332	574	3910	5,8	6,8	5,5	6,4
23	Лысьвенский	744	946	274	173	364	2501	6,9	8,0	6,4	7,5
24	Комарихинский	512	598	179	83	220	1591	9,0	10,4	8,5	9,9
25	Пермский	102	123	39	19	52	334	7,8	9,2	7,4	8,8
26	Очерский	36	43	13	17	36	145	3,5	4,6	3,1	4,2
27	Оханский	254	314	101	47	183	899	6,9	8,7	6,5	8,2
28	Частинский	61	60	24	11	37	192	7,3	9,0	6,9	8,5
29	Чайковский	241	253	88	39	141	763	8,5	10,4	7,8	9,6
30	Осинский	240	256	93	39	137	765	8,3	10,1	7,8	9,5
31	Кунгурский	379	453	142	75	186	1235	7,4	8,7	7,1	8,3
32	Кишертский	172	208	64	29	103	576	7,1	8,6	6,6	8,0
33	Октябрьский	525	541	184	86	214	1551	8,9	10,4	8,5	9,8
34	Уинский	200	204	77	33	82	595	8,7	10,1	8,3	9,7
35	Куединский	308	331	125	54	160	978	7,9	9,4	7,4	8,8
Итого по краю		18878	23664	6990	5846	10213	65592	5,9	7,0	5,5	6,5

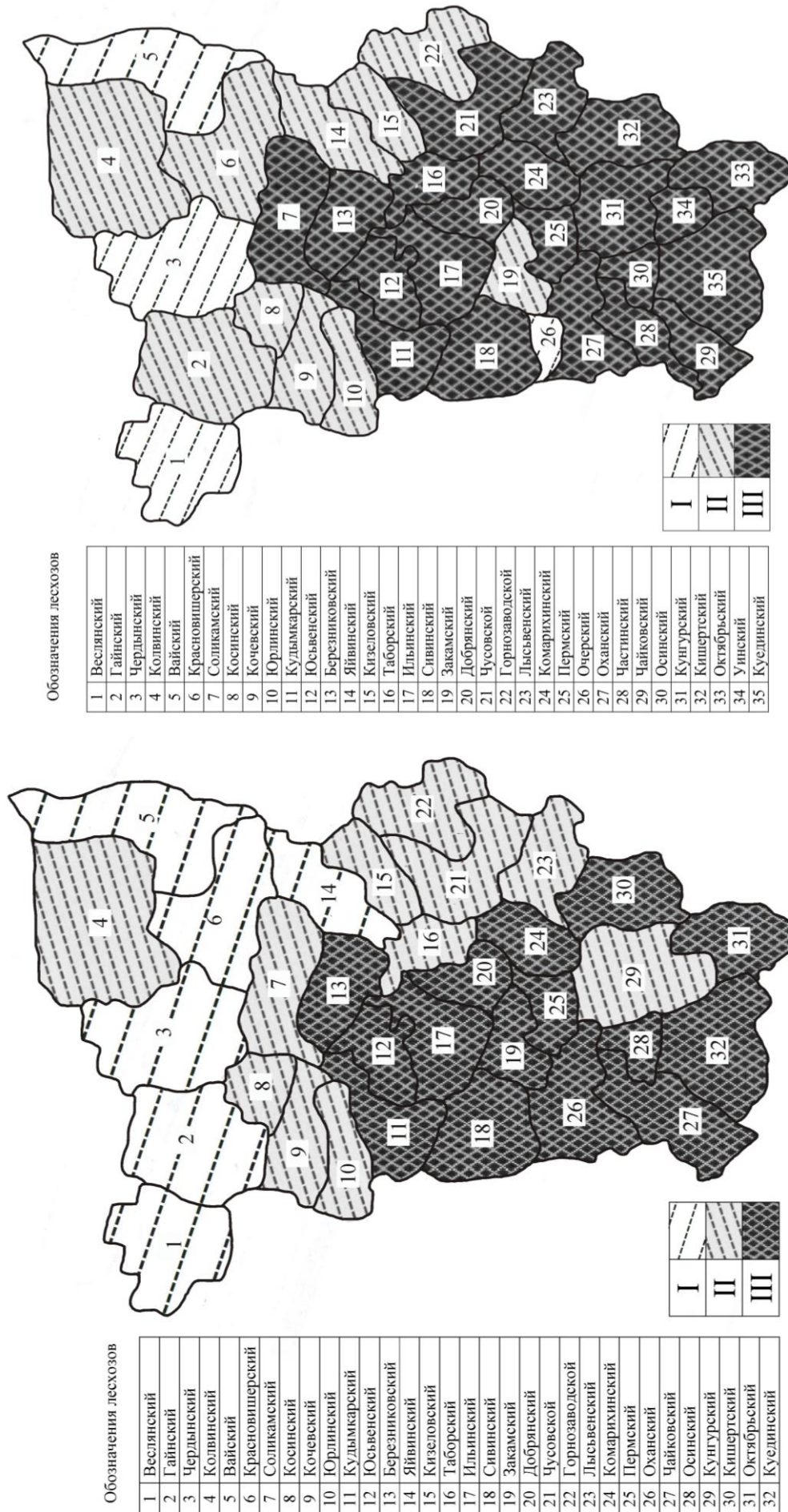


Рис. 26. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений, т/га, а – 1988 г.; б – 2007 г.
 I- 1,7-2,4; II- 2,4-3,2; III- 3,2-4,1

ГЛАВА 5. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Республики Коми по состоянию на 2007 год

5.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Республике Коми

По данным ГУЛФ для каждого лесхоза составлены двухвходовые таблицы распределения покрытой лесом площади и запаса стволовой древесины по лесообразующим породам и группам возраста. С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста переведены в классы возраста. Полученные результаты на примере Летского лесхоза показаны в **табл. 5.1**. Сводная **табл. 5.2** характеризует распределение по лесхозам лесопокрытой площади, общих запасов древесины и запасов, отнесенных на 1 га.

На основе материалов ГУЛФ (см. **табл. 5.2**) составлены карты-схемы (**рис. 27**), дающие общее наглядное представление о распределении запасов стволовой древесины по лесхозам как первичным единицам при оценке углерододепонирующей способности лесных насаждений.

Значения фитомассы, приведенные в базе данных (Усольцев, 2010), проанализированы в связи с возрастом и запасом древостоев как основными определяющими массообразующими показателями, входящими в сводки ГУЛФ. Рассчитаны соответствующие регрессионные модели (1) (**табл. 2.1**). Значения ЧПП аппроксимированы регрессионными уравнениями (4) (**табл. 2.7**), в которые кроме возраста и запаса древостоя включены некоторые показатели фитомассы.

Все полученные значения фитомассы и ЧПП при их картировании пересчитаны на углерод по переводному коэффициенту 0,5 (Кобак, 1988).

5.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Республики Коми

Путем табулирования моделей (1) (см. **табл. 2.1**) по запасу стволов (M) и возрасту (A) насаждений каждой ячейки таблицы данных ГУЛФ (пример таблицы исходных данных ГУЛФ приведен для Летского лесхоза в **табл. 5.1**), рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади. На примере Летского лесхоза последовательность и результат показаны в **табл. 5.2**. Подобная процедура по совокупности лесообразующих древесных пород осуществлена по всем 33 лесхозам Республики Коми.

Таким образом, путем табулирования моделей (1) по числовым значениям, приведенным в каждой ячейке (см. **табл. 5.1**), вначале получены запасы фитомассы на 1 га, затем умножением их на лесопокрытую площадь (указана в каждой ячейке матрицы 5.1), получены запасы фитомассы на всей лесопокрытой площади.

Таблица 5.1

Данные Государственного учета лесного фонда по Летскому лесхозу Республики Коми: первая цифра – покрывающая лесом площадь, га; вторая – средний запас стволовой древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га; третья – общий запас, тыс. м³

Порода	Группы возраста*					Итого
	1	2	3	4	5	
Сосна	4733/23,9	6940/72,6	20588/203,6	2824/256,0	9790/252,7	44875/178,4/8005,1
Ель	13 358/14,0	20 152/36,1	19 687/147,7	5 693/218,1	59 926/223,9	118816/155,6/18483,1
Береза	20213/10,9	24463/26,6	47664/101,2	18188/184,9	32430/212,6	142958/111,6/15952,2
Осина	18848/12,6	19315/34,7	15376/71,9	5721/111,6	38782/261,9	98042/130,6/12808,7
Ива	11/9,1	-	-	-	59/130,5	70/111,4/7,8
Итого	57163/13,3	70870/36,0	103315/126,1	32426184,0	140987/233,7	404761/136,5/55256,9

*1 – молодняки I класса возраста, 2 – молодняки II класса возраста, 3- средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные.

Таблица 5.2

Распределение лесопокрытых площадей, общих запасов и запасов на 1 га по лесхозам Республики Коми

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
1	Айкинский	352569	32002	91
2	Выктульский	1030535	102443	99
3	Ертомский	991419	112013	113
4	Железнодорожный	1177038	87320	74
5	Ижемский	1409602	103318	73
6	Кажимский	391997	38187	97
7	Каджеромский	1044522	55067	53
8	Койгородский	579662	92479	160
9	Комсомольский	1004806	139613	139
10	Корткеросский	428415	40098	94
11	Летский	404761	55257	137
12	Локчимский	387335	46941	121
13	Междуреченский	872725	85923	98
14	Мещурский	989727	99187	100
15	НП «Югын Ва»	960970	103986	108
16	Печоро-Илычский	984480	122281	124
17	Печорский	2233896	135475	61
18	Помоздинский	632482	81972	130
19	Прилузский	762291	126385	166
20	Пруптский	456768	66661	146
21	Сосногорский	1380739	106581	77
22	Сторожевский	733512	85996	117
23	Сыктывдинский	433779	50145	116
24	Сыктывкарский	176518	20786	118
25	Сысольский	531982	89945	169
26	Троицко-Печорский	826725	85357	103
27	Удорский	1271893	122666	96
28	Усинский	1606980	92798	58
29	Усть-Куломский	357427	52000	145
30	Усть-Немский	898780	120393	134
31	Усть-Цилемский	2705229	189615	70
32	Ухтинский	1139190	105733	93
33	Чернамский	70465	7179	102
Итого по Республике		29229219	2855799	98

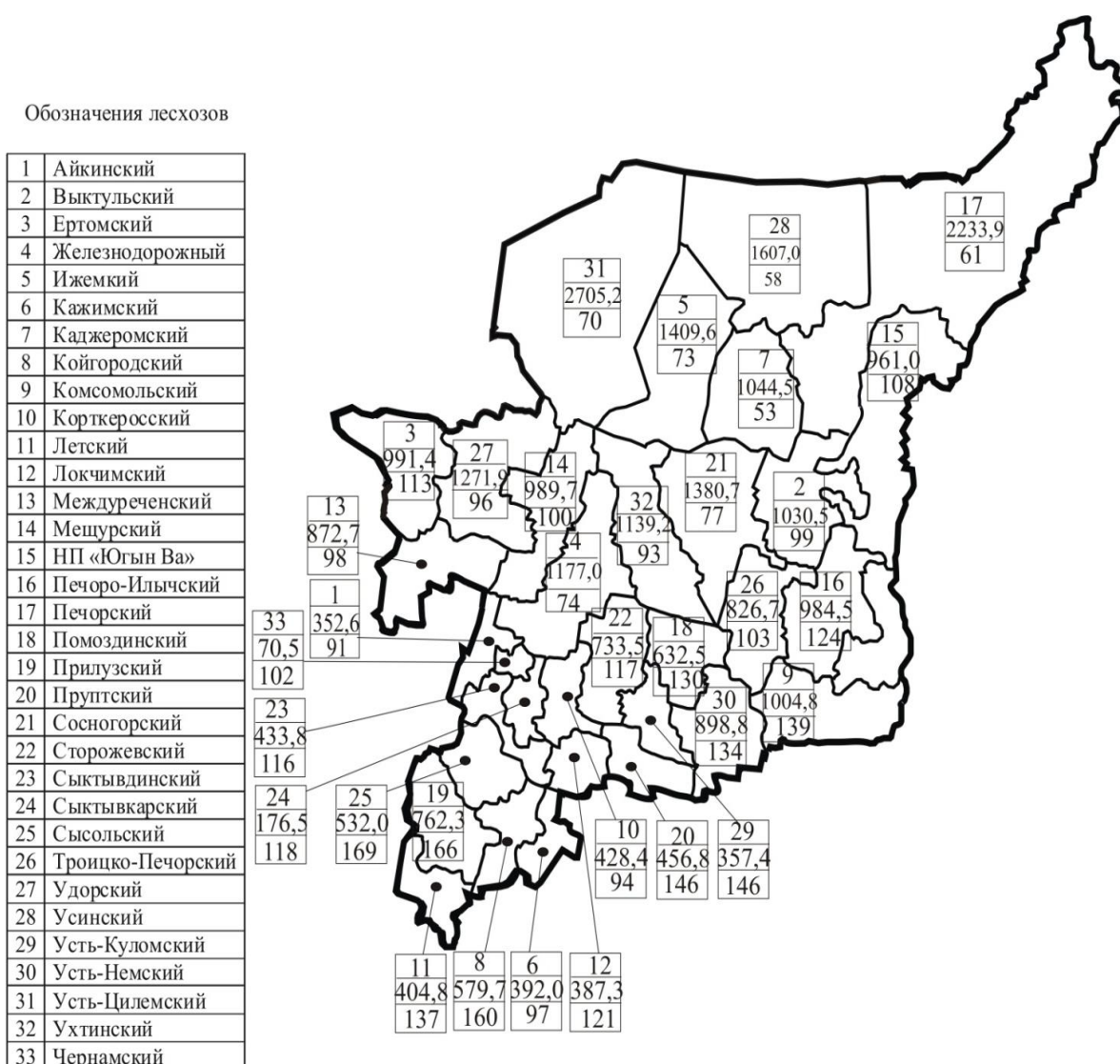


Рис. 27. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Республики Коми; цифры на схеме сверху вниз: номер лесхоза согласно спецификации, общая лесопокрытая площадь, тыс. га, и запас стволовой древесины, м³/га.

После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Для Летского лесхоза получено значение 41,4 млн. т общей фитомассы (на всю лесопокрытую площадь) и 102,2 т на 1 га (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Расчет запасов фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород по фракционному составу на лесопокрытой площади Летского лесхоза Республики Коми по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам (фрагмент)

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии												
	Стволы					Хвоя							
	1**	2**	3**	4**	5**	Всего	1	2	3	4	5	Всего	
С	47,13	221,71	1792,81	306,54	1040,43	3408,61	44,21	23,97	101,64	14,93	53,43	238,18	
Е	88,34	334,14	1279,45	539,78	5829,57	8071,28	103,72	74,00	157,66	54,58	534,96	924,92	
Б	108,03	322,17	2437,44	1715,15	3525,35	8108,14	45,71	33,06	132,04	70,57	114,52	395,90	
Ос	106,93	317,77	536,16	313,85	4964,70	6239,41	42,34	23,09	18,06	7,51	88,08	179,09	
И	0,05	-	-	-	3,96	4,01	0,01	-	-	-	0,07	0,08	
Итого	350,48	1195,78	6045,86	2875,31	15364,01	25831,45	236,01	154,12	409,40	147,58	791,05	1738,16	
Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии												
	Ветви					Корни							
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего	
С	15,94	28,21	188,20	32,45	127,09	391,90	21,76	75,97	504,96	82,85	284,28	969,81	
Е	43,04	60,17	186,94	79,34	987,75	1357,24	34,59	171,46	522,13	204,89	2159,55	3092,62	
Б	28,12	63,39	428,46	290,84	593,49	1404,30	88,96	192,38	897,60	507,87	992,32	2679,13	
Ос	52,87	64,11	85,40	48,93	869,87	1121,18	49,42	125,63	191,55	105,63	1534,92	2007,14	
И	0,02	-	-	-	0,66	0,68	0,02	-	-	-	1,25	1,27	
Итого	139,99	215,88	889,01	451,56	2578,87	4275,31	194,75	565,45	2116,24	901,23	4972,33	8749,99	
Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии												
	Нижние ярусы					Р _{abo} ***					Р _{tot} ***		
	1**	2	3	4	5	Всего	Р _{abo} ***					Р _{tot} ***	
С	2,63	7,38	28,59	5,39	31,69	75,67	4114,36					5084,18	
Е	11,22	32,98	27,80	1-	191,89	273,90	10627,34					13719,96	
Б	49,22	60,85	91,98	32,18	63,66	297,89	10206,23					12885,36	
Ос	29,25	28,14	21,41	7,75	49,85	136,41	7676,09					9683,23	
И	0,02	-	-	-	0,08	0,10	4,87					6,15	
Итого	92,34	129,36	169,79	55,32	337,17	783,97	32628,89					41378,88	

* С – сосна, Е – ель, Б – береза, Ос – осина, И – ива; ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения. *** Р_{abo} – надземная и Р_{tot} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Таблица 5.4

Распределение общих и в расчете на 1 га запасов фитомассы по лесхозам Республики Коми

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам, тыс. т										В расчете		
		P_{st}	P_f	P_{br}	P_u	P_r	Итого	P_a	P_{tot}	P_a	на общую площадь, т/га	P_a	P_{tot}	
1	Айкинский	14804	1244	2320	906	5793	25067	55	71	51	66			
2	Выктульский	45753	3943	7241	4038	18916	79891	59	78	47	62			
3	Ертомский	49674	4006	7573	3777	19525	84556	66	85	59	76			
4	Железнодорожный	40019	3195	5905	3748	16451	69317	45	59	37	48			
5	Ижемский	47115	3580	7110	7363	21239	86407	46	61	37	49			
6	Кажимский	17172	1666	2636	762	6367	28603	57	73	54	70			
7	Каджеромский	25172	2280	3803	5185	11830	48269	35	46	28	37			
8	Койгородский	41744	3408	6605	1066	13871	66694	91	115	86	109			
9	Комсомольский	61136	5131	9739	3152	22401	101560	79	101	70	90			
10	Корткеросский	18093	1492	2759	1285	5898	29527	55	69	51	63			
11	Летский	25842	1738	4275	735	8673	41263	85	107	77	98			
12	Локчимский	21283	1617	3304	951	7534	34688	70	90	68	87			
13	Междуреченский	38187	3331	6003	3176	15345	66041	58	76	53	69			
14	Мещурский	44527	3549	6753	3874	18081	76783	59	78	51	66			
15	НП «Югын Ва»	46565	4010	7659	4238	20586	83056	65	86	33	44			
16	Печоро-Ильчский	53188	4690	8609	3596	20685	90767	71	92	60	77			
17	Печорский	61799	5179	9870	10807	30505	118161	39	53	21	28			
18	Помоздинский	36853	2863	5684	1809	13528	60737	75	96	70	90			
19	Прилузский	58659	3793	9292	1568	19315	92626	96	122	92	116			

Продолжение таблицы 5.4

№	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам, тыс. т											В расчете			
													на лесопокры- тую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
		P_{st}	P_f	P_{br}	P_u	P_r	Итого	P_a	P_{tot}	P_a	P_{tot}	P_a	P_{tot}			
20	Прупитский	30644	2023	4752	1158	10254	48831	84	107	80	101					
21	Сосногорский	48597	3579	7010	5084	19727	83996	47	61	40	52					
22	Сторожевский	38691	2938	5779	2105	13978	63490	68	87	60	77					
23	Сыктывдинский	22403	1959	3369	1007	8116	36854	66	85	61	78					
24	Сыктывкарский	9307	811	1329	389	3332	15168	67	86	62	79					
25	Сысольский	40632	3252	6347	948	13346	64525	96	121	92	116					
26	Троицко-Печорский	39013	2845	6054	2791	15096	65799	61	80	53	69					
27	Удорский	54811	4390	8307	5159	22309	94976	57	75	49	65					
28	Усинский	42591	3368	6723	11595	21989	86266	40	54	22	29					
29	Усть-Куломский	23824	1663	3715	895	8217	38314	84	107	73	92					
30	Усть-Немский	54053	3975	8147	2407	18903	87486	76	97	69	88					
31	Усть-Цилемский	86892	6548	13300	15525	40962	163227	45	60	30	41					
32	Ухтинский	48126	3576	7250	4417	19709	83078	56	73	50	65					
33	Чернамский	3201	252	431	185	1173	5242	58	74	54	70					
Итого по Республике		1290370	101894	199653	115701	513654	2221265	58	76	45	59					

В результате реализации описанной процедуры мы получили показатель фитомассы, взвешенный по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы. Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую (в границах лесхозов) площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Итоговые результаты для всех лесхозов Республики Коми даны в **табл. 5.4**.

Таким образом запасы фитомассы распределены по территории республики довольно неравномерно: от 53 т/га на севере до 122 т/га на юге, что обусловлено природной зональностью территории.

5.3. Карта-схема распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Республики Коми и её анализ

После перевода показателей фитомассы, представленных в **табл. 5.4**, в величины углерода и разнесения последних по трем градациям составлена карта-схема его распределения в насаждениях на территории Республики Коми (**рис. 28**). Названные три уровня (три градации) запаса углерода на единице площади распределились на территории Республики Коми в зональном направлении в возрастающем порядке: от лесотундры к южной тайге.

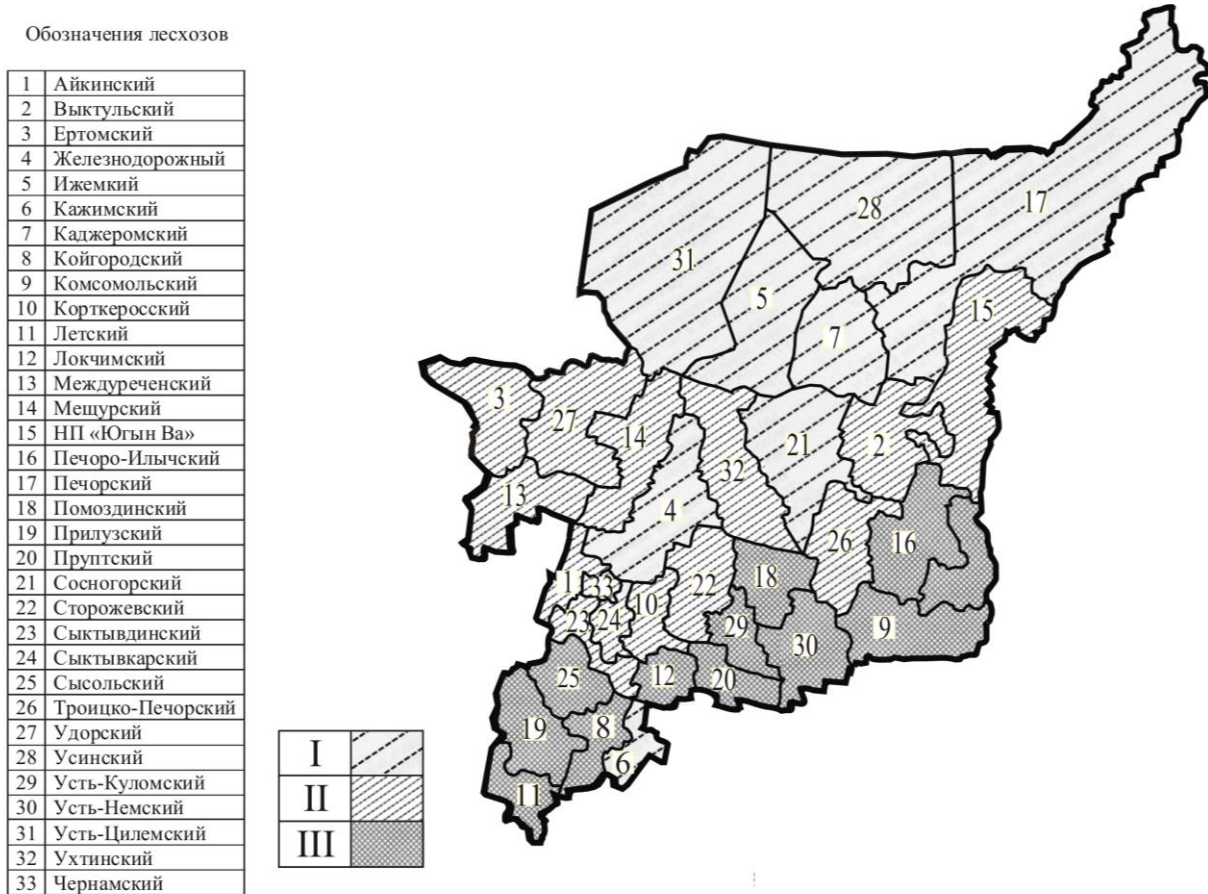


Рис. 28. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений на территории Республики Коми. Диапазоны: I - 22,7-34,0; II - 34,0-44,0; III - 44,0-60,4 т/га.

Более детальный географический анализ распределения углерода фитомассы лесов Республики Коми можно сделать на основе карты-схемы зонального деления ее территории (рис. 29).



Рис. 29. Карта-схема зонального деления территории Республики Коми (Бобкова и др., 2010)

Результаты проведенного анализа показывают (**табл. 5.5**), что имеет место последовательное увеличение углеродного пула в фитомассе лесов Коми по природным зонам и подзонам: в лесотундре, крайнесеверной тайге, северной тайге, средней тайге и южной тайге углеродные пулы составили соответственно 26, 30, 35, 43 и 51 т/га.

Таблица 5.5

Зонально-географическое распределение запасов углерода и его годовичного депонирования в фитомассе насаждений на покрытой лесом площади Республики Коми

Природные зоны	Запасы углерода в фитомассе, т/га	σ запаса углерода, т/га	Годичное депонирование углерода, т/га	σ годовичного депонирования углерода, т/га
Южная гипоарктическая тундра	26,1	-	1,1	-
Северная лесотундра	26,1	-	1,1	-
Южная лесотундра	26,2	$\pm 0,2$	1,2	$\pm 0,1$
Крайнесеверная тайга	29,7	$\pm 7,0$	1,3	$\pm 0,2$
Северная тайга	35,0	$\pm 7,1$	1,5	$\pm 0,2$
Средняя тайга	43,0	$\pm 8,6$	2,1	$\pm 0,5$
Южная тайга	51,1	$\pm 10,7$	2,9	$\pm 0,4$

Примечание: σ – среднеквадратическое отклонение

5.4. Карта-схема распределения годовичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Республики Коми и их анализ

Расчеты годовичного депонирования углерода в фитомассе насаждений на лесопокрытых площадях Республики Коми выполнены в два этапа. Первый этап – это расчет уравнений (1) (см. табл. 2.1), выполненный в предыдущей главе по данным наличного запаса фитомассы (Усольцев, 2010). Уравнения запаса фитомассы (1) протабулированы по данным структурированных таблиц (см. **табл. 5.1**) и получены таблицы распределения фитомассы по группам возраста и породам (см. **табл. 5.2**). На втором этапе по исходным значениям A и M матриц ГУЛФ (см. **табл. 5.1**) и полученным на первом этапе данным фитомассы насаждений уравнения (4) (см. **табл. 2.7**) табулируются по рекурсивному принципу.

Путем деления полученных показателей ЧПП на лесопокрытую и общую площади каждого лесхоза получены распределения ее значений, отнесенных к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Результат расчета ЧПП для Летского лесхоза дан в **табл. 5.6**.

Сводные по Республике Коми показатели ЧПП, отнесенные к 1 га лесопокрытой и общей площади лесхозов, приведены в **табл. 5.7**.

Таблица 5.6

Фрагмент расчета ЧПП фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород на лесопокрытой площади
Летского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Порода*	ЧПП фитомассы в абсолютно сухом состоянии											
	Стволы					Хвоя						
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	4,83	9,31	44,58	5,73	13,84	78,28	11,20	6,60	23,44	2,99	8,50	52,72
Е	27,54	18,71	28,45	7,33	44,69	126,71	36,80	23,45	43,99	13,49	108,04	225,77
Б	41,62	37,22	120,18	52,49	63,65	315,16	33,44	43,15	150,69	71,38	108,31	406,96
Ос	63,22	29,10	18,66	6,62	71,45	189,04	13,29	21,54	24,22	11,13	119,44	189,62
И	0,02	-	-	-	0,04	0,06	0,01	-	-	-	0,12	0,12
Итого	137,22	94,34	211,87	72,16	193,65	709,25	94,73	94,74	242,34	98,99	344,40	875,20
Порода*	ЧПП фитомассы в абсолютно сухом состоянии											
	Ветви					Корни						
	1**	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего
С	5,87	2,83	10,59	1,27	3,14	23,70	1,07	5,93	60,57	10,93	37,31	115,81
Е	8,89	6,79	13,47	4,59	45,26	79,00	16,14	9,41	17,13	5,04	37,34	85,05
Б	18,27	11,73	35,27	16,24	24,21	105,72	21,15	22,08	46,72	17,97	28,11	136,02
Ос	4,48	3,04	2,73	1,20	23,12	34,56	0,25	1,39	3,69	2,85	79,31	87,50
И	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	0,04	0,04
Итого	37,51	24,38	62,06	23,29	95,74	242,98	38,61	38,80	128,11	36,78	182,11	424,42
Порода*	ЧПП фитомассы в абсолютно сухом состоянии											
	Нижние ярусы					Za, т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	Za	Ztot	Za	Ztot	Ztot, т/га	
С	2,32	3,83	10,80	1,66	7,45	26,06	180,76	296,56	4,03	6,61	6,61	
Е	-	0,04	0,34	0,44	40,29	41,11	472,59	557,64	3,98	4,69	4,69	
Б	49,95	36,81	46,78	14,27	21,04	168,85	996,69	1132,71	6,97	7,92	7,92	
Ос	25,69	36,22	30,36	11,35	46,01	149,63	562,85	650,35	5,74	6,63	6,63	
И	0,02	-	-	-	0,24	0,26	0,45	0,49	6,42	6,96	6,96	
Итого	77,99	76,89	88,28	27,73	115,02	385,91	2213,33	2637,75	5,47	6,52	6,52	

* С – сосна, Е – ель, Б – береза, Ос – осина, И – ива; ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения. *** Ра – надземная и Ptot – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Таблица 5.7

Распределение общих и в расчете на 1 га годовых значений ЧПП фитомассы по лесхозам Республики Коми

№	Название лесхоза	Общие значения ЧПП фитомассы по лесхозам, тыс. т											В расчете			
													на лесопокрытую площадь, т/га в год		на общую площадь, т/га в год	
		Z_{st}	Z_f	Z_{br}	Z_u	Z_r	Итого	Z_a	Z_{tot}	Z_a	Z_{tot}	Z_a	Z_{tot}			
1	Айкинский	438	547	162	263	275	1685	4,0	4,8	3,7	4,4					
2	Вытульский	578	959	363	904	534	3339	2,7	3,2	2,2	2,6					
3	Ертомский	625	937	364	1068	706	3700	3,0	3,7	2,7	3,3					
4	Железнодорожный	983	1201	381	1023	762	4350	3,1	3,7	2,5	3,0					
5	Ижемский	639	982	361	1506	630	4117	2,5	2,9	2,4	2,9					
6	Кажимский	525	590	197	280	332	1924	4,1	4,9	0,9	1,1					
7	Каджеромский	430	611	225	1066	356	2688	2,2	2,6	1,8	2,9					
8	Койгородский	979	1207	404	381	785	3756	5,1	6,5	4,9	6,1					
9	Комсомольский	744	1253	471	756	729	3953	3,2	3,9	2,9	3,5					
10	Корткеросский	387	495	168	408	278	1736	3,4	4,1	3,1	3,7					
11	Летский	709	875	243	386	424	2638	5,5	6,5	5,2	6,3					
12	Локчимский	500	605	194	362	381	2043	4,3	5,3	4,1	5,1					
13	Междуреченский	534	829	318	694	525	2900	2,7	3,3	2,5	3,0					
14	Мещурский	634	920	344	880	616	3395	2,8	3,4	2,4	2,9					
15	НП «Югын Ва»	494	1006	388	807	379	3074	2,8	3,2	1,4	1,6					
16	Печоро-Илычский	562	1035	419	812	515	3343	2,9	3,4	2,4	2,8					
17	Печорский	794	1494	544	1750	619	5201	2,3	2,6	1,1	1,2					
18	Помоздинский	583	842	290	470	541	2725	3,5	4,3	3,2	4,0					
19	Прилузский	1317	1695	496	575	948	5031	5,4	6,6	5,1	6,3					
20	Прутьский	585	761	244	368	501	2459	4,3	5,4	4,1	5,1					

Продолжение таблицы 5.7

№	Название лесхоза	Общие значения ЧПП фитомассы по лесхозам, тыс. т										В расчете			
		Z_{st}	Z_f	Z_{br}	Z_u	Z_r	Итого	Z_a	Z_{tot}	Z_a	Z_{tot}	на общую площадь, т/га в год			
21	Сосногорский	910	1148	377	1280	864	4580	2,7	3,3	2,3	2,8				
22	Сторожевский	748	916	312	637	709	3322	3,6	4,5	3,2	4,0				
23	Сыктывдинский	535	647	215	333	442	2173	4,0	5,0	3,7	4,6				
24	Сыктывкарский	247	275	88	123	199	931	4,1	5,3	3,8	4,9				
25	Сысольский	1064	1202	386	323	799	3774	5,6	7,1	5,4	6,8				
26	Троицко-Печорский	697	985	313	756	584	3335	3,3	4,0	2,9	3,5				
27	Удорский	710	1053	406	1015	771	3955	2,5	3,1	2,2	2,7				
28	Усинский	474	888	349	2111	408	4230	2,4	2,6	1,3	1,4				
29	Усть-Куломский	460	631	194	303	375	1963	4,4	5,5	3,8	4,7				
30	Усть-Немский	851	1162	387	728	873	4001	3,5	4,5	3,2	4,0				
31	Усть-Цилемский	1039	1754	655	3187	1038	7674	2,5	2,8	1,7	1,9				
32	Ухтинский	796	1128	384	1068	736	4113	3,0	3,6	2,7	3,2				
33	Чернамский	76	76	27	52	70	301	3,3	4,3	3,1	4,0				
Итого по Республике		21648	30711	10670	26674	18705	108408	3,1	3,7	2,3	2,8				

Суммарный показатель первичной продукции лесов Республики составил 108 млн. т. Аналогичный показатель, рассчитанный К.С. Бобковой по конверсионным коэффициентам ЧПП в целом для Республики (Галенко и др., 2002; Бобкова и др., 2003), составил 131 млн. т, или на 21% выше. Расхождения результатов, полученных при оценках ЧПП лесов разных территориальных комплексов, по методу конверсионных коэффициентов и рекурсивному методу В.А. Усольцева пока не поддается какому-либо объяснению.

После перевода значений ЧПП фитомассы (см. **табл. 5.7**) в показатели углерода на 1 га лесопокрытой площади и разнесения последних по трем градациям составлена карта-схема его распределения на территории Республики Коми (**рис. 30**).

Названные три градации, или три уровня годичного депонирования углерода на единице площади распределились на территории края по градиенту с северо-востока на юго-запад.

Проведенный географический (зональный) анализ распределения годичного депонирования углерода (см. **рис. 29** и **табл. 5.5**) выявил, что, как и по показателю углеродного пула, имеет место последовательное увеличение годичного депонирования углерода в фитомассе лесов Коми по природным зонам и подзонам: в лесотундре, крайне северной тайге, северной тайге, средней тайге и южной тайге ежегодное депонирование углерода в фитомассе составляет соответственно 1,1; 1,3; 1,5; 2,1 и 2,9 т/га.

Таким образом, установлено последовательное увеличение углеродного пула в фитомассе лесов Коми по природным зонам и подзонам: в лесотундре, крайнесеверной тайге, северной тайге, средней тайге и южной тайге углеродные пулы составили соответственно 26, 30, 35, 43 и 51 т/га.

Годичное депонирование углерода в фитомассе на 1 га лесопокрытой площади, взвешенное по доле участия пород в лесном фонде, запасу стволовой древесины и по величине занимаемой лесопокрытой площади, варьирует по лесхозам в довольно широком диапазоне - от 1,3 до 3,6 т/га. Общее годичное депонирование углерода в фитомассе на всей лесопокрытой площади в лесах Республики Коми составило 54,2 млн. т, что несколько ниже результата К.С. Бобковой (60,5 млн. т).

Проведенный географический (зональный) анализ распределения годичного депонирования углерода показал, что, как и по углеродному пулу, имеет место последовательное увеличение годичного депонирования углерода в фитомассе лесов Коми по природным зонам и подзонам: в лесотундре, крайнесеверной тайге, северной тайге, средней тайге и южной тайге ежегодное депонирование углерода в фитомассе составляет соответственно 1,1; 1,3; 1,5; 2,1 и 2,9 т/га.

Обозначения лесхозов

1	Айкинский
2	Выктульский
3	Ергомский
4	Железнодорожный
5	Ижемский
6	Кажимский
7	Каджеромский
8	Койгородский
9	Комсомольский
10	Корткеросский
11	Летский
12	Локчимский
13	Междуреченский
14	Мешурский
15	НП «Югын Ва»
16	Печоро-Илычский
17	Печорский
18	Помоздинский
19	Прилузский
20	Прутский
21	Сосногорский
22	Сторожевский
23	Сыктывдинский
24	Сыктывкарский
25	Сысольский
26	Троицко-Печорский
27	Удорский
28	Усинский
29	Усть-Куломский
30	Усть-Немский
31	Усть-Цилемский
32	Ухтинский
33	Чернамский

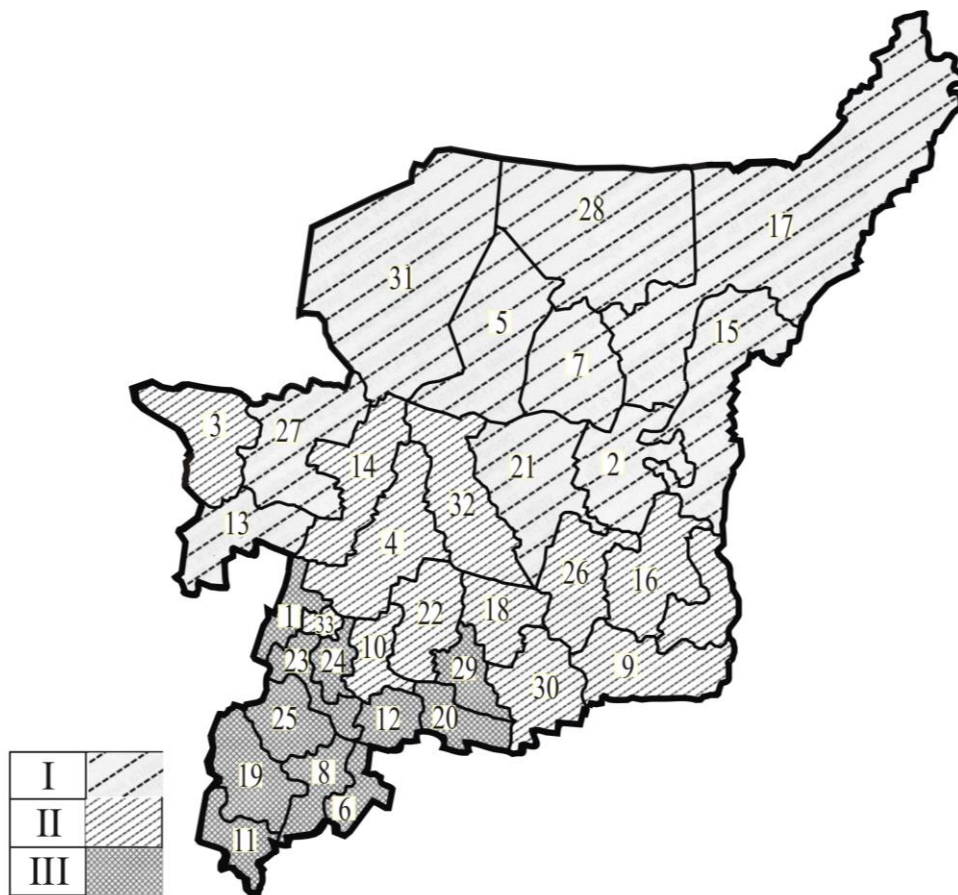


Рис. 30. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений на лесопокрытой площади Республики Коми.

Градации: I- 1,0-1,6; II -1,6-2,2; III-2,2-3,4 т/га.

ГЛАВА 6. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Башкирии по состоянию на 2007 год

6.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Башкирии

По данным ГУЛФ для каждого из 59 лесхозов Башкирии составлены таблицы-матрицы распределений покрытой лесом площади и запаса стволовой древесины по лесообразующим породам и классам (группам) возраста. С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста переведены в классы возраста. Полученные результаты на примере Гафурийского лесхоза показаны в **табл. 6.1**.

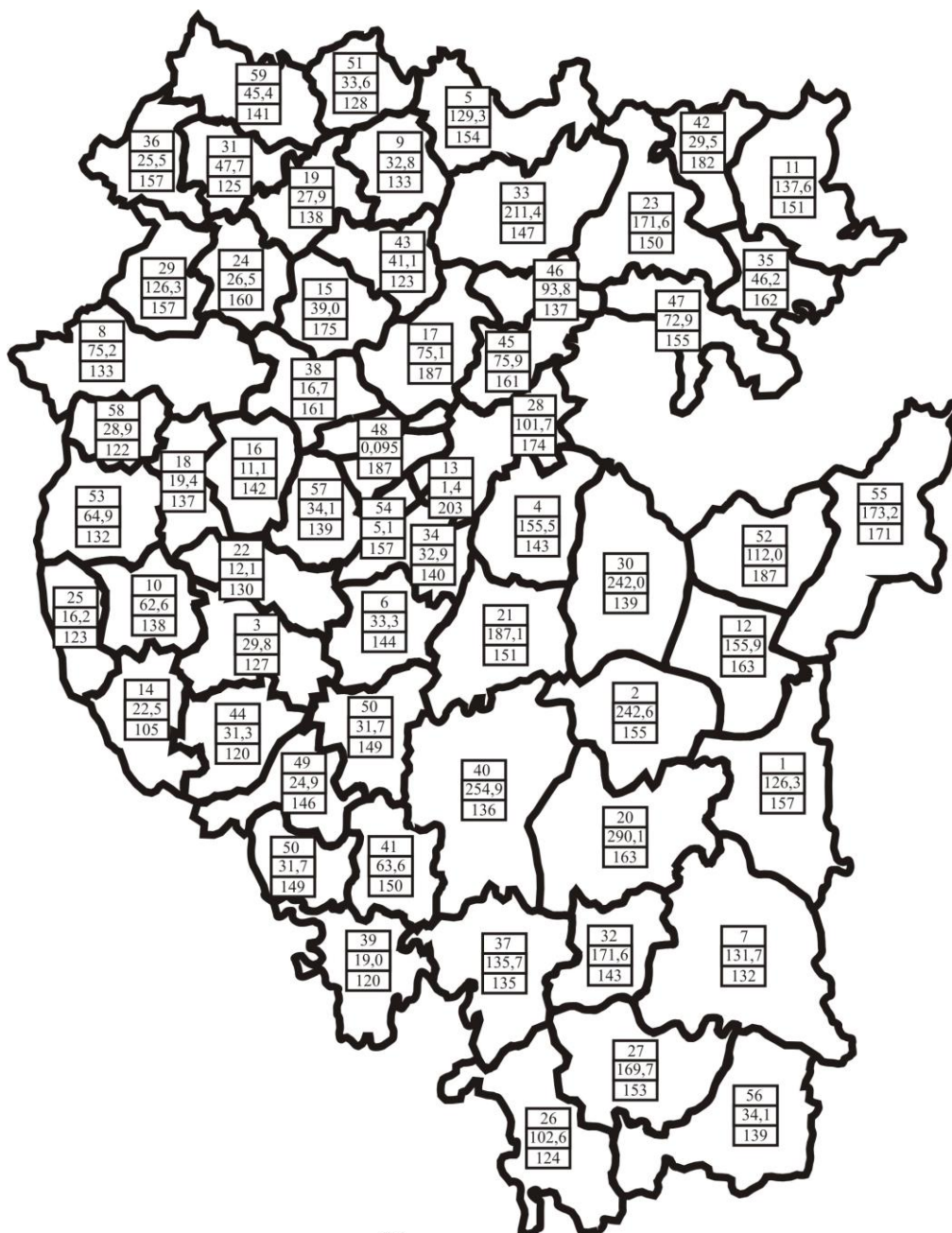
Сводные по всем лесхозам таблицы распределений лесопокрытой площади, общих запасов стволовой древесины и запасов, отнесенных на 1 га, даны в **табл. 6.2**.

По материалам полученных таблиц составлена карта-схема (**рис. 31**), дающая общее наглядное представление о распределении запасов стволовой древесины в лесном фонде на территории Башкирии.

6.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ лесов Башкирии

Путем табулирования моделей (1) (**табл. 2.1**) по запасу стволов (M , м³/га) и возрасту (A , лет) насаждений, приведенных для Гафурийского лесхоза в **табл. 6.1**, рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади в каждой ячейке матрицы. Полученные значения умножили на лесопокрытую площадь в каждой ячейке и суммировали. Подобная процедура по совокупности лесообразующих древесных пород осуществлена по всем 59 лесхозам на территории Башкирии. Пример расчета для Гафурийского лесхоза дан в **табл. 6.3**.

Таким образом, путем табулирования моделей (1) в каждой ячейке **табл. 6.1** вначале получены запасы фитомассы на 1 га, затем умножением их на лесопокрытую площадь, соответствующую каждой ячейке, получены запасы фитомассы на всей площади. После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Для Гафурийского лесхоза - это 21,9 млн. т общей (надземной и подземной) фитомассы (см. **табл. 6.3**). Мы получили показатель фитомассы, взвешенный по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы.



Обозначения лесхозов

1	Абзелиловский	16	Благоварский	31	Калтасинский	46	Павловский
2	Авзянский	17	Благовещенский	32	Кананикольский	47	Салаватский
3	Альшеевский	18	Буздякский	33	Караидельский	48	Спецлеспаркхоз
4	Архангельский	19	Бураевский	34	Кармаскалинский	49	Стерлибашевский
5	Аскинский	20	Бурзянский	35	Кигинский	50	Стерлитамакский
6	Аургазинский	21	Гафурыйский	36	Краснокамский	51	Татышлинский
7	Баймакский	22	Давлекановский	37	Кугарчинский	52	Тирлянский
8	Бакалинский	23	Дуванский	38	Кушнаренковский	53	Туймазинский
9	Балтачевский	24	Дюртюлинский	39	Куяргазинский	54	Уфимский
10	Белебеевский	25	Ермекеевский	40	Макаровский	55	Учалинский
11	Белокатайский	26	Зианчуринский	41	Мелеузовский	56	Хайбуллинский
12	Белорецкий	27	Зилаирский	42	Мечетлинский	57	Чишминский
13	Бельский	28	Иглинский	43	Мишкинский	58	Шаранский
14	Бижбулякский	29	Илишевский	44	Миякинский	59	Янаульский
15	Бирский	30	Инзерский	45	Нуримановский		

Рис. 31. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Башкирии; цифры на схеме, сверху вниз: номер лесхоза согласно спецификации, общая лесопокрытая площадь, тыс. га; запас стволовой древесины, м³/га.

Таблица 6.1

Данные ГУЛФ по Гафурийскому лесхозу: первая цифра – покрывающая лесом площадь, га; вторая – средний запас стволной древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Сосна	2038/26,59	1928/162,14	398/239,45	69/181,16	1237/191,03	5670/125,38
Ель	2274/16,49	875/68,69	18/211,11	396/179,55	1640/221,4	5203/102,94
Пихта	4/25	11/118,19	0/0	9/233,33	19/231,58	43/183,72
Лиственница	170/35,29	398/153,77	16/200	8/137,5	0/0	592/120,78
Дуб	178/12,92	63/76,19	1653/116,58	634/139,59	3335/120,15	5863/117,52
Клен	201/11,44	177/53,11	690/103,91	272/89,71	33915/140,26	35255/137,99
Вяз	99/13,13	482/58,09	1990/111,66	296/126,35	581/134,08	3448/106,38
Береза	1227/13,94	760/53,68	2642/128,27	316/149,05	6515/154,17	11460/126,38
Осина и тополь	3104/17,11	1777/65,95	3348/128,14	4760/181,74	7690/201,05	20679/145,58
Ольха	3/33,33	0/0	1861/79,04	2205/90,48	1969/101,73	6038/90,59
Липа	1770/15,99	3017/68,78	36823/171,16	9075/189,44	40763/188,12	91448/174,15
Ива	0/0	21/28,57	628/20,86	108/140,74	676/68,49	1433/52,48
Общая	11068/18,28	9509/88,71	50067/156,18	18148/169,89	98340/165,8	187132/150,98

*1 – молодняки I класса возраста, 2 – молодняки II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные.

Таблица 6.2

Распределение лесопокрытых площадей, общих запасов и запасов на 1 га по лесхозам Башкирии

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
1	Абзелиловский	126322	19815	157
2	Авзянский	242622	37586	155
3	Альшеевский	29836	3803	127
4	Архангельский	155452	22258	143
5	Аскинский	129340	19907	154
6	Аургазинский	33267	4800	144
7	Баймакский	131707	17398	132
8	Бакалинский	75225	10016	133
9	Балтачевский	32753	4357	133
10	Белебеевский	62616	8617	138
11	Белокатайский	137578	20750	151
12	Белорецкий	155901	25344	163
13	Бельский	1392	283	203
14	Бижбулякский	22514	2365	105
15	Бирский	38987	6809	175
16	Благоварский	11101	1580	142
17	Благовещенский	75110	14031	187
18	Буздякский	19394	2665	137
19	Бураевский	27861	3852	138
20	Бурзянский	290099	47309	163
21	Гафурийский	187132	28254	151
22	Давлекановский	12110	1570	130
23	Дуванский	171588	25679	150
24	Дюртюлинский	26455	4246	160
25	Ермекеевский	16164	1983	123
26	Зианчуринский	102578	12742	124
27	Зилаирский	169650	25876	153
28	Иглинский	101652	17728	174
29	Илишевский	27876	3613	130
30	Инзерский	241975	33668	139
31	Калтасинский	47695	5939	125

Продолжение таблицы 6.2

№ лесхоза	Название лесхоза	Площадь, га	Общий запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
32	Кананикольский	171595	24504	143
33	Караидельский	211374	31119	147
34	Кармаскалинский	32874	4601	140
35	Кигинский	46209	7501	162
36	Краснокамский	25477	3990	157
37	Кугарчинский	135702	18347	135
38	Кушнаренковский	16695	2681	161
39	Куюргазинский	18959	2277	120
40	Макаровский	254936	34760	136
41	Мелеузовский	63556	9506	150
42	Мечетлинский	29549	5388	182
43	Мишкинский	41123	5074	123
44	Миякинский	31326	3772	120
45	Нуримановский	75869	12209	161
46	Павловский	93791	12828	137
47	Салаватский	72857	11258	155
48	Спецлеспаркхоз	95	18	187
49	Стерлибашевский	24945	3643	146
50	Стерлитамакский	31686	4732	149
51	Татышлинский	33588	4284	128
52	Тирлянский	111972	20985	187
53	Туймазинский	64925	8585	132
54	Уфимский	5114	803	157
55	Учалинский	173217	29630	171
56	Хайбуллинский	34108	4748	139
57	Чишминский	25625	4261	166
58	Шаранский	28945	3546	122
59	Янаульский	45434	6405	141
Итого по республике		4805498	716300	149

Таблица 6.3

Расчет запасов фитомассы (в тыс. т) лесобразующих пород на покрытой лесом площади Гафурийского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии													
	СТВОЛЫ							ХВОЯ						
	1**	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	Всего	Всего
1	22,40	130,76	40,34	5,42	101,17	300,09	21,15	14,88	2,31	0,26	11	12	13	43,70
С	17,64	27,07	1,65	31,10	157,79	235,25	20,81	6,11	0,21	3,13	14,48	44,73	44,73	44,73
Е	0,076	0,52	-	0,68	1,48	2,76	0,44	0,19	-	0,072	0,15	0,85	0,85	0,85
Л	2,87	30,33	1,63	0,57	-	35,39	0,40	1,71	0,058	0,02	-	2,19	2,19	2,19
Д	1,44	3,03	121,78	55,98	253,27	435,49	0,32	0,21	5,76	2,16	8,98	17,43	17,43	17,43
Кл	0,75	4,23	37,25	12,29	2634,44	2688,97	0,12	0,25	1,41	0,51	81,89	84,19	84,19	84,19
В	0,58	12,77	104,35	18,22	40,01	175,93	0,23	0,96	3,63	0,44	0,68	5,94	5,94	5,94
Б	8,38	20,42	171,92	23,95	510,95	735,62	3,53	2,07	9,28	0,99	16,68	32,55	32,55	32,55
Ос	23,42	52,94	199,43	410,19	770,63	1456,60	9,49	4,03	7,01	10,17	13,41	44,11	44,11	44,11
Ол	0,071	-	70,67	86,97	76,74	234,45	0,005	-	3,78	4,63	4,26	12,67	12,67	12,67
Лп	9,36	80,64	2631,93	740,89	3400,37	6863,20	5,69	5,72	76,36	20,15	93,42	201,34	201,34	201,34
И	-	0,29	6,96	7,34	24,99	39,58	-	0,021	0,21	0,18	0,40	0,81	0,81	0,81
Итого	86,98	362,99	3387,92	1393,59	7971,85	13203,33	62,19	36,16	110,03	42,70	239,44	490,52	490,52	490,52
Порода	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии													
	ветви							корни						
	1	2	3	4	5	Всего:	1	2	3	4	5	Всего:	Всего:	Всего:
С	7,62	17,51	4,28	0,56	12,14	42,12	10,17	39,57	11,08	1,54	28,86	91,24	91,24	91,24
Е	8,64	4,97	0,24	4,54	26,73	45,12	6,59	11,58	0,61	12,47	58,64	89,90	89,90	89,90
Л	0,46	0,19	-	0,10	0,28	1,03	0,006	0,093	-	0,16	0,33	0,59	0,59	0,59
Л	1,19	5,41	0,21	0,067	-	6,87	0,87	7,14	0,43	0,20	-	8,63	8,63	8,63
Д	0,48	0,64	25,05	11,62	61,21	99,01	0,41	0,86	34,76	15,98	72,29	124,30	124,30	124,30

Продолжение таблицы 6.3

Порода	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии													Раво, т/га	Ptot, т/га				
	нижние ярусы																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			Ptot***			
							всего:												
С	1,08	1,45	0,52	0,15	4,52	7,72		393,62						484,86				69,42	85,51
Е	1,70	0,91	0,020	0,80	5,29	8,73		333,82						423,72				64,16	81,44
П	0,002	0,011	-	0,019	0,056	0,087		4,72						5,31				109,82	123,54
Л	0,23	0,32	0,016	0,014	-	0,58		45,04						53,67				76,08	90,66
Д	0,031	0,05	2,45	1,29	8,25	12,07		564,01						688,31				96,20	117,40
Кл	0,069	0,28	2,15	0,73	142,71	145,94		4489,50						5233,31				127,34	148,44
В	0,153	0,68	2,70	0,40	0,78	4,71		216,25						276,98				62,72	80,33
Б	2,75	1,48	4,70	0,60	14,29	23,82		918,78						1161,89				80,17	101,39
Ос	4,73	2,49	4,50	6,26	10,05	28,02		1783,63						2260,97				86,25	109,34
Ол	0,008	-	4,86	5,72	5,08	15,67		291,23						391,03				48,23	64,76
Лп	1,20	3,08	48,85	18,08	146,75	217,96		8191,36						10860,56				89,57	118,76
И	-	0,031	0,94	0,14	0,94	2,06		48,66						61,89				33,96	43,19
Итого	11,95	10,79	71,71	34,21	338,71	467,36		17280,63						21902,50				92,34	117,04

*С - сосна, Е - ель, П - пихта, Л - лиственница, Д - дуб, Кл - клен, В - вяз, Б - береза, Ос - осина, Ол - ольха, Лп - липа, И - ива.
 I - молодняки I класса возраста, 2 - молодняки II класса возраста, 3 - средневозрастные, 4 - приспевающие, 5 - спелые и перестойные насаждения. *Zabo- надземная и Ztot - общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую (в границах лесхозов) площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Полученные результаты для всех лесхозов Башкирии даны в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Распределение общих и в расчете на 1 га запасов фитомассы по лесхозам Башкирии

№ лесхоза (см. табл. 6.2)	Общие запасы фитомассы, тыс. т*						В расчете			
	<i>Pst</i>	<i>Pf</i>	<i>Pbr</i>	<i>Pu</i>	<i>Pr</i>	Итого	на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
							<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>	<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>
1	9361	516	1406	246	2882	14410	91	114	72	90
2	17427	930	2646	501	5605	27109	89	112	79	100
3	1839	84	295	54	635	2907	76	97	67	86
4	10359	428	2118	370	3691	16967	85	109	82	105
5	9149	778	1518	218	3103	14766	90	114	84	107
6	2414	107	409	59	809	3798	90	114	85	109
7	8524	479	1402	221	2688	13313	81	101	65	82
8	4714	299	749	121	1615	7499	78	100	73	93
9	2009	192	330	44	678	3253	79	99	73	92
10	4098	239	658	98	1357	6450	81	103	75	95
11	9759	538	1549	269	3311	15426	88	112	81	103
12	11546	684	1727	319	3522	17798	92	114	81	101
13	134	3,69	18	2,63	47	205	114	147	98	126
14	1245	79	229	37	405	1995	71	89	63	79
15	3138	129	468	75	1086	4895	98	126	91	117
16	810	38	140	18	256	1262	91	114	82	103
17	6247	209	800	149	2322	9728	99	130	93	122
18	1278	76	198	28	429	2009	81	104	76	97
19	1751	123	269	48	618	2809	79	101	73	93
20	22262	962	3587	676	7058	34544	95	119	86	108
21	13203	491	3119	467	4622	21902	92	117	88	111
22	771	48	129	20	254	1222	80	101	70	89
23	11921	866	2062	300	3841	18990	88	111	84	106
24	1929	127	276	41	601	2973	90	112	80	101
25	983	63	167	25	318	1556	77	96	69	87
26	6491	246	1297	237	2218	10490	81	102	67	85
27	12862	541	2148	332	3999	19882	94	117	78	98
28	8077	308	1150	194	2926	12655	96	124	90	117

Продолжение таблицы 6.4

№ лесхоза (см. табл. 6.2)	Общие запасы фитомассы, тыс. т*						В расчете			
	<i>Pst</i>	<i>Pf</i>	<i>Pbr</i>	<i>Pu</i>	<i>Pr</i>	Итого	на лесопокрытую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
							<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>	<i>Pabo</i>	<i>Ptot</i>
29	1839	146	333	41	563	2922	85	105	77	95
30	15798	732	3333	622	5304	25788	85	107	80	101
31	2671	263	422	77	907	4339	72	91	65	82
32	11561	697	1783	340	3548	17930	84	104	68	85
33	14391	1141	2516	361	4835	23244	87	110	81	102
34	2179	84	330	57	763	3412	81	104	76	97
35	3619	174	581	88	1160	5621	97	122	87	110
36	1803	131	264	43	552	2793	88	110	69	86
37	9069	334	1883	347	3086	14719	86	108	69	88
38	1258	50	176	27	434	1946	91	117	80	104
39	1254	57	236	35	391	1974	83	104	74	93
40	16573	597	3244	634	5745	26794	83	105	78	99
41	4599	155	1056	162	1582	7554	94	119	87	110
42	2597	154	415	49	764	3978	109	135	102	126
43	2313	168	397	75	816	3768	72	92	67	86
44	1806	96	285	51	630	2869	71	92	64	82
45	5554	234	934	176	2036	8935	91	118	88	114
46	5877	402	941	167	2140	9526	79	102	75	97
47	5435	252	880	132	1751	8450	92	116	85	107
48	8,77	0,35	1,53	0,17	2,92	13,73	114	145	86	110
49	1711	70	252	38	598	2668	83	107	75	97
50	2246	98	347	46	762	3500	86	110	79	101
51	1863	226	285	47	680	3102	72	92	65	84
52	9736	525	1464	229	2935	14890	107	133	93	116
53	3955	225	625	111	1380	6296	76	97	65	84
54	381	13	55	10	135	594	90	116	74	96
55	14382	749	2282	315	4324	22051	102	127	86	107
56	2522	93	467	70	796	3948	92	116	72	91
57	2134	87	345	46	699	3312	102	129	94	119
58	1612	99	247	45	562	2565	69	89	65	83
59	2893	225	435	74	1003	4631	80	102	71	91
Итого	337938	17862	57679	9684	111782	534945	88	111	79	100

*Обозначения см. по тексту.

Итоговые цифровые данные о запасах фитомассы пересчитаны в показатели углерода по переводному коэффициенту *фитомасса: углерод*, равному 0,5. Таким образом, общий углеродный пул фитомассы лесов Башкирии составляет 267,5 млн. т (см. **табл. 6.4**). Его величина, отнесенная на 1 га лесопокрытой площади Башкирии (55 т/га), оказалась несколько выше результатов, полученных В. А. Алексеевым и Р. А. Бердси (1994) (46 т/га), а также А.С. Исаевым и Г.Н. Коровиным (1997) (49 т/га). Однако наши результаты дают более детальную информацию, поскольку получены на уровне лесхозов, а не областей.

6.3. Карта-схема распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Башкирии и её анализ

После перевода показателей фитомассы, представленных в **табл. 6.4**, в величины углерода и разнесения последних по трем градациям составлена карта-схема его распределения в насаждениях на территории Башкирии (**рис. 32**), наглядно представляющая территориальное распределение запасов лесного углерода в пределах территории Башкирии. Составленная карта-схема охватывает природные подзоны от южной тайги до степи и демонстрируют повышение запаса углерода на 1 га в направлении от горной тайги к зоне степи. Наибольшие запасы (50-60 т/га) приходятся на горные и предгорные районы Башкирии: восточную часть Башкирского Предуралья и северную часть Южного Урала и Башкирского Зауралья, а наименьшие (соответственно 39-46 т/га) на лесостепные районы западной части Башкирского Предуралья и степные районы Южного Урала и Башкирского Зауралья.

Поскольку в расчет приняты лишь лесоустроительные базы данных о запасах стволовой древесины и лесопокрытых площадях, полученные результаты не учитывают величину углерододепонирующей емкости нелесных и не покрытых лесом площадей, т.е. запасы углерода на 1 га общей площади представляют собой запасы на 1 га лесопокрытой площади, экстраполированные на общую площадь.

6.4. Карта-схема распределения годовичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Башкирии и её анализ

Алгоритмы совмещения моделей, приведенных в **табл. 2.7**, с матрицами лесоустроительных данных по запасам и лесопокрытым площадям аналогичны алгоритму совмещения с теми же показателями моделей (1), который описан выше, с той лишь разницей, что при табулировании моделей (4) в них подставляются данные не только возраста и запаса стволовой древесины, но и массы хвои, корней и нижних ярусов из таблиц, в которых выполнены расчеты фитомассы (см. **табл. 6.3** для Гафурийского лесхоза).

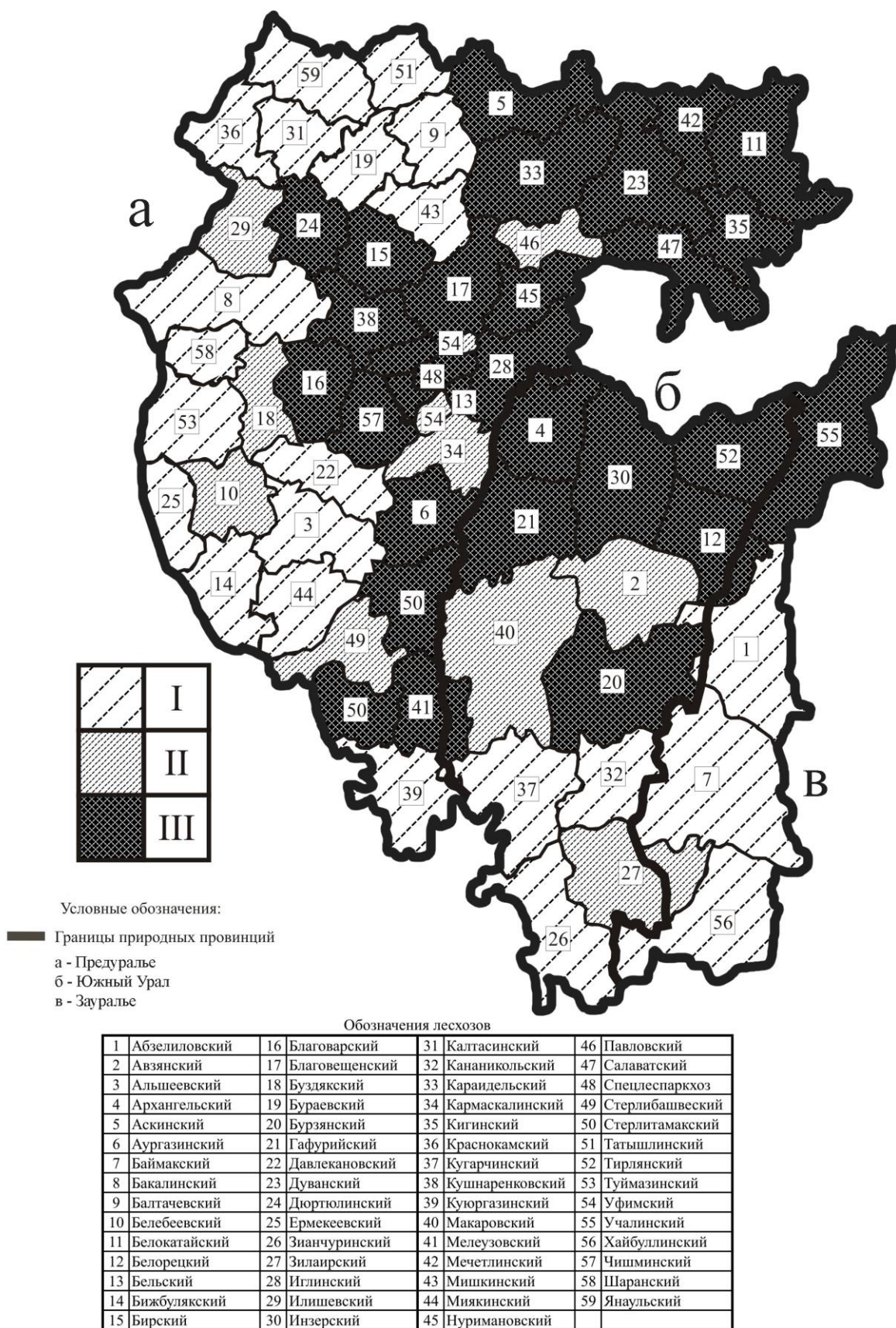


Рис. 32. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений на территории Башкирии, т/га общей площади.

Диапазоны: I - 39-46, II – 46-50, III - 50-63.

Путем деления полученных приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади лесхозов получены распределения по лесхозам годичного прироста фитомассы, отнесенного к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Пример для Гафурийского лесхоза показан в **табл. 6.5**, а сводные данные по всем лесхозам Башкирии приведены в **табл. 6.6**.

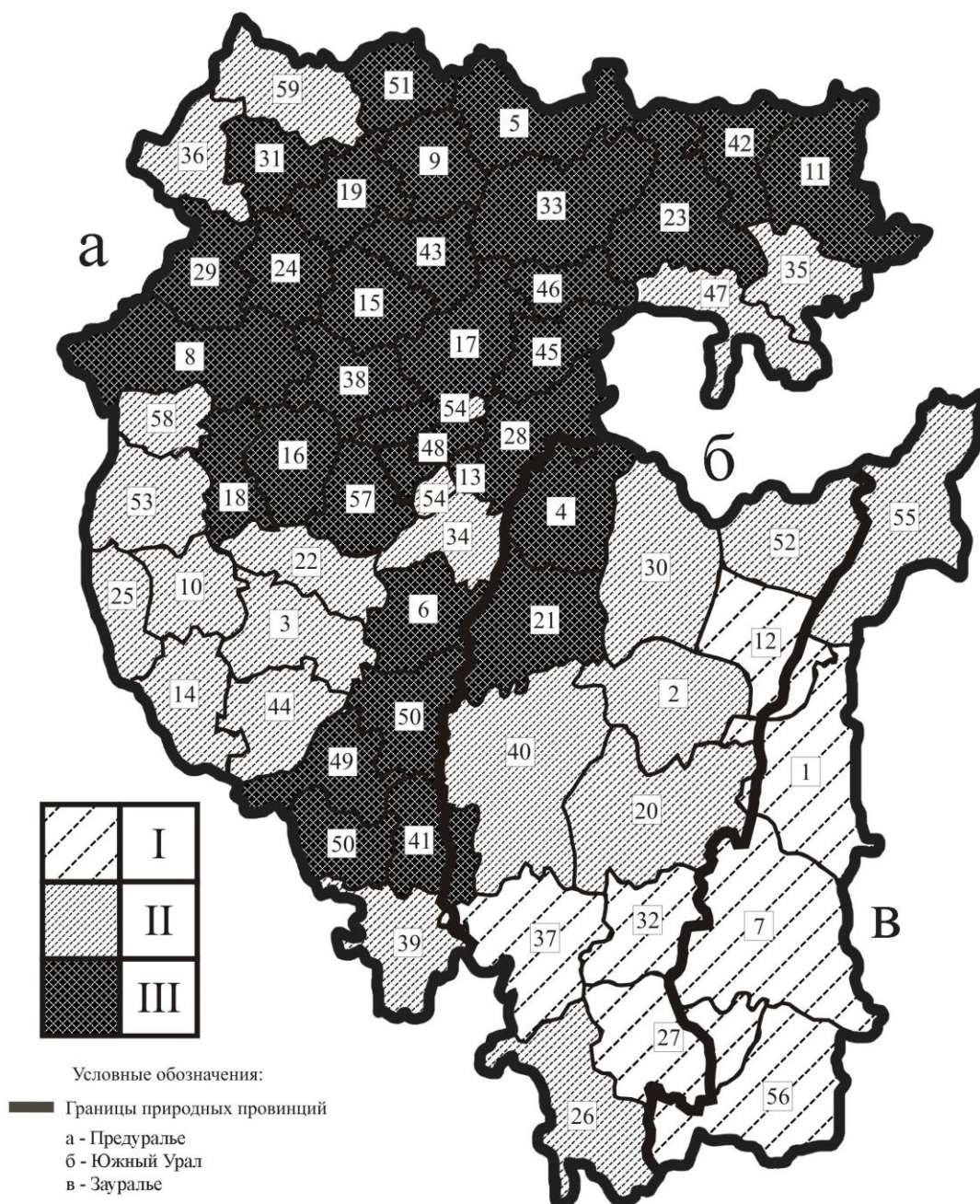
Таким образом, общий годичный прирост фитомассы лесов Башкирии составляет 36,4 млн. т, а годичное депонирование углерода в фитомассе - 18,2 млн. т. В расчете на единицу покрытой лесом площади годичный прирост фитомассы в лесах Башкирии составляет 7,6 т/га, а годичное депонирование углерода в фитомассе соответственно 3,8 т/га.

Отношение годичного депонирования углерода к углеродному пулу фитомассы (относительный показатель годичного депонирования углерода) составило 6,8 %. Показатель характеризует скорость обновления органического вещества фитомассы и является одной из важнейших характеристик функционирования лесных экосистем (Базилевич и др., 1986). Этот показатель в лесах Башкирии почти в 5 раз превышает аналогичный показатель (1,4) для подзоны южной тайги в Бурятии (Тулохонов и др., 2006), а запасы стволовой древесины в Башкирии выше всего в 1,5 раза (149 и 102 м³/га). Причина такого несоответствия, возможно, кроется в том, что расчеты для лесов Бурятии выполнены по иной методике (Тулохонов и др., 2006).

Территориальное распределение годичного депонирования углерода по территории Башкирии показано на **рис. 33**. Закономерность территориального распределения углерода по территории в основном повторяет таковую для запасов углерода (см. **рис. 32**).

Составленная карта-схема (см. **рис. 33**) охватывает природные подзоны от южной тайги до степи и демонстрируют повышение годичного депонирования углерода на 1 га в направлении от горной тайги к зоне степи. Наибольшее годичное депонирование углерода (3,5-4,2 т/га) приходится на горные и предгорные районы Башкирии: восточную часть Башкирского Предуралья и северную часть Южного Урала и Башкирского Зауралья, а наименьшие (2,5-2,7 т/га) на лесостепные районы западной части Башкирского Предуралья и степные районы Южного Урала и Башкирского Зауралья.

Таким образом, на основе сформированной базы данных о фитомассе и ее годичном приросте для лесообразующих пород Башкирии разработана система связанных уравнений двух уровней. На первом из них структура фитомассы сопряжена со структурой данных ГУЛФ, в результате чего составлена карта-схема распределения углеродного пула по лесхозам на площади 127 млн. га. На втором уровне структура годичного прироста фитомассы совмещена по рекурсивному принципу не только со структурой данных ГУЛФ, но и со структурой фитомассы, т.е. с результатами первого уровня, и составлена карта-схема годичного депонирования углерода, совмещенная с первой.



Обозначения лесхозов

1 Абзелиловский	16 Благоварский	31 Калтасинский	46 Павловский
2 Авзянский	17 Благовещенский	32 Кананикольский	47 Салаватский
3 Альшеевский	18 Буздякский	33 Карандельский	48 Спецлеспаркхоз
4 Архангельский	19 Бураевский	34 Кармаскалинский	49 Стерлибашевский
5 Аскинский	20 Бурзянский	35 Кигинский	50 Стерлитамакский
6 Аургазинский	21 Гафурийский	36 Краснокамский	51 Татышлинский
7 Баймакский	22 Давлекановский	37 Кугарчинский	52 Тирлянский
8 Бакалинский	23 Дуванский	38 Кушнаренковский	53 Туймазинский
9 Балтачевский	24 Дюртюлинский	39 Куюргазинский	54 Уфимский
10 Белебеевский	25 Ермекеевский	40 Макаровский	55 Учалинский
11 Белокатайский	26 Зианчуринский	41 Мелеузовский	56 Хайбуллинский
12 Белорецкий	27 Зилаирский	42 Мечетлинский	57 Чишминский
13 Бельский	28 Иглинский	43 Мишкинский	58 Шаранский
14 Бижбулякский	29 Илишевский	44 Миякинский	59 Янаульский
15 Бирский	30 Инзерский	45 Нуримановский	

Рис. 33. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений на территории Башкирии, т/га общей площади.
 Диапазоны: I - 2,5-2,7, II – 2,8-3,5, III – 3,5-4,3.

Таблица 6.5

Расчет годичного прироста фитомассы (в тыс. т) лесобразующих пород на покрытой лесом площади Гафурийского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Порода*	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии															
	Стволы								Хвоя							
	1**	2	3	4	5	6	7	Всего	1	2	3	4	5	Всего		
1								7	8	9	10	11	12	13		
С	2,29	5,43	1,00	0,10	1,35	1,35	10,18	5,31	3,82	0,53	0,05	0,83	10,54			
Е	5,51	1,53	0,04	0,42	1,21	8,71	0,091	7,43	1,98	0,06	0,77	2,92	13,16			
П	0,029	0,037	-	0,011	0,014	0,091	0,091	0,11	0,058	-	0,019	0,032	0,21			
Л	0,59	1,87	0,052	0,013	-	2,53	2,53	0,37	1,08	0,03	0,01	-	1,49			
Д	0,23	0,23	5,62	1,91	5,81	13,81	13,81	0,68	0,27	6,43	2,30	10,14	19,82			
Кл	0,03	0,12	0,85	0,29	54,68	55,98	55,98	0,12	0,25	1,41	0,51	81,89	84,19			
В	0,36	1,63	4,82	0,42	0,37	7,59	7,59	0,07	0,75	4,17	0,62	1,16	6,77			
Б	3,14	2,17	8,24	0,75	9,58	23,89	23,89	2,40	2,19	9,86	1,07	17,37	32,90			
Ос	16,88	7,32	10,07	11,83	9,36	55,45	55,45	2,67	3,00	7,66	12,69	19,96	45,99			
Ол	0,002	-	2,33	2,94	2,78	8,05	8,05	0,006	-	4,56	5,55	5,07	15,19			
Лщ	2,12	6,58	125,92	27,61	94,00	256,24	256,24	1,85	5,18	86,38	22,81	107,89	224,11			
И	-	0,02	0,11	0,18	0,15	0,46	0,46	-	0,02	0,44	0,24	0,88	1,58			
Итого	31,19	26,95	159,05	46,48	179,31	442,97	442,97	21,01	18,61	121,54	46,65	248,15	455,95			
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии															
Порода	Ветви								Корни							
	1	2	3	4	5	Всего	1	2	3	4	5	Всего				
	2,88	2,11	0,25	0,02	0,28	5,53	0,52	4,32	1,42	0,18	3,37	9,81				
Е	1,76	0,53	0,017	0,27	1,23	3,80	3,28	0,82	0,02	0,28	1,01	5,42				
П	0,029	0,015	-	0,006	0,013	0,063	0,045	0,024	-	0,007	0,011	0,088				
Л	0,21	0,81	0,02	0,00	-	1,04	0,006	0,125	0,011	0,006	-	0,149				
Д	0,01	0,01	0,70	0,40	2,85	3,98	0,007	0,082	2,37	0,78	1,09	4,33				

Продолжение таблицы 6.5

Порода	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии													Z _{tot} , т/га
	Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии													
	Нижние ярусы													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Z _{abo} , т/га	
						Всего	Z _{abo} ***						Z _{tot} ***	
Кл	0,20	0,19	0,77	0,30	38,19	39,65	0,018	0,112	1,02	0,33	72,90	74,38		
В	0,03	0,29	1,12	0,09	0,06	1,58	0,001	0,081	0,99	0,18	0,39	1,65		
Б	1,35	0,64	2,36	0,24	3,76	8,35	1,36	0,80	2,73	0,30	5,25	10,44		
Ос	1,65	1,50	2,70	3,57	2,29	11,71	0,07	0,37	2,10	5,31	10,15	18,00		
Ол	0,00	-	2,18	2,66	2,43	7,27	0,001	-	1,21	1,75	1,96	4,92		
Лц	8,08	7,00	63,48	11,63	34,00	124,20	0,21	1,60	48,63	13,55	62,11	126,11		
И	-	0,002	0,004	0,041	0,012	0,060	-	0,001	0,019	0,079	0,15	0,25		
Итого	16,19	13,10	73,59	19,22	85,13	207,23	5,52	8,34	60,52	22,77	158,40	255,55		
Прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии														
Нижние ярусы														
						Всего	Z _{abo} ***						Z _{tot} ***	
С	0,96	0,78	0,20	0,05	1,05	3,03	29,28		39,09		5,16	6,89		
Е	0,0001	0,0012	0,0003	0,034	1,11	1,14	26,81		32,23		5,15	6,19		
П	0,00	0,00	-	0,001	0,01	0,01	0,38		0,47		8,87	10,91		
Л	0,002	0,002	0,0001	0,0001	-	0,004	5,07		5,22		8,56	8,81		
Д	0,04	0,02	0,84	0,38	2,54	3,83	41,43		45,76		7,07	7,81		
Кл	0,04	0,15	1,13	0,38	74,78	76,47	256,30		330,68		7,27	9,38		
В	0,06	0,27	1,11	0,16	0,32	1,92	17,87		19,51		5,18	5,66		
Б	2,93	1,03	2,50	0,26	4,43	11,15	76,28		86,72		6,66	7,57		
Ос	1,75	0,99	1,86	2,64	4,26	11,50	124,65		142,65		6,03	6,90		
Ол	0,003	-	1,85	2,19	1,95	6,00	36,51		41,43		6,05	6,86		
Лц	0,92	1,50	17,80	5,63	37,55	63,39	667,94		794,05		7,30	8,68		
И	-	0,012	0,35	0,06	0,38	0,80	2,91		3,16		2,03	2,21		
Итого	6,70	4,76	27,64	11,78	128,38	179,26	1285,42		1540,97		6,87	8,23		

*Обозначения см. в табл. 6.3.

Таблица 6.6

Распределение общих и в расчете на 1 га приростов фитомассы по лесхозам Башкирии

№ лесхоза (см. табл. 6.2)	Общие запасы фитомассы, тыс. т						В расчете			
	Zst	Zf	Zbr	Zu	Zr	Итого	на лесопокры- тую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
							Zabo	Ztot	Zabo	Ztot
1	227	286	85	83	185	867	5,39	6,86	4,24	5,40
2	414	512	156	163	365	1611	5,13	6,64	4,59	5,93
3	68	74	27	20	30	220	6,36	7,38	5,58	6,47
4	362	386	159	132	195	1233	6,68	7,93	6,40	7,60
5	335	403	129	67	188	1121	7,22	8,67	6,74	8,09
6	116	90	35	20	41	301	7,83	9,06	7,44	8,61
7	256	346	92	97	131	923	6,01	7,01	4,87	5,68
8	220	203	78	45	91	636	7,24	8,45	6,76	7,89
9	89	97	32	13	48	278	7,03	8,49	6,49	7,84
10	153	156	59	38	75	481	6,48	7,67	5,97	7,08
11	338	384	117	95	175	1110	6,80	8,07	6,25	7,42
12	257	312	92	102	263	1026	4,89	6,58	4,33	5,82
13	4,6	4,0	1,4	0,9	3,0	13,9	7,83	9,98	6,72	8,56
14	56	64	17	17	21	174	6,80	7,71	6,03	6,83
15	101	104	39	24	62	330	6,88	8,46	6,39	7,85
16	32	35	9	7	13	96	7,45	8,61	6,77	7,84
17	208	193	86	47	107	641	7,11	8,53	6,68	8,01
18	56	53	18	11	25	163	7,09	8,38	6,64	7,85
19	73	76	28	15	39	231	6,91	8,29	6,37	7,65
20	469	610	170	219	439	1908	5,06	6,58	4,57	5,94
21	443	456	207	179	256	1541	6,87	8,23	6,53	7,83
22	31	35	11	9	14	99	7,09	8,21	6,22	7,21
23	409	471	143	104	221	1349	6,57	7,86	6,28	7,51
24	70	65	26	15	49	225	6,67	8,52	5,98	7,64
25	42	44	14	11	17	127	6,85	7,87	6,18	7,11
26	201	276	89	82	90	738	6,32	7,20	5,27	6,00
27	313	435	112	118	188	1166	5,76	6,87	4,80	5,73
28	294	272	107	64	144	882	7,26	8,68	6,79	8,12
29	81	93	25	16	32	248	7,74	8,88	7,01	8,04
30	431	559	188	215	305	1699	5,76	7,02	5,47	6,67
31	130	133	55	28	68	414	7,26	8,69	6,56	7,85
32	286	340	105	121	245	1097	4,97	6,39	4,03	5,19
33	614	633	199	119	273	1838	7,40	8,70	6,89	8,09
34	85	79	31	20	36	250	6,53	7,61	6,13	7,15

Продолжение таблицы 6.6

№ лесхоза (см. табл. 6.2)	Общие запасы фитомассы, тыс. т						В расчете			
	<i>Zst</i>	<i>Zf</i>	<i>Zbr</i>	<i>Zu</i>	<i>Zr</i>	Итого	на лесопокры- тую площадь, т/га		на общую площадь, т/га	
							<i>Zabo</i>	<i>Ztot</i>	<i>Zabo</i>	<i>Ztot</i>
35	105	132	38	32	55	361	6,62	7,82	5,99	7,07
36	61	62	22	17	48	210	6,35	8,23	4,99	6,47
37	255	335	111	117	145	963	6,03	7,09	4,88	5,75
38	52	46	19	10	22	149	7,59	8,93	6,74	7,93
39	49	57	14	13	21	155	7,04	8,16	6,27	7,26
40	467	609	223	220	277	1795	5,96	7,04	5,59	6,61
41	145	165	61	59	83	513	6,77	8,08	6,24	7,45
42	75	94	28	19	43	259	7,31	8,77	6,83	8,20
43	104	109	47	25	48	332	6,91	8,08	6,48	7,57
44	78	85	32	21	31	247	6,90	7,90	6,21	7,11
45	184	197	79	59	99	619	6,85	8,15	6,65	7,92
46	240	257	91	57	109	754	6,87	8,03	6,57	7,67
47	158	200	52	50	82	542	6,32	7,45	5,83	6,88
48	0,30	0,29	0,10	0,06	0,17	0,92	7,87	9,65	5,98	7,33
49	75	66	32	15	27	216	7,55	8,65	6,85	7,85
50	102	84	39	18	39	282	7,68	8,91	7,05	8,19
51	91	96	42	13	46	287	7,17	8,55	6,49	7,74
52	205	262	74	70	190	801	5,46	7,16	4,74	6,22
53	155	157	67	40	72	491	6,45	7,56	5,56	6,51
54	13	13	4,7	3,2	6,9	42	6,78	8,13	5,61	6,73
55	358	483	136	116	223	1316	6,31	7,60	5,29	6,38
56	68	96	26	25	27	242	6,30	7,11	4,94	5,57
57	86	78	28	16	37	245	8,12	9,58	7,45	8,80
58	74	65	30	16	32	217	6,41	7,50	5,99	7,01
59	113	117	49	28	59	367	6,76	8,07	6,05	7,22
Итого	10580	12145	4085	3376	6256	36443	6,28	7,58	5,63	6,80

ГЛАВА 7. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Уральского федерального округа по состоянию на 2007 год

7.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Уральскому федеральному округу

По данным ГУЛФ определены по группам возраста занимаемые площади и запасы стволовой древесины каждой из лесобразующих пород в каждом лесхозе на территории Уральского федерального округа (УрФУ). С учетом возраста главной рубки, назначенного лесоустройством по каждой породе, группы возраста идентифицированы классами возраста. Итоговые результаты в виде сводной таблицы распределения лесопокрытой площади, общих запасов стволовой древесины и запасов, отнесенных на 1 га, по лесхозам и административным образованиям УрФУ даны в **табл.7.1.**

Таблица 7.1

Распределение лесопокрытых площадей, общих запасов и запасов на 1 га Уральского федерального округа по административным образованиям и лесхозам

№ по лe-генде	Название лесхоза	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области				
1	Ноябрьский	1639862	125854	77
2	Тарко-Салинский	1439270	104006	73
3	Надымский	3079132	128105	42
4	Ямальский	4269964	241596	57
5	Красноселькупский	6381988	498382	78
	Итого по лесхозам	16810216	1097943	65
Ханты-Мансийский автономный округ Тюменской области				
2	Белоярский	2438930	268369	110
1	Березовский	4601926	410938	89
12	Комсомольский	176406	13243	75
17	Кондинский	667298	57791	87
9	Красноленинский	691547	76842	111
5	Мегионский	1590290	212928	134
16	Междуреченский	994176	102332	103
19	Нефтеюганский	569079	89835	158
6	Нижневартовский	4554750	494535	109
3	Октябрьский	816666	108034	132
11	Пионерский	792479	78138	99
18	Салымский	679733	110926	163
14	Самзасский	426393	47051	110
13	Советский	540681	58195	108

Продолжение таблицы 7.1				
№ по ле- генде	Название лесхоза	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
4	Сургутский	1292904	107479	83
7	Торский	180437	19920	110
15	Урайский	713405	62010	87
10	Ханты-Мансийский	1825895	287676	158
20	Юганский	2048701	337496	165
	Итого по округу	25601696	2943738	115
Тюменская область				
20	Абатский	35427	4211	119
11	Аромашевский	170978	15070	88
7	Вагайский	511486	45312	89
13	Викуловский	168219	23090	137
18	Гольшмановский	68217	8198	120
1	Демьянский	965621	175299	182
4	Дубровинский	429870	62984	147
16	Заводоуковский	95982	18430	192
14	Исетский	104372	15554	149
19	Ишимский	62495	7425	119
21	Казанский	34547	3440	100
5	Нижнетавдинский	185253	19901	107
17	Омутинский	96428	13008	135
12	Сорокинский	24159	3150	130
3	Тобольский	746306	96149	129
8	Тюменский	84754	13258	156
2	Уватский	2029137	324806	160
15	Упоровский	42269	7208	171
10	Юргинский	202792	16975	84
9	Ялуторовский	76291	11297	148
6	Ярковский	218491	22931	105
	Итого по области	6353094	907696	143
Свердловская область				
1	Алапаевский	334450	45130	135
2	Артинский	73041	14116	193
3	Асбестовский	52418	10826	207
4	Ачитский	65337	13096	200
5	Байкаловский	46883	4820	103
6	Березовский	67892	15174	224
8	Билимбаевский	106375	26205	246
7	Бисертский	144780	19661	136
9	Верх-Исетский	31119	9973	320

Продолжение таблицы 7.1				
№ по ле- генде	Название лесхоза	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
10	Верхотурский	194679	32734	168
11	Гаринский	944588	111307	118
12	Егоршинский	94192	15580	165
13	Ивдельский	810422	115471	142
14	Ирбитский	114376	14559	127
15	Исовский	126059	21410	170
16	Каменск-Уральский	32810	6581	201
17	Камышловский	31642	5677	179
18	Карпинский	568184	98192	173
21	Кировградский	61810	10441	169
19	Красноуральский	104182	15266	147
20	Красноуфимский	151987	28101	185
22	Кушвинский	202043	24097	119
23	Невьянский	100839	16585	164
24	Нижне-Сергинский	170375	29357	172
25	Нижне-Тагильский	420312	69046	164
26	Ново-Лялинский	565257	99928	177
26а	Новоуральский	19944	3848	193
46	Оусский	718440	89769	125
27	Полевской	112277	23964	213
28	Пышминский	71216	10827	152
29	Ревдинский	74245	15872	214
30	Режевской	88325	17146	194
31	Салдинский	135579	19529	144
32	Свердловский	44871	12075	269
33	Североуральский	232155	29892	129
34	Серовский	335666	55523	165
34а	Синячихинский	413356	47582	115
35	Слободо-Туринский	43995	7054	160
36	Сотринский	592861	64267	108
37	Сухоложский	86791	19713	227
38	Сысертский	103245	31412	304
40	Таборинский	594945	78154	131
39	Тавдинский	319749	49832	156
41	Талицкий	126873	22277	176
42	Тугулымский	139466	24160	173
43	Туринский	270802	32810	121
44	Уралмашевский	57435	14038	244
47	Шалинский	174714	25180	144

Продолжение таблицы 7.1				
№ по ле-генде	Название лесхоза	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
45	Шамарский	180372	18769	104
	Итого по области	10553374	1587025	150
Курганская область				
1	Бариновский	45837	6750	147
7	Боровлянский	47584	7228	152
21	Варгашинский	67282	8712	130
28	Глядянский	35411	4740	134
8	Далматовский	32014	4676	146
9	Звериноголовский	31937	5259	165
6	Иванковский	43615	5747	132
27	Каргапольский	38561	5324	138
24	Катайский	59057	8115	137
10	Кетовский	24479	5442	222
2	Кособродский	77390	12807	166
11	Курганский	36901	6192	168
4	Куртамышский	43733	6968	159
12	Лебяжьеvский	35948	4111	114
22	Мокроусовский	56270	7051	125
23	Макушинский	34123	4385	129
14	Мехонский	40495	7643	189
15	Петуховский	57522	6901	120
25	Половинский	29507	3198	108
3	Просветский	60232	10119	168
20	Сафакулевский	24143	3207	133
13	Советский	31011	4400	142
26	Целинный	33989	3499	103
18	Шадринский	44964	6687	149
16	Шатровский	41720	5080	122
17	Шумихинский	20519	2130	104
19	Щучанский	57985	8197	141
5	Юргамышский	36374	4737	130
	Итого по области	1188602	169303	142
Челябинская область				
26	Анненский	75822	10100	133
7	Аргаяшский	63277	9638	152
9	Ашинский	212073	30262	143
27	Брединский	32578	3987	122
23	Верхнеуральский	55639	9638	173
17	Еткульский	53277	8785	165

Окончание таблицы 7.1

№ по легенде	Название лесхоза	Площадь, га	Запас, тыс. м ³	Запас на 1 га, м ³
13	Златоустовский	119163	17775	149
3	Каслинский	111417	19768	177
11	Катав-Ивановский	251229	38990	155
8	Красноармейский	78996	12580	159
4	Кунашакский	46365	7201	155
6	Кусинский	93243	14697	157
5	Кыштымский	106886	17992	168
23а	Магнитогорский	11259	1222	109
14	Миасский	102125	22368	219
1	Нязепетровский	224194	33079	148
21	Октябрьский	29339	3609	123
19	Пластовский	63972	10213	160
12	Саткинский	65208	13904	146
22	Троицкий	29502	3746	127
20	Увельский	36367	5661	156
18	Уийский	51281	7307	143
10	Усть-Катавский	47561	8330	175
2	Уфалейский	161344	26486	164
15	Чебаркульский	81088	13912	171
16	Челябинский	30182	5383	178
24	Чесменский	30526	3878	127
25	Шершневский	21874	3694	169
	Итого по области	2315787	364200	157

По материалам полученных таблиц составлены карты-схемы (рис. 34-39), дающие общее наглядное представление о распределении запасов стволовой древесины по территории административных образований.

7.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ лесов УрФУ

Путем табулирования моделей (1) по запасу стволов (M , м³/га) и возрасту (A , лет) насаждений (для Алапаевского лесхоза эти показатели приведены в табл. 7.2) рассчитаны запасы фитомассы по фракциям на 1 га лесопокрытой площади в каждой ячейке матрицы. Затем умножением их на лесопокрытую площадь, соответствующую каждой ячейке, получены запасы фитомассы на всей площади.

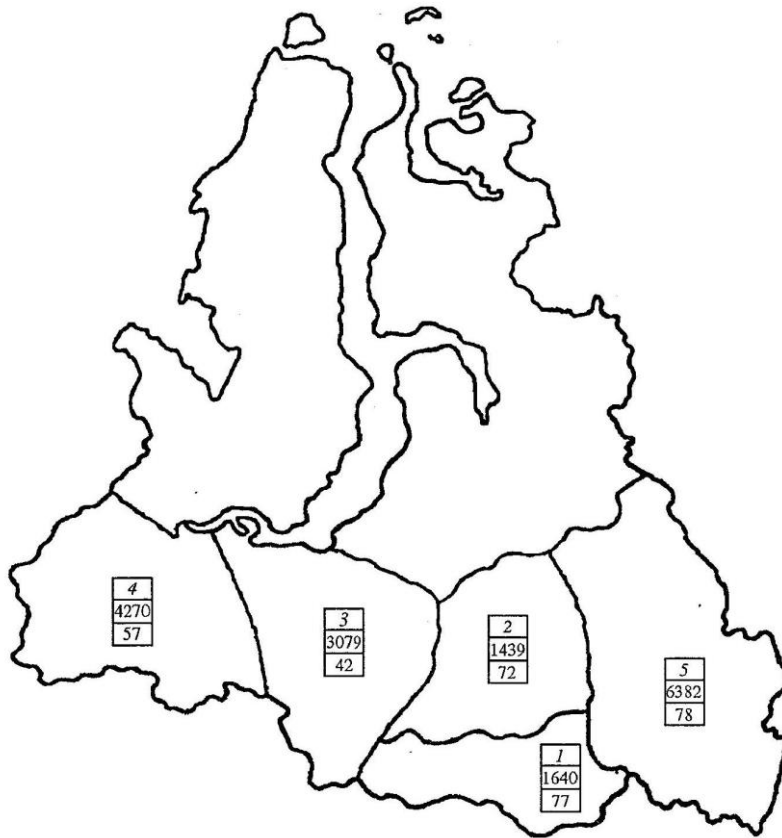


Рис. 34. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области; цифры на схеме, сверху вниз: номер лесхоза согласно спецификации, общая лесопокрытая площадь, тыс. га; запас стволовой древесины, м³/га.

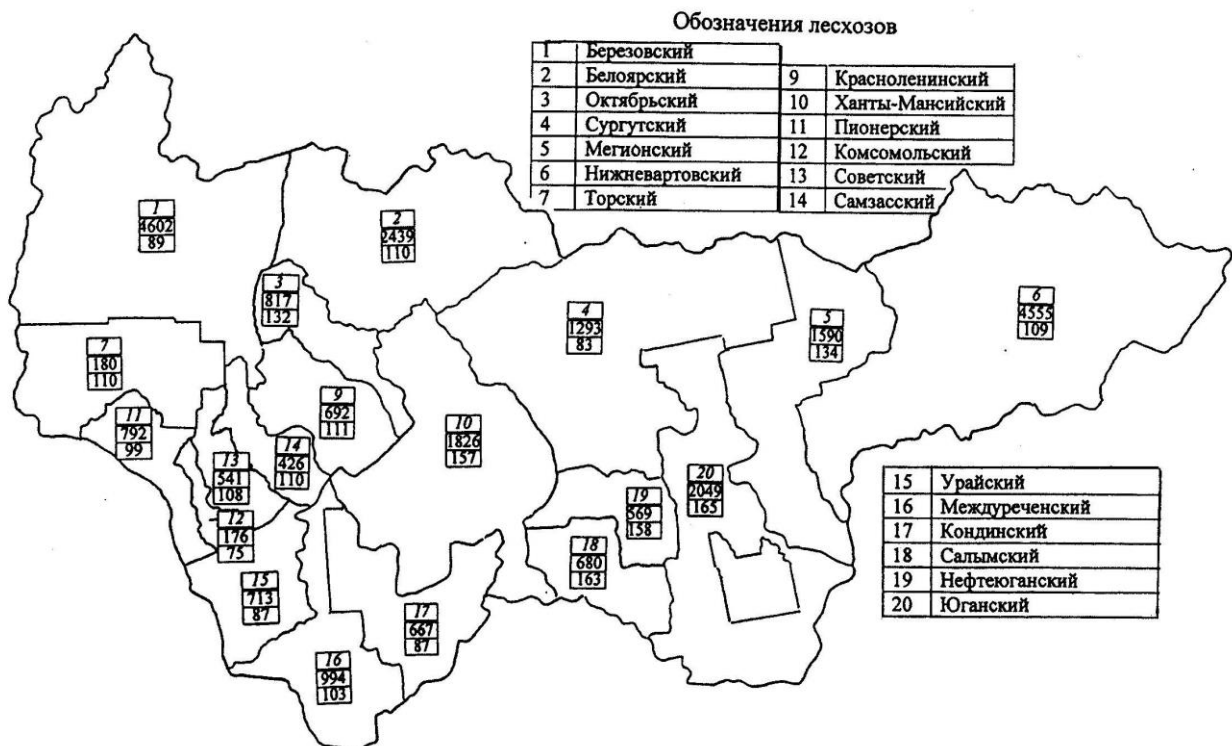


Рис. 35. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Обозначения цифр см. на рис. 34.

Обозначения лесхозов

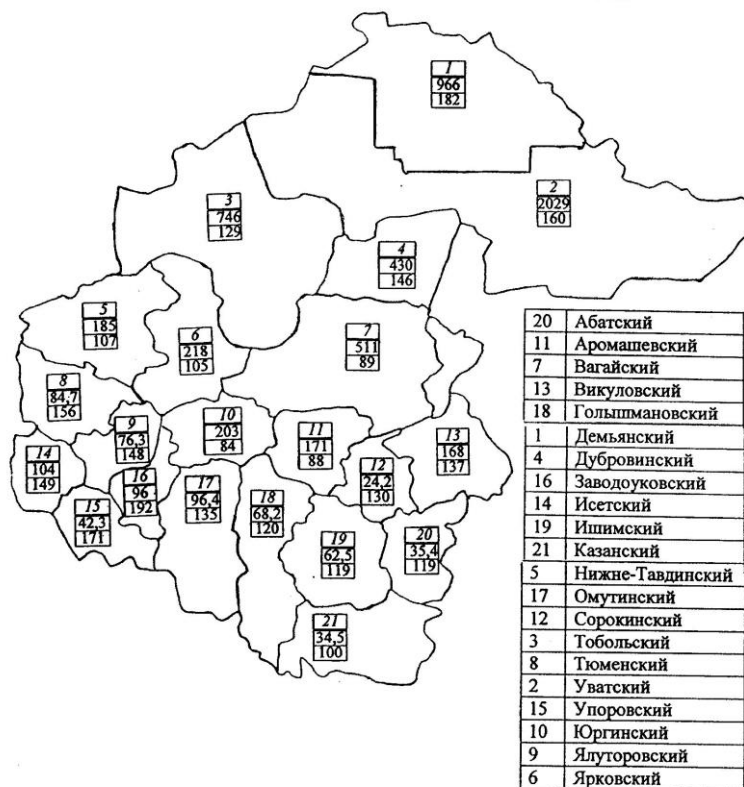


Рис. 36. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Тюменской области. Обозначения цифр см. на рис. 34.

Обозначения лесхозов

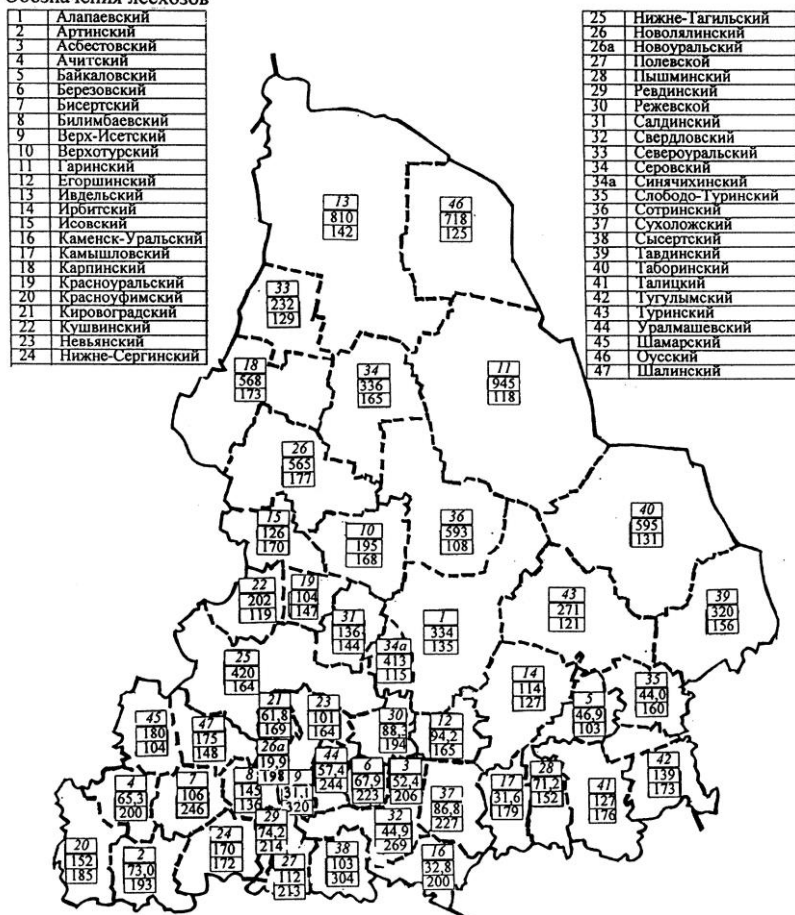


Рис. 37. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Свердловской области. Обозначения цифр см. на рис. 34.

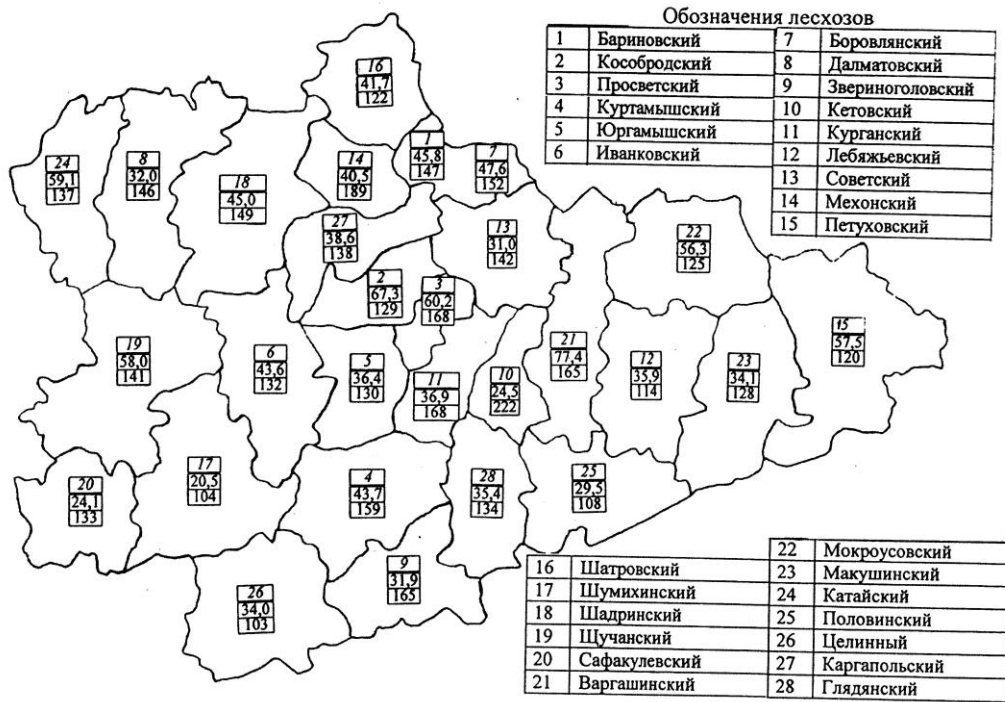


Рис. 38. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Курганской области. Обозначения цифр см. на рис. 34.

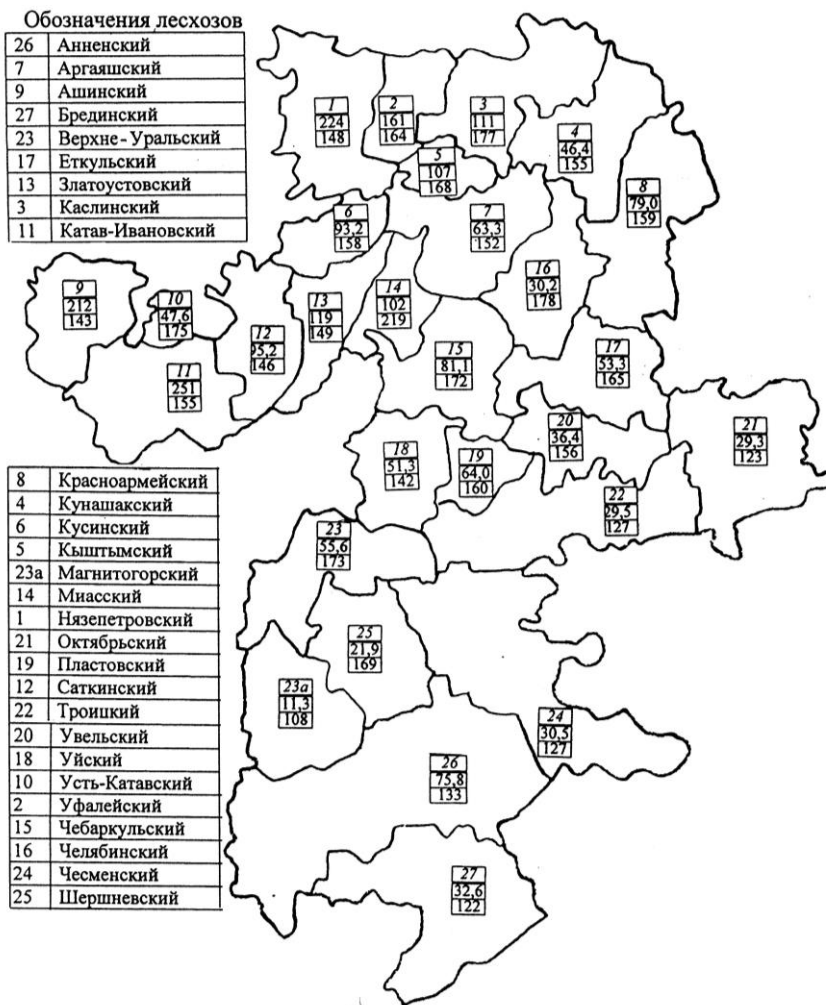


Рис. 39. Распределение лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины, отнесенных на 1 га, на территории Челябинской области. Обозначения цифр см. на рис. 34.

Таблица 7.2

Данные Государственного учета лесного фонда по Алапаевскому лесхозу: первая цифра – покрывающая лесом площадь, га; вторая – средний запас стволовой древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Сосна	10969/21,6	14661/119,3	30987/246,1	17533/294,0	26060/181,9	100210/194,6
Ель	6631/10,1	5019/68,0	7366/173,6	4777/247,4	11089/207,9	34882/148,3
Пихта	342/10,2	564/73,8	744/151,9	294/266,3	244/254,5	2188/136,4
Лиственница	0/0	0/0	3/233,3	3/266,7	27/288,9	33/281,8
Кедр	104/33,7	162/150,6	4140/208,2	2283/197,1	1266/178,4	7955/196,8
Береза	17598/13,1	19916/37,7	78590/114,8	8528/169,2	14526/184,0	139158/101,4
Осина	11648/13,2	6991/49,6	21034/106,0	5879/150,8	3935/206,5	49487/89,5
Ольха серая	77/15,6	64/32,8	253/51,0	32/62,5	100/93,0	526/52,3
Липа	0/0	3/33,3	8/112,5	0/0	0/0	11/90,9
Всего	47369/14,7	47380/68,7	143125/147,7	39329/233,8	57247/189,3	334450/135

* 1 - молодняки I класса возраста, 2 - молодняки II класса возраста, 3 - средневозрастные, 4 - приспевающие, 5 - спелые и перестойные насаждения.

Таблица 7.3

Расчет запасов фитомассы (в тыс. т) лесобразующих пород на покрытой лесом площади Алапаевского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P_{tot} т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви						P_{abo} т/га	
	1**	2	3	4	5	Всего:	1	2	3	4	5	Всего:	1	2	3			4
С	120,4	1009,8	4539,5	3106,5	2831,9	11608	92,27	83,10	209,90	106,28	102,14	593,69	33,27	97,87	352,93	231,10	243,26	958,44
Е	33,12	155,9	563,4	513,4	1008,5	2274	40,19	36,68	84,62	57,15	105,08	323,72	24,87	29,02	79,80	69,20	164,86	367,76
П	2,68	16,82	39,07	25,30	20,92	104,80	15,29	5,97	6,50	2,68	2,14	32,57	16,11	6,09	7,36	3,74	3,89	37,19
Лц	-	-	0,35	0,41	4,11	4,88	-	-	0,01	0,01	0,09	0,12	-	-	0,05	0,05	0,46	0,56
К	1,36	10,17	364,92	189,97	94,94	661,36	1,68	2,71	48,58	17,36	6,74	77,07	0,61	3,30	90,17	37,13	14,47	145,69
Б	113,27	373,59	4566,6	735,12	1363,5	7152,1	47,80	38,13	246,92	28,60	46,87	408,33	29,40	73,12	801,26	124,39	229,68	1257,85
Ос	69,35	159,87	1051,49	431,13	397,66	2109,5	27,57	11,92	36,45	9,68	7,57	93,19	34,42	33,11	172,34	68,71	66,50	375,08
Ол	0,53	0,98	6,22	1,00	4,60	13,33	0,09	0,04	0,18	0,04	0,21	0,55	0,10	0,09	0,52	0,09	0,51	1,31
Лп	-	0,04	0,38	-	-	0,42	-	0,01	0,02	-	-	0,02	-	0,01	0,06	-	-	0,07
Итого	340,7	1727,2	11131,9	5002,8	5726,1	23929	224,9	178,6	633,2	221,8	270,9	1529,3	138,8	242,6	1504,5	534,4	723,6	3143,9

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P_{abo} т/га
	Корни					Нижние ярусы					P_{abo} *** P_{tot} ***					
	1	2	3	4	5	Всего:	1	2	3	4	5	Всего:	P_{abo}	P_{tot}	P_{tot}	
С	46,49	236,66	881,45	573,17	585,29	2323,05	6,366	12,589	32,906	31,508	97,144	180,512	13340,69	15663,74	156,31	
Е	146,55	146,01	245,36	167,47	379,11	1084,50	144,853	37,719	32,718	17,397	44,519	277,206	3242,96	4327,46	124,06	
П	0,21	2,88	8,26	5,97	4,72	22,03	0,126	0,523	1,036	0,635	0,725	3,044	177,60	199,63	91,24	
Лц	-	-	0,08	0,11	1,22	1,41	-	-	0,002	0,003	0,035	0,041	5,59	7,01	212,35	
К	0,46	2,80	95,96	50,34	25,51	175,08	0,255	0,401	12,618	8,923	6,319	28,517	912,63	1087,71	136,73	
Б	87,30	196,68	1606,90	224,76	404,43	2520,06	40,227	43,933	145,211	16,050	28,719	274,139	9092,39	11612,45	83,45	
Ос	32,00	62,48	370,96	142,00	125,89	733,32	18,018	9,963	28,594	7,819	5,133	69,528	2647,30	3380,62	68,31	
Ол	0,26	0,56	2,15	0,19	0,49	3,65	0,034	0,087	0,693	0,144	0,611	1,569	16,75	20,41	38,80	
Лп	-	0,08	0,27	-	-	0,34	-	0,002	0,008	-	-	0,010	0,52	0,86	47,25	
Итого	313,27	648,14	3211,38	1164,01	1526,66	6863,5	209,88	105,22	253,79	82,48	183,21	834,57	29436,44	36299,89	88,01	

* С – сосна, Е – ель, П – пихта, Лц – лиственница, К – кедр, Б – береза, Ос – осина, Ол – ольха серая, Лп – липа.
 ** 1 – молодняки I класса возраста, 2 – молодняки II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – прирелевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения.
 *** P_{abo} – надземная и P_{tot} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

После сложения результатов по классам возраста получены итоговые запасы фитомассы по каждой фракции отдельно для каждой породы, и путем сложения последних по фракциям и породам получены итоговые запасы фитомассы на всей покрытой лесом площади лесхоза. Для Алапаевского лесхоза - это 36,3 млн. т общей (надземной и подземной) фитомассы (**табл. 7.3**). Мы получили показатель фитомассы, взвешенный по классам возраста, запасам стволовой древесины и долевого участию каждой породы.

Путем деления полученных запасов фитомассы на лесопокрытую и общую (в границах лесхозов) площади получены распределения по лесхозам запасов фитомассы в т на 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Полученные результаты для всех административных образований УрФУ сведены в **табл. 7.4**.

7.3. Карты-схемы распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях УрФУ и их анализ

Итоговые цифровые данные о запасах фитомассы пересчитаны по переводным коэффициентам *фитомасса: углерод* (0,5 для древесной части и 0,45 для листвы и нижних ярусов) и даны в виде карт-схем (**рис. 40-44**), наглядно представляющих территориальное распределение запасов лесного углерода в пределах каждого административного образования. Различная степень концентрации углерода на единице общей площади разных лесхозов в пределах одного административного образования обуславливается, во-первых, различной степенью концентрации запасов стволовой древесины на 1 га, доля которой в запасах углерода в насаждении составляет 70-80 %, и, во-вторых, - разными долями лесной и лесопокрытой площадей в общей площади: чем меньше доля лесопокрытой и лесной площадей в общей площади, тем при прочих равных условиях меньше запасы органического углерода, поскольку углерододепонирующая способность нелесных и нелесопокрытых площадей составляет лишь около 10 % к лесопокрытой площади (Исаев и др., 1993).

Поскольку в расчет приняты лишь лесоустроительные базы данных о запасах стволовой древесины и лесопокрытых площадях, полученные результаты не учитывают величину углерододепонирующей емкости нелесных и не покрытых лесом площадей, т.е. запасы углерода на 1 га общей площади представляют собой запасы на 1 га лесопокрытой площади, экстраполированные на общую площадь.

Средние запасы углерода в фитомассе насаждений на 1 га общей площади составляют:

- в Ямало-Ненецком автономном округе 8,0 т/га с колебаниями от 6,0 (Надымский лесхоз) до 10,0 т/га (Красноселькупский лесхоз);
- в Ханты-Мансийском автономном округе 6,7 т/га с колебаниями от 4,8 (Сургутский лесхоз) до 35,0 т/га (Октябрьский лесхоз);

Таблица 7.4

Распределение общих и в расчете на 1 га запасов фитомассы на территории Уральского федерального округа по административным образованиям и лесхозам

Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области

№ лесхоза	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам, тыс. т						Фитомасса всего, тыс. т		Фитомасса, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	в расчете на сопокрытую площадь	в расчете на общую площадь		
										Надземная	Общая	Надземная
1	Ноябрьский	58473	3123	7332	21572	6674	75602	97174	46	59	15	19
2	Тарко-Салинский	48765	2310	6086	19630	6385	63546	83176	44	58	14	18
3	Надымский	61687	5992	9769	24834	12873	90320	115154	29	37	9	12
4	Ямальский	115528	8397	16398	38513	19717	160041	198554	37	47	12	14
5	Красноселькупский	237038	7926	25470	99372	27008	297441	396813	47	62	14	20
	Итого по лесхозам	521491	27748	65055	203921	72657	686950	890871	41	53	12	16

Ханты-Мансийский автономный округ Тюменской области

№ лесхоза	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам, тыс. т						Фитомасса всего, тыс. т		Фитомасса, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	в расчете на сопокрытую площадь	в расчете на общую площадь		
										Надземная	Общая	Надземная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Белоярский	123222	6442	15909	45424	10094	155667	201092	64	83	40	51
1	Березовский	185537	11570	24523	77453	21031	242661	320113	53	69	39	51
12	Комсомольский	5874	501	755	2030	499	7628	9588	43	55	25	32
17	Кондинский	26102	1599	3248	8499	2359	33308	41807	49	63	18	23
9	Красноленинский	34499	2585	4909	11457	2488	44482	55939	64	81	40	50
5	Мегионский	94993	5343	13540	28363	6137	120013	148376	76	93	38	47
16	Междуреченский	47330	3206	7151	16179	3122	60808	76988	61	77	32	40
19	Нефтеюганский	42096	2048	6723	12775	1897	52763	65538	93	115	52	64
6	Нижневартовский	220452	12786	28924	68666	16779	278941	347606	61	76	34	42
3	Октябрьский	49184	3047	6990	17551	3002	62223	79774	76	98	69	89
11	Пионерский	34488	2740	4535	12258	2815	44577	56835	56	71	45	57
18	Салымский	52518	2553	8221	16370	2324	65616	81985	96	120	54	67
14	Самзасский	20908	1476	2787	7181	1609	26779	33961	63	80	48	60
13	Советский	25704	1996	3388	8706	1848	32936	41642	61	77	45	57
4	Сургутский	48533	2671	5892	16058	5374	62470	78528	48	61	11	14
7	Торский	8765	615	1090	2848	571	11041	13889	61	77	52	66
15	Урайский	28738	1837	3918	9431	2164	36657	46088	51	65	26	33
10	Ханты-Мансийский	129508	6908	19056	40098	6246	161717	201815	89	111	42	52
20	Юганский	156541	7418	24363	46948	7025	195353	242299	95	118	67	83
	Итого по области	1334997	77339	185922	448293	97384	1695642	2143935	66	84	37	46

Продолжение таблицы 7.4

Тюменская область (без округов)

№ лесхоза	Название лесхоза	Общие запасы фитомассы по лесхозам области, тыс. т						Фитомасса всего, тыс. т		Фитомасса, т/га			
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	В расчете на лесопокрытую площадь		В расчете на общую площадь		
									Надземная	Общая	Надземная	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
20	Абатский	2113	88	367	701	81	2650	3351	75	95	58	74	
11	Аромашевский	7567	309	1297	2763	424	9597	12360	56	72	49	63	
7	Вагайский	21757	1080	3494	7933	1305	27637	35570	54	70	29	38	
13	Викуловский	11694	358	2095	3749	409	14556	18307	87	109	56	70	
18	Голышмановский	4092	187	707	1317	153	5139	6456	75	95	56	70	
1	Демьянский	82964	3426	13847	24573	1407	101644	126217	105	131	67	83	
4	Дубровинский	29713	1343	5296	9527	1239	37591	47118	87	109	65	81	
16	Заводоуковский	8363	447	1197	2451	184	10192	12643	106	132	101	126	
14	Исетский	7445	386	1186	2329	206	9225	11554	88	111	52	66	
19	Ишимский	3707	157	632	1221	139	4635	5856	74	94	46	59	
21	Казанский	1707	91	294	604	79	2171	2775	63	80	44	56	
5	Нижегавдинский	9495	557	1540	3282	378	11969	15250	52	67	43	55	
17	Омутинский	6558	265	1140	2127	211	8173	10300	85	107	74	93	
12	Сорокинский	1588	65	278	511	58	1989	2499	82	103	57	72	
3	Тобольский	46215	1940	7671	15025	2034	57861	72886	78	98	39	49	
8	Тюменский	5984	329	819	1843	171	7303	9146	86	108	74	93	

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Уватский	149899	7544	24959	46611	2320	184723	231334	91	114	60	75
15	Упоровский	3281	204	483	974	91	4058	5033	96	119	78	97
10	Юргинский	8175	513	1305	2951	417	10411	13362	51	66	37	48
9	Ялуторовский	5244	304	785	1633	146	6479	8112	85	106	80	100
6	Ярковский	10991	572	1749	3841	483	13794	17635	63	81	37	47
	Итого по области	428553	20164	71143	136004	11934	531795	667781	84	105	54	67
Свердловская область												
1	Алапаевский	23929	1529	3144	6863	835	29437	36300	88	109	80	99
2	Артинский	6880	586	1030	2102	448	8944	11046	122	151	112	139
3	Асбестовский	6227	326	603	1336	79	7235	8571	138	164	118	140
4	Ачитский	6295	596	960	1947	455	8306	10253	127	157	119	147
5	Байкаловский	2567	165	355	742	105	3192	3934	68	84	62	77
6	Березовский	8650	441	895	1915	127	10113	12028	149	177	129	154
7	Билимбаевский	13506	945	1857	3387	238	16547	19934	156	187	140	169
8	Бисертский	9358	1053	1651	3616	525	12587	16203	87	112	80	103
9	Верх-Исетский	5752	250	557	1132	45	6603	7735	212	249	186	218
10	Верхотурский	16741	1117	2486	4671	431	20776	25447	107	131	100	123
11	Гаринский	57056	4247	8405	17156	2735	72444	89600	77	95	49	61
12	Егоршинский	8856	476	924	2061	159	10425	12476	111	132	100	119
13	Ивдельский	51912	4563	9195	18722	3007	68677	87399	85	108	43	55
14	Ирбитский	7704	498	1040	2214	268	9510	11724	83	103	77	94
15	Исовский	11039	788	1580	3257	416	13825	17082	110	136	102	126
16	Каменск-Уральский	3655	189	433	878	46	4323	5201	132	159	114	137
17	Камышловский	3655	189	433	878	46	4323	5201	115	141	85	104

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	Карпинский	48249	4141	6989	15118	2125	61502	76620	108	135	99	123
19	Красноуральский	7752	528	1146	2403	375	9801	12204	94	117	83	103
20	Красноуральский	13498	1300	2214	4281	489	17500	21781	115	143	106	132
21	Кировградский	5484	405	767	1626	175	6831	8457	111	137	98	121
22	Кушвинский	11844	1282	1958	4554	926	16009	20563	79	102	73	94
23	Невьянский	9366	570	988	2273	235	11159	13432	111	133	94	113
24	Нижне-Сергинский	14149	1586	2422	4494	528	18685	23179	110	136	96	119
25	Нижне-Тагильский	35282	2921	5096	11209	1500	44798	56007	107	133	96	120
26	Ново-Лялинский	51953	3676	7074	14449	1502	64205	78654	114	139	105	129
26а	Новоуральский	2155	160	261	541	53	2628	3169	132	159	117	141
27	Полевской	13159	827	1561	3149	249	15796	18945	141	169	126	151
28	Пышминский	5845	301	785	1579	125	7057	8636	99	121	83	101
29	Ревдинский	8397	603	1113	2118	170	10283	12401	139	167	120	145
30	Режевской	9925	546	946	2137	157	11574	13711	131	155	114	135
31	Салдинский	10093	686	1414	3152	406	12599	15751	93	116	76	95
32	Свердловский	7005	333	664	1414	74	8075	9489	180	211	155	182
33	Североуральский	15807	1329	2043	4563	651	19830	24393	85	105	74	91
34	Серовский	29443	1922	3837	7754	799	36002	43756	107	130	87	105
34а	Синячихинский	24863	1734	3443	7535	1128	31167	38702	75	94	65	80
35	Слободо-Туринский	3778	215	493	976	83	4568	5544	104	126	91	111
36	Сотринский	34286	2490	4479	9929	1349	42603	52532	72	89	58	71
37	Сухоложский	11027	529	1260	2508	132	12948	15456	149	178	132	157
38	Сысертский	18202	807	1759	3577	165	20932	24509	203	237	177	207
39	Тавдинский	26118	1398	3681	7375	673	31870	39245	100	123	62	76

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
40	Таборинский	39561	2791	5891	12104	1802	50045	62149	84	104	51	63
41	Талицкий	11991	609	1617	3126	231	14447	17573	114	139	97	118
42	Тугулымский	13469	777	1517	3229	221	15984	19213	115	138	100	120
43	Туринский	17026	1005	2470	5204	752	21253	26457	78	98	68	85
44	Уралмашевский	8035	384	811	1685	102	9332	11017	162	192	133	157
45	Шамарский	8748	1269	1578	4348	1160	12755	17103	71	95	66	88
46	Оусский	45473	3729	6227	13198	2288	57717	70915	80	99	64	79
47	Шамарский	12284	1238	2009	4379	729	16259	20638	104	132	86	109
	Итого по области	817420	59997	114050	238793	31326	1022793	1261586	97	120	75	93

Курганская область

1	Бариновский	2983	257	406	911	67	3646	4557	79	99	68	84
7	Боровлянский	3199	257	448	989	65	3906	4895	82	103	70	88
21	Варгашинский	4288	207	711	1416	127	5206	6621	77	98	65	82
28	Глядянский	2299	111	371	756	66	2782	3538	79	99	71	89
8	Далматовский	2257	199	393	730	53	2850	3580	89	112	63	79
9	Звериноголовский	2342	143	320	707	55	2805	3513	88	110	76	94
6	Иванковский	2700	205	425	866	70	3300	4197	76	96	67	83
27	Каргапольский	2533	144	393	811	67	3071	3882	79	101	73	92
24	Катайский	4025	181	667	1311	111	4873	6184	83	105	53	67
10	Кетовский	2417	126	315	686	42	2859	3545	117	144	89	110
2	Кособродский	5717	384	775	1724	117	6876	8600	89	111	73	91
11	Курганский	2782	164	381	844	64	3327	4171	90	113	76	95
4	Куртамышский	3101	246	437	940	65	3784	4724	87	108	75	93
12	Лебяжьевский	2059	98	351	711	69	2509	3220	70	90	62	79
22	Макроусовский	3528	156	603	1182	107	4288	5470	76	97	69	88

Продолжение таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	Макушинский	2067	95	352	705	65	2515	3220	74	94	87	104
14	Мехонский	2495	210	357	781	58	3065	3846	76	95	67	84
15	Петуховский	6003	147	586	1183	113	6076	6195	106	108	99	116
25	Половинский	1591	76	274	554	56	1943	2498	66	85	55	71
3	Просветский	4474	299	583	1328	88	5356	6684	89	111	71	88
20	Сафакулевский	1614	77	274	532	46	1966	2498	81	103	63	80
13	Советский	1865	128	138	564	75	2130	2694	69	87	59	74
26	Целинный	1698	127	285	584	57	2110	2694	62	79	53	68
18	Шадринский	2827	186	509	964	79	3526	4490	78	99	64	77
16	Шагровский	2323	210	352	762	64	2884	3646	69	87	59	75
17	Шумихинский	1042	68	176	367	37	1287	1654	63	81	47	60
19	Щучанский	4019	348	704	1307	101	5071	6378	87	110	60	75
5	Юргамышский	2224	169	79	708	58	2473	3180	68	87	50	64
	Итого по области	81472	5018	11665	24653	2042	100197	124850	84	105	66	84

Челябинская область

26	Анненский	4755	300	711	1509	46	5813	7322	77	97	47	60
7	Аргаяшский	4744	308	776	1465	27	5855	7320	93	116	81	101
9	Ашинский	14506	709	2877	5522	464	18557	24079	88	114	80	103
27	Брединский	1860	176	278	587	47	2361	2948	72	91	37	47
23	Верхнеуральский	4619	306	723	1381	81	5729	7111	103	128	95	118
17	Еткульский	4289	301	706	1313	30	5327	6640	100	125	95	119
13	Златоустовский	8403	549	1262	2722	295	10509	13230	88	111	80	101
3	Каслинский	9219	539	1358	2754	189	11305	14060	101	126	89	111
11	Катав-Ивановский	17775	1179	2749	5699	546	22249	27947	89	111	84	104
8	Красноармейский	6298	371	1072	1950	125	7867	9817	99	124	76	96

Окончание таблицы 7.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Кунашакский	3582	248	602	1102	42	4474	5576	97	120	75	93
6	Кусинский	6831	427	1135	2270	256	8650	10920	93	117	83	104
5	Кыштымский	8345	541	1226	2580	199	10311	12891	97	121	86	107
23а	Магнитогорский	622	42	99	205	19	781	987	69	88	51	65
14	Миасский	10284	589	1454	2919	174	12501	15419	122	150	110	136
1	Нязепетровский	15621	963	2687	5141	524	19795	24936	88	111	84	106
21	Октябрьский	1785	118	305	598	48	2256	2854	77	97	57	71
19	Пластовский	4778	349	720	1433	99	5946	7379	93	115	86	106
12	Саткинский	6461	391	974	2101	195	8021	10122	84	106	74	93
22	Троицкий	1894	118	320	616	49	2381	2996	81	102	59	75
20	Увельский	2810	194	473	865	55	3531	4397	97	120	93	115
18	Уйский	3521	290	575	1105	76	4461	5567	87	109	81	102
10	Усть-Катавский	3788	240	528	1111	82	4638	5749	98	121	91	112
2	Уфалейский	12360	712	1911	3839	331	15314	19153	93	119	88	112
15	Чебаркульский	6585	476	1023	1959	113	8197	10156	101	125	93	115
16	Челябинский	2682	153	446	802	47	3328	4130	110	137	77	95
24	Чесменский	1890	117	311	629	50	2369	2998	78	98	63	80
25	Шершневский	1843	107	313	563	34	2296	2859	105	130	100	124
	Итого по области	170754	10812	27615	54740	4244	213424	268164	92	116	80	101

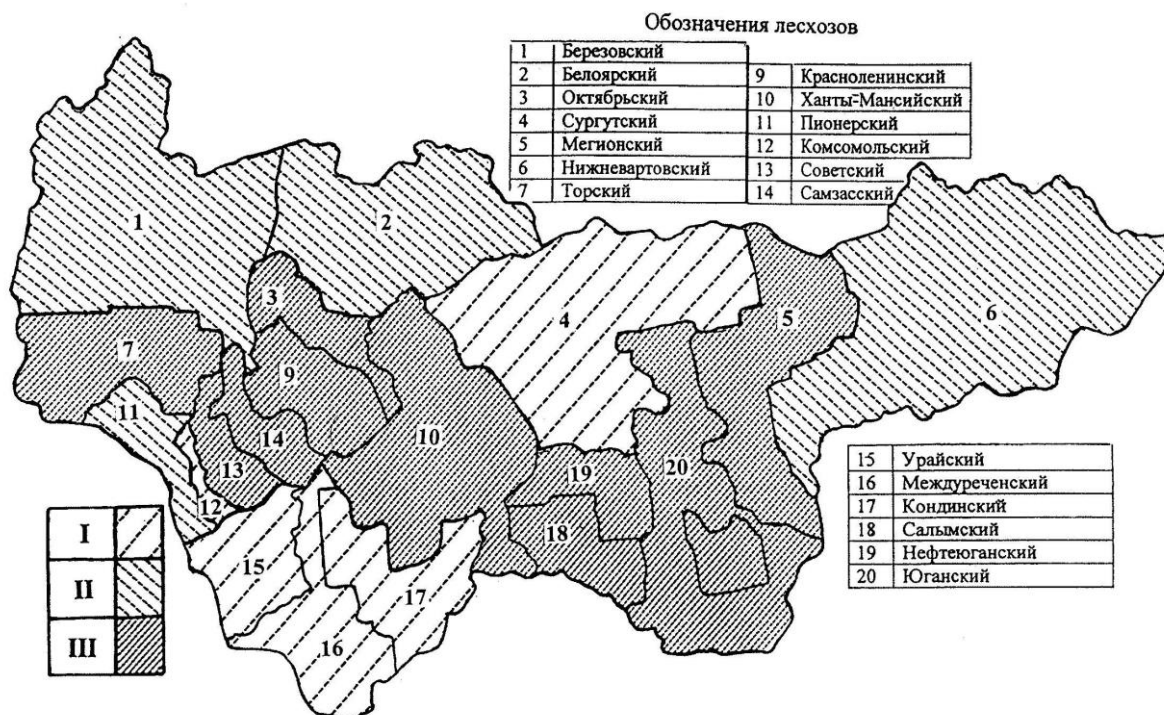


Рис. 40. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Ханты-Мансийского автономного округа, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <15, II – 15-20, III - >20.

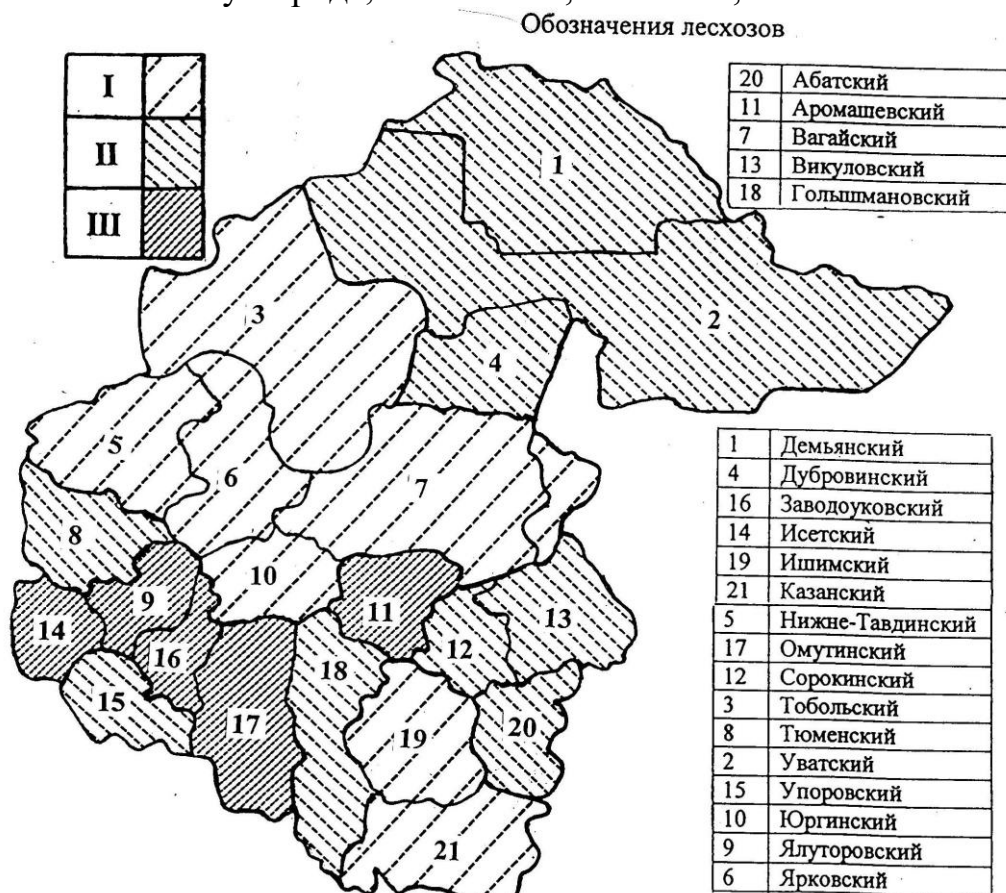


Рис. 41. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Тюменской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <25, II – 25-35, III - >35.

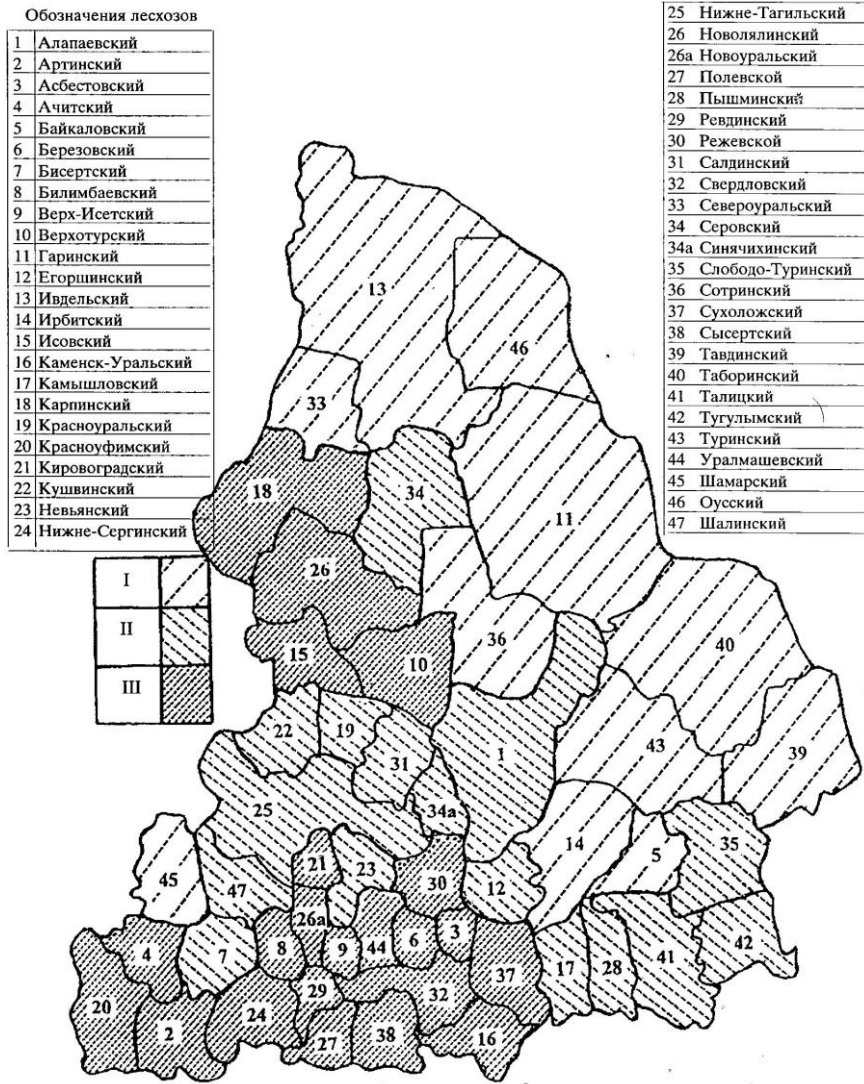


Рис. 42. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Свердловской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <50, II - 50-60, III - >60.

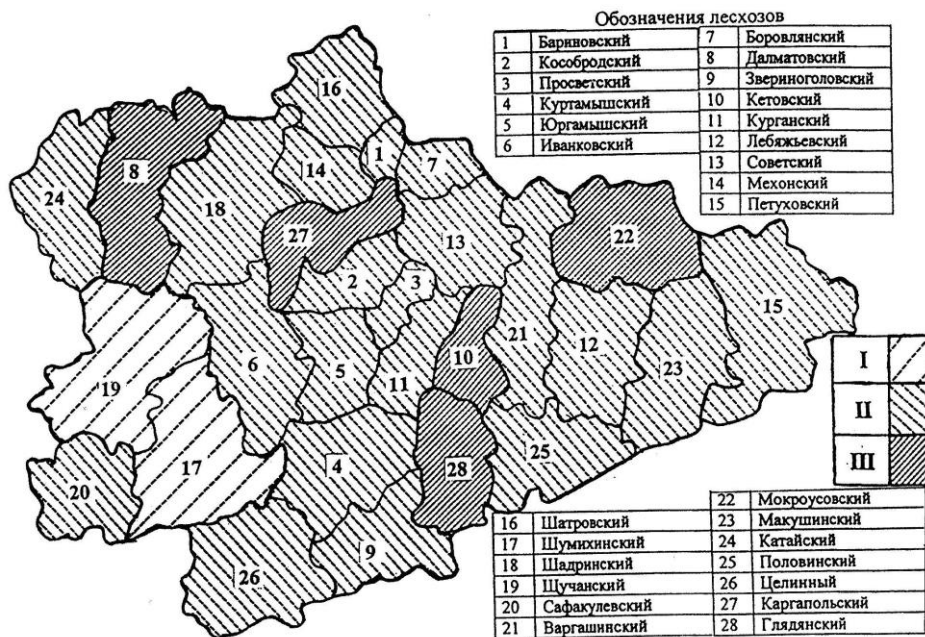


Рис. 43. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Курганской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <25, II - 25-35, III - >35.

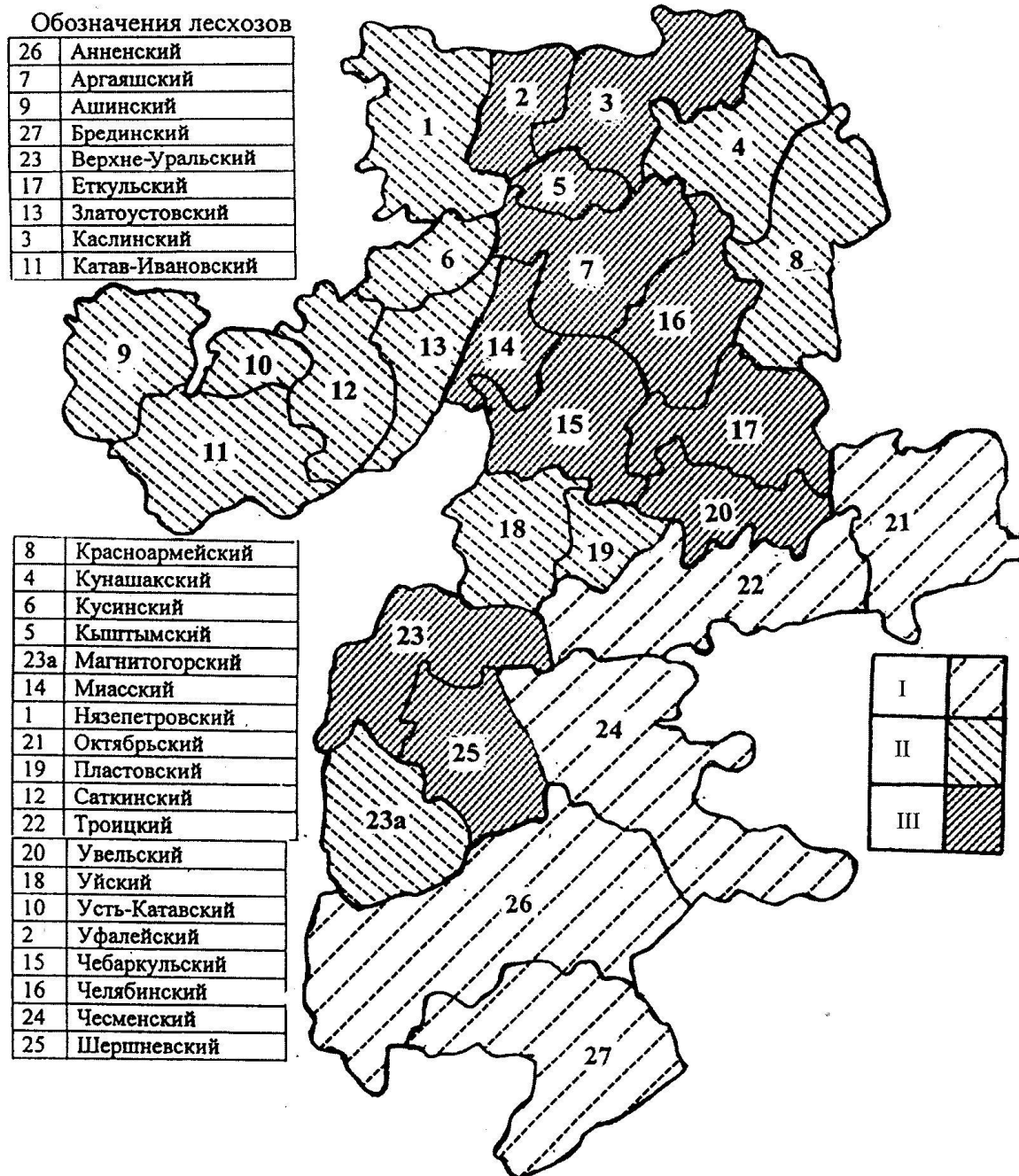


Рис. 44. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений Челябинской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <35, II – 35-45, III - >45.

- в Тюменской области 30,5 т/га с колебаниями от 13,1 (Вагайский лесхоз) до 57,6 т/га (Исетский лесхоз);
- в Свердловской области 46,5 т/га с колебаниями от 27,5 (Ивдельский лесхоз) до 109 т/га (Верх-Исетский лесхоз);
- в Курганской области 30,1 т/га с колебаниями от 8,0 (Щучанский лесхоз) до 41,4 т/га (Далматовский лесхоз);
- в Челябинской области 42,0 т/га с колебаниями от 20,3 (Брединский лесхоз) до 51,7 (Верхне-Уральский лесхоз).

Расчеты запасов углерода насаждений, отнесенных на 1 га лесопокрытой площади в пределах административных областей УрФО, приведенные в **табл. 7.5**, оказались довольно близкими к аналогичным показателям, полученным В. А. Алексеевым и Р. А. Бердси (1994). Однако наши результаты дают более детальную информацию, поскольку получены на уровне лесхозов, а не областей.

Таблица 7.5

Соотношение средних оценок запаса углерода (т/га) на покрытой лесом площади административных областей УрФО, по нашим данным и по литературным источникам

Административная область	Запас углерода в насаждениях, т/га		
	Наши данные	Алексеев, Бердси, 1994	Исаев, Корovin, 1997
Тюменская с округами	38,0	32,8	48,6*
Свердловская	46,5	43,1	
Курганская	42,0	40,4	
Челябинская	50,5	47,5	

* Средний показатель для Европейско-Уральской части РФ.

Карты-схемы, построенные по каждому административному образованию (см. **рис. 40-44**) объединены в одну карту-схему для УрФО в целом (**рис. 45**). При этом шаг градаций по запасам углерода на общей карте-схеме пришлось укрупнить, поскольку перепад значений названного показателя в пределах административного образования существенно меньше, чем по УрФО в целом, где охвачены все природные подзоны от лесотундры до лесостепи. На **рис. 45** отчетливо прослеживается общая закономерность “профиля продуктивности”, по Е.М. Лавренко с соавторами (1955): повышение запаса углерода на 1 га в направлении от лесотундр (6,7 т/га в Тарко-Салинском лесхозе Ямало-Ненецкого автономного округа) к уральским горным лесам (109 т/га в Верх-Исетском лесхозе Свердловской области) с последующим снижением по мере продвижения на юг, в зону степи (20,3 т/га в Брединском лесхозе Челябинской области).

Таким образом, нашими расчетами, выполненными на площади 127 млн. га (из которых покрытая лесом составляет 62 млн. га, или 49%), установлено, что общий пул органического углерода насаждений составляет 2679 млн. т, в том числе по автономным округам: Ямало-Ненецкий – 445 и Ханты-Мансийский – 1072 и по областям: Тюменская – 334, Свердловская – 631, Курганская – 62 и Челябинская – 134. Сводные показатели углеродного пула в лесах УрФО с их краткой таксационной характеристикой были даны в **табл. 2.3 (глава 2)**, а количественная характеристика их территориального распределения по четырем градациям – в **табл. 2.4**.

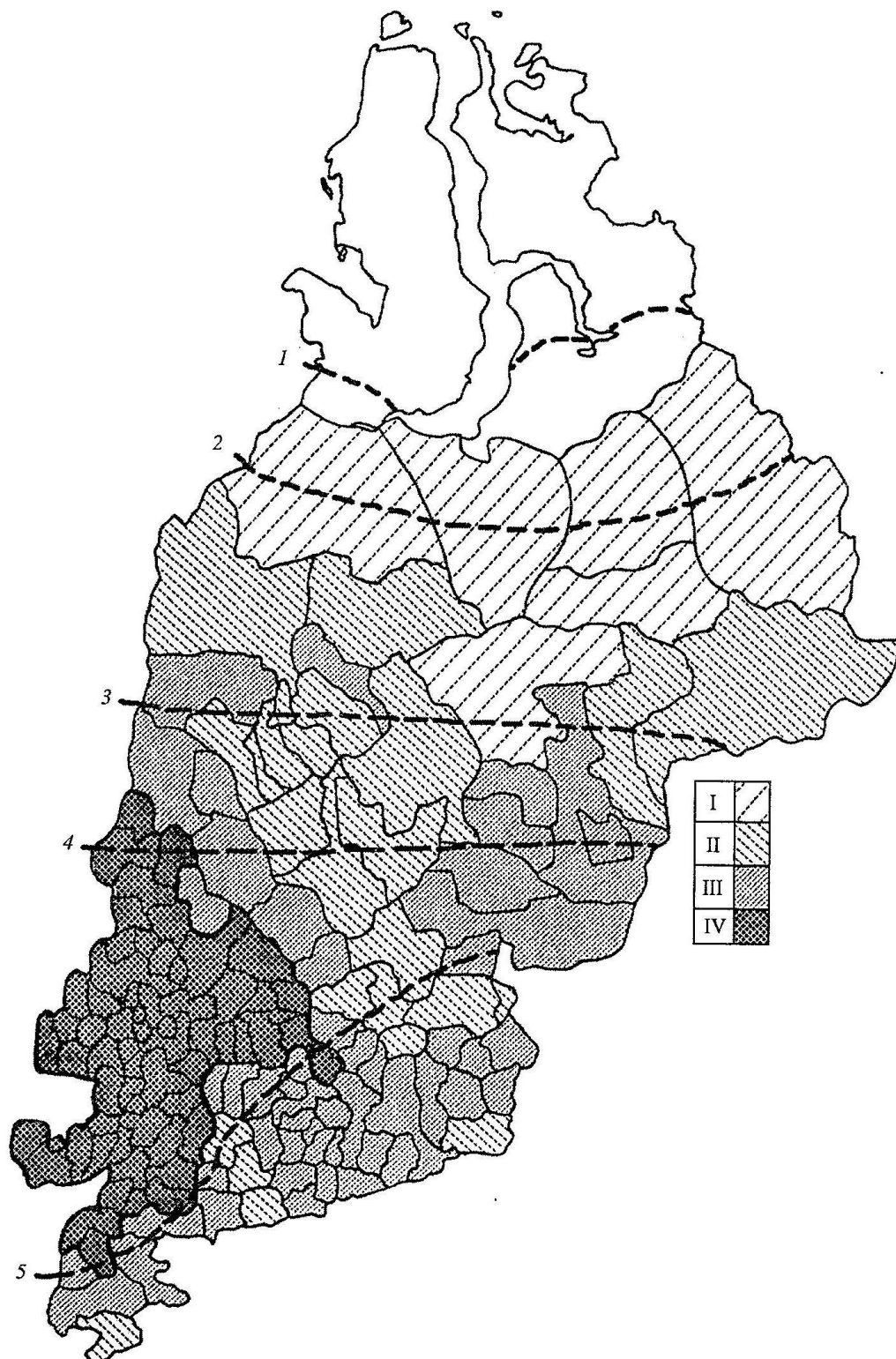


Рис. 45. Распределение запасов углерода в фитомассе насаждений в пределах Уральского федерального округа, в т на 1 га общей площади. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - <10 , II - 10-25, III - 25-40, IV - 40-100. Сплошной линией обозначены границы лесхозов, а пунктирной - южные границы тундры (1), лесотундры (2), северной тайги (3), средней тайги (4) и южной тайги (5).

7.4. Карты-схемы распределения годичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей УрФО и их анализ

Алгоритмы совмещения моделей, приведенных в **табл. 2.7**, с матрицами лесоустроительных данных по запасам и лесопокрытым площадям аналогичны алгоритму совмещения с теми же показателями моделей (1), который описан выше, с той лишь разницей, что при табулировании моделей (4) в них подставляются данные не только возраста и запаса стволовой древесины, но и массы хвои, корней и нижних ярусов из таблиц, в которых выполнены расчеты фитомассы (см. **табл. 7.3** для Алапаевского лесхоза).

Путем деления полученных приростов фитомассы на лесопокрытую и общую площади лесхозов получены распределения по лесхозам годичного прироста фитомассы, отнесенного к 1 га соответственно лесопокрытой и общей площадей. Пример для Алапаевского лесхоза показан в **табл. 7.6**, а сводные данные по всем лесхозам УрФО приведены в **табл. 7.7**.

По результатам расчетов получено территориальное распределение первичной продукции по УрФО, показатели которой пересчитаны на депонирование углерода по коэффициенту 0,5 и составлены карты-схемы для каждого административного образования (**рис. 46-50**) и обобщенная карта-схема для УрФО в целом (**рис. 51**). Закономерность изменения стока углерода по зональному градиенту (см. **рис. 51**) в этом случае в основном повторяет таковую для запасов углерода (см. **рис. 45**). Сводные показатели годичного депонирования углерода в фитомассе лесов УрФО были даны в **табл. 2.3** (глава 2), а количественная характеристика его территориального распределения по четырем грациям, была показана в **табл. 2.4**.

Таким образом, на основе сформированной базы данных о фитомассе и ее годичном приросте для лесобразующих пород Уральского региона разработана система связанных уравнений двух уровней. На первом из них структура фитомассы сопряжена со структурой данных ГУЛФ, в результате чего составлена карта-схема распределения углеродного пула по лесхозам на площади 127 млн. га от лесотундры Ямала до степи Южного Урала. На втором уровне структура годичного прироста фитомассы совмещена по рекурсивному принципу не только со структурой данных ГУЛФ, но и со структурой фитомассы, т.е. с результатами первого уровня, и составлена карта-схема годичного депонирования углерода, совмещенная с первой.

Установлено, что общий годичный сток атмосферного углерода в фитомассу насаждений на территории УрФО составляет 164,8 млн. т и распределен по административным образованиям следующим образом, млн. т: Ямало-Ненецкий округ – 25,4; Ханты-Мансийский округ – 63,8; собственно Тюменская область – 21,1; Свердловская область – 39,3; Курганская область – 4,8 и Челябинская область – 10,4.

Данные по годичному депонированию углерода получены для УрФО впервые.

Таблица 7.6

Расчет годичного прироста фитомассы (в тыс. т) лесобразующих пород на покрытой лесом площади
Алапаевского лесхоза по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Порода*	Годичный прирост фитомассы в абсолютно сухом состоянии																				Z _{абс} Т/Га	Z _{гоб} Т/Га																																																																																																																																																																
	Стволы										Ветви																																																																																																																																																																											
	Хвоя					Лиственница					Сосна					Ель																																																																																																																																																																						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			Всего																																																																																																																																																															
С	10,17	31,11	90,53	40,4	27,19	199,40	23,59	21,92	49,50	21,02	16,72	132,74	11,97	10,97	25,32	9,34	5,58	63,18	10,21	8,84	16,18	7,19	8,04	50,46	13,89	11,77	24,73	13,93	20,62	84,94	3,52	3,16	6,99	4,71	8,84	27,23	1,04	1,19	1,37	0,42	0,20	4,21	3,59	1,82	1,94	0,70	0,45	8,50	1,12	0,50	0,55	0,23	0,18	2,57	-	-	0,01	0,01	0,06	0,08	-	-	0,01	0,01	0,04	0,05	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,09	0,27	6,46	2,69	1,15	10,65	0,29	0,40	6,95	2,43	0,93	11,00	0,14	0,20	3,03	0,91	0,30	4,58	42,70	41,43	221,86	20,46	28,90	355,35	33,10	44,84	271,38	29,82	47,15	426,29	18,42	12,62	64,32	6,63	10,39	112,37	42,40	18,40	46,99	9,05	6,33	123,17	8,49	9,81	42,59	13,63	10,66	85,19	3,17	2,79	10,33	2,10	1,74	20,14	0,03	0,01	0,04	0,02	0,13	0,23	0,14	0,13	0,57	0,07	0,25	1,17	0,06	0,06	0,27	0,04	0,12	0,55	-	-	0,01	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	0,01	-	-	0,01	106,64	101,24	383,44	80,24	72,00	743,56	83,08	90,69	397,70	81,61	96,83	749,91	38,41	30,30	110,82	23,95	27,15	230,63
Итого	Корни										Нижние ярусы										Z _{абс} Т/Га	Z _{гоб} Т/Га																																																																																																																																																																
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			Всего																																																																																																																																																															
С	2,19	22,72	114,42	80,12	66,99	286,43	5,59	6,69	13,81	9,77	22,49	58,35	453,67	740,11	4,53	7,39	5,99	4,85	9,94	5,22	7,08	33,09	-	0,03	0,16	0,64	8,83	9,67	172,29	205,38	4,94	5,89	1,48	0,75	0,78	0,27	0,16	3,42	-	-	0,01	0,03	0,16	0,16	0,19	15,47	18,89	7,07	8,63	-	-	-	-	0,06	0,06	-	-	-	-	0,14	0,20	4,17	6,10	0,01	0,23	9,96	5,03	2,38	17,62	0,15	0,14	3,54	2,11	1,31	7,25	33,48	51,10	4,21	6,42	19,19	19,45	79,25	7,98	12,75	138,63	41,96	28,21	75,04	6,49	10,0	161,70	1055,71	1194,34	7,59	8,58	0,17	0,91	9,62	4,82	5,43	20,94	14,50	7,06	21,10	8,44	5,38	56,48	284,98	305,92	5,76	6,18	0,01	0,03	0,11	0,01	0,03	0,19	0,03	0,05	0,26	0,04	0,16	0,53	2,48	2,68	4,72	5,09	-	-	0,01	-	-	0,02	-	-	0,01	-	-	0,01	0,06	0,08	5,60	7,09	29,05	48,94	224,09	103,45	94,87	500,40	62,23	42,18	113,92	27,53	48,32	294,19	2018,29	2518,69	6,03	7,53																							

Обозначения см. в табл. 7.3.

Таблица 7.7

Распределение общей и в расчете на 1 га первичной продукции насаждений на территории УрФО по административным образованиям и лесхозам

№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т			Годичная продукция, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Общая		на лесопокрытую площадь	Общая	Надземная	на общую площадь	
							Надземная	Общая					Надземная
Ямало-Ненецкий автономный округ Тюменской области													
1	Ноябрьский	819,86	893,89	228,40	1278,11	1511,30	3453,45	4731,56	2,11	2,89	0,69	0,93	
2	Тарко-Салинский	705,77	823,55	167,36	980,43	1181,51	2878,20	3858,62	2,00	2,68	0,64	0,83	
3	Надымский	1787,87	1922,35	621,72	1273,11	1804,47	6136,40	7409,51	1,99	2,41	0,62	0,73	
4	Ямальский	2485,05	3058,27	1199,13	2239,42	5233,54	11975,99	14215,41	2,80	3,33	0,72	0,86	
5	Красноселькупский	3609,41	4018,78	879,06	6024,58	6077,16	14584,41	20608,99	2,29	3,23	0,73	1,00	
	Итого	9407,96	10716,84	3095,67	11795,65	15807,98	39028,45	50824,09	2,32	3,02	0,74	0,94	
Ханты-Мансийский автономный округ Тюменской области													
2	Белоярский	1736,68	1699,88	445,45	2894,14	2174,24	6056,26	8950,40	2,48	3,67	1,55	2,25	
1	Березовский	2859,90	3144,50	851,36	3929,59	11448,04	18303,80	22233,39	3,98	4,83	2,93	3,57	
12	Комсомольский	127,38	125,27	42,55	160,68	852,47	1147,67	1308,35	6,51	7,42	3,78	4,32	
17	Кондинский	452,96	435,90	126,67	628,59	3266,16	4281,68	4910,27	6,42	7,36	2,36	2,69	
9	Красноленинский	617,53	739,66	244,96	795,20	1393,51	2995,66	3790,86	4,33	5,48	2,71	3,38	
5	Мегионский	1351,47	1453,78	367,32	2299,05	2289,97	5462,54	7761,59	3,43	4,88	1,72	2,47	
16	Междуреченский	1060,24	1264,70	407,34	839,41	1829,44	4561,71	5401,12	4,59	5,43	2,41	2,82	
19	Нефтеюганский	590,85	843,94	205,37	793,73	932,88	2573,03	3366,76	4,52	5,92	2,53	3,29	
6	Нижневартовский	3655,49	3525,87	944,71	5734,78	6288,86	14414,92	20149,71	3,16	4,42	1,76	2,44	

Продолжение таблицы 7.7

№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Общая		на лесопокрытую площадь	на общую площадь	Надземная	Общая
							Надземная	Общая				
3	Октябрьский	741,59	869,11	249,26	1019,90	975,08	2835,04	3854,94	3,47	4,72	3,15	4,29
11	Пионерский	627,62	652,65	225,02	856,18	2286,59	3791,88	4648,07	4,78	5,87	3,84	4,71
18	Салымский	663,81	1081,00	275,41	796,42	790,60	2810,83	3607,26	4,14	5,31	2,33	2,96
14	Самзасский	347,41	384,86	120,29	505,65	1049,18	1901,74	2407,39	4,46	5,65	3,40	4,23
13	Советский	459,20	473,11	168,60	660,66	1537,74	2638,65	3299,31	4,88	6,10	1,75	2,41
4	Сургутский	754,10	640,28	163,40	1183,52	1697,46	3255,24	4438,75	2,52	3,43	0,58	0,79
7	Торский	148,64	141,65	48,60	243,30	438,80	777,69	1020,99	4,31	5,66	3,67	4,85
15	Урайский	617,85	679,60	193,88	630,54	1842,79	3334,12	3964,66	4,67	5,56	2,38	2,82
10	Ханты-Мансийский	1812,16	2251,61	606,48	3160,33	3882,96	8553,21	11713,54	4,68	6,42	2,21	3,01
20	Юганский	1983,83	2803,16	665,69	3062,50	2219,21	7671,89	10734,40	3,74	5,24	2,64	3,69
	Итого	20608,71	32210,54	6352,36	30194,17	47195,96	97367,57	27561,75	3,80	4,98	2,13	2,73

Тюменская область (без округов)

20	Абатский	71	95	20	31	109	296	327	8,35	9,23	6,46	7,19
11	Аромашевский	325	424	81	150	1228	2059	2210	12,04	12,92	10,5	11,3
7	Вагайский	717	866	195	450	486	2264	2714	4,43	5,31	2,38	2,88
13	Викуловский	293	441	86	149	627	1447	1596	8,60	9,49	5,54	6,09
18	Голышмановский	153	195	43	65	376	768	833	11,26	12,21	8,41	9,00
1	Демьянский	1559	2106	469	1348	830	4964	6312	5,14	6,54	3,28	4,14
4	Дубровинский	697	925	210	440	454	2286	2726	5,32	6,34	3,97	4,71
16	Заводоуковский	228	229	65	215	71	593	808	6,18	8,42	5,89	8,04

Продолжение таблицы 7.7												
№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь	Общая	на общую площадь	
14	Исетский	251	288	72	145	172	783	928	7,51	8,89	4,44	5,29
19	Ишимский	136	174	37	60	59	405	466	6,49	7,45	4,03	4,68
21	Казанский	75	94	21	33	72	262	295	7,57	8,53	5,29	5,97
5	Нижнетагдинский	363	405	109	189	159	1037	1226	4,54	5,37	3,76	4,41
17	Омутинский	242	309	63	96	282	896	993	9,30	10,29	8,09	8,95
12	Сорокинский	51	68	15	22	36	170	191	7,02	7,91	4,88	5,53
3	Тобольский	1089	1413	305	769	794	3601	4370	4,82	5,86	2,41	2,93
8	Тюменский	175	167	46	160	67	455	615	5,37	7,25	4,62	6,24
2	Уватский	2855	3922	896	2515	1968	9641	12156	4,75	5,99	3,13	3,94
15	Упоровский	94	98	29	83	32	253	336	5,98	7,95	4,86	6,48
10	Юргинский	317	381	92	176	224	1015	1190	5,00	5,87	3,63	4,27
9	Ялуторовский	170	177	48	124	60	455	578	5,96	7,58	5,61	7,15
6	Ярковский	381	445	112	221	220	1159	1380	5,30	6,32	3,11	3,66
	Итого	10242	13222	3016	7441	8328	34807	42249	5,44	6,61	3,50	4,21

Свердловская область

1	Алапаевский	744	750	231	500	294	2019	2519	6,0	7,5	5,5	6,8
2	Артинский	215	252	79	152	49	595	747	8,1	10,2	7,5	9,4
3	Асбестовский	132	109	42	148	32	314	462	6,0	8,8	5,1	7,5
4	Ачитский	192	235	75	128	42	543	671	8,3	10,3	7,8	9,6
5	Байкаловский	86	90	29	53	82	287	340	6,1	7,3	5,7	6,7

Продолжение таблицы 7.7

№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га		
								Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная			Общая	на общую площадь	Общая
6	Березовский	208	178	66	199	44	497	696	7,3	10,2	6,3	8,9
7	Бисертский	356	476	133	198	93	1058	1256	7,3	8,7	6,7	8,1
8	Билимбаевский	374	402	132	265	56	963	1228	9,1	11,5	8,1	10,4
9	Верх-Исетский	113	88	35	136	17	253	389	8,1	12,5	7,1	10,9
10	Верхотурский	516	522	162	298	135	1336	1634	6,9	8,4	6,4	7,9
11	Гаринский	1554	1738	536	1223	830	4659	5882	4,9	6,2	3,1	4,0
12	Егоршинский	197	184	65	204	66	512	716	5,4	7,6	4,9	6,9
13	Ивдельский	1161	1580	480	997	702	3923	4920	6,7	8,4	3,4	4,3
14	Ирбитский	229	243	77	155	103	650	805	5,7	7,0	5,3	6,5
15	Исовский	303	362	112	192	80	858	1050	6,8	8,3	6,3	7,7
16	Каменск-Уральский	106	102	33	76	23	264	340	8,0	10,4	7,0	8,9
17	Камышловский	84	96	27	52	27	234	286	7,5	9,1	5,5	6,7
18	Карпинский	1004	1248	429	892	353	3034	3926	5,3	6,9	4,9	6,3
19	Красноуральский	203	244	73	133	80	599	732	5,7	7,0	5,1	6,2
20	Красноуфимский	435	548	158	275	91	1232	1507	8,1	9,9	7,5	9,2
21	Кировградский	158	182	53	111	41	434	545	7,0	8,8	6,2	7,8
22	Кушвинский	435	554	165	233	126	1280	1513	6,3	7,5	5,9	6,9
23	Невьянский	212	198	70	211	63	543	754	5,4	7,5	4,6	6,4
24	Нижне-Сергинский	453	612	176	302	83	1325	1627	7,8	9,5	6,8	8,4
25	Нижне-Тагильский	1059	1250	370	692	259	2937	3629	7,0	8,6	6,3	7,8

Продолжение таблицы 7.7													
№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция т/га			
		тыс. т						Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь		на общую площадь	
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная			Общая	Надземная	Общая	
26	Ново-Лялинский	1354	1445	460	1030	347	3606	4636	6,4	8,2	5,9	7,6	
26а	Новоуральский	55	57	19	49	11	142	191	7,1	9,6	6,3	8,5	
27	Полевской	342	338	114	301	65	860	1161	7,7	10,3	6,8	9,2	
28	Пышминский	178	192	57	116	64	491	607	6,9	8,5	5,8	7,1	
29	Ревдинский	242	250	84	177	40	616	793	8,3	10,7	7,2	9,3	
30	Режевской	209	174	70	242	56	508	750	5,8	8,5	5,0	7,4	
31	Салдинский	314	342	99	185	99	853	1038	6,3	7,7	5,1	6,3	
32	Свердловский	146	112	46	172	26	329	501	7,3	11,2	6,3	9,6	
33	Североуральский	389	406	149	349	148	1091	1440	4,7	6,2	4,1	5,4	
34	Серовский	744	758	251	598	244	1997	2595	5,9	7,7	4,8	6,2	
34а	Синячихинский	821	819	265	495	376	2281	2776	5,5	6,7	4,8	5,7	
35	Слободо-Туринский	108	100	34	74	35	276	350	6,3	8,0	5,5	7,0	
36	Сотринский	1015	1078	353	739	508	2955	3694	5,0	6,2	4,0	5,0	
37	Сухоложский	279	258	87	229	58	682	911	7,9	10,5	7,0	9,3	
38	Сысертский	317	261	104	448	60	742	1190	7,2	11,5	6,3	10,1	
39	Тавдинский	845	821	253	454	256	2175	2629	6,8	8,2	4,2	5,1	
40	Таборинский	1050	1199	370	742	550	3169	3911	5,3	6,6	3,2	3,9	
41	Талицкий	371	360	109	223	102	941	1164	7,4	9,2	6,3	7,8	
42	Тугулымский	359	322	116	287	96	893	1180	6,4	8,5	5,6	7,4	
43	Туринский	570	562	170	298	240	1541	1839	5,7	6,8	4,9	5,9	

Продолжение таблицы 7.7

№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь			
									Надземная	Общая	Надземная	Общая
44	Уралмашевский	155	132	49	182	37	373	555	6,5	9,7	5,3	7,9
45	Шамарский	356	504	154	192	94	1107	1299	6,1	7,2	5,7	6,7
46	Оусский	822	999	362	880	593	2777	3657	3,9	5,1	3,1	4,1
47	Шалинский	441	544	161	236	104	1250	1486	7,2	8,5	5,9	7,0
	Итого	22012	24274	7740	16523	7978	62004	78527	5,9	7,4	4,5	5,8
Курганская область												
1	Баринковский	99,99	95,92	37,72	88,05	30,20	233,63	321,68	5,10	7,02	4,39	5,95
7	Боровлянский	118,57	106,55	41,07	92,69	31,69	266,20	358,89	5,59	7,54	4,78	6,44
21	Варгашинский	146,04	181,71	46,28	69,29	56,05	374,03	443,32	5,56	6,59	4,69	5,51
28	Глядянский	75,95	93,48	23,83	41,53	30,18	193,27	234,79	5,46	6,63	4,91	5,96
8	Далматовский	184,87	110,04	101,26	39,91	35,11	396,18	436,09	12,38	13,62	8,76	9,61
9	Звериноголовский	66,36	62,75	20,33	66,65	24,02	149,44	216,09	4,68	6,77	4,04	5,78
6	Иванковский	97,08	109,75	29,80	57,27	32,19	236,63	293,90	5,43	6,74	4,78	5,83
27	Каргапольский	84,35	97,17	27,13	51,17	30,64	208,65	259,81	5,41	6,74	5,00	6,14
24	Катайский	129,71	170,02	41,29	62,05	50,90	341,02	403,07	5,77	6,83	3,69	4,36
10	Кетовский	56,68	52,18	17,12	69,38	17,26	125,98	195,36	5,15	7,98	3,91	6,10
2	Кособродский	180,97	168,32	58,76	162,59	53,83	408,05	570,65	5,27	7,37	4,32	6,05
11	Курганский	81,67	74,76	51,36	78,29	25,27	207,79	286,08	5,63	7,75	4,76	6,52
4	Куртамышский	100,88	97,81	37,19	87,16	28,70	235,88	323,04	5,39	7,39	4,65	6,36
12	Лебяжьевский	73,99	97,90	23,57	31,66	47,31	195,46	227,12	5,44	6,32	4,82	5,55

Продолжение таблицы 7.7														
№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га				
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь	на общую площадь	Надземная	Общая	Надземная	Общая
22	Мокроусовский	125,40	157,60	38,66	49,84	48,68	322,41	372,25	5,73	6,62	5,20	6,00		
23	Макушинский	74,81	94,31	23,06	30,05	28,20	192,17	222,23	5,63	6,51	6,62	7,21		
14	Мехонский	94,26	88,86	34,04	69,36	29,51	218,28	287,64	5,39	7,10	4,75	6,28		
15	Петуховский	113,78	155,28	36,25	50,46	48,13	305,30	355,77	5,31	6,18	4,96	6,64		
25	Половинский	64,95	76,18	19,46	24,55	56,63	160,59	185,14	5,44	6,27	4,54	5,24		
3	Просветский	135,99	118,10	42,63	132,02	39,37	296,72	428,74	4,93	7,12	3,93	5,64		
20	Сафакулевский	51,40	73,11	17,58	22,46	19,14	142,09	164,55	5,89	6,82	4,58	5,29		
13	Советский	56,38	57,03	19,37	53,72	31,23	132,78	186,49	4,28	6,01	3,66	5,12		
26	Целинный	64,78	81,56	24,22	30,14	48,57	170,56	200,70	5,02	5,90	4,29	5,08		
18	Шадринский	107,41	121,85	36,32	59,58	38,81	265,58	325,16	5,91	7,23	4,85	5,62		
16	Шатровский	94,01	94,70	35,87	56,52	29,11	224,58	281,10	5,38	6,74	4,60	5,81		
17	Шумихинский	45,10	53,31	14,94	19,66	18,03	113,34	133,00	5,52	6,48	4,12	4,80		
19	Щучанский	198,03	203,48	93,82	65,07	63,20	495,33	560,40	8,54	9,66	5,89	6,59		
5	Юргамышский	80,87	90,46	30,03	48,69	26,94	201,37	250,06	5,54	6,87	4,07	5,06		
	Итого	2804,27	2984,17	1022,98	1709,82	1018,89	7830,31	9540,12	6,59	8,03	5,18	6,42		
Челябинская область														
26	Анненский	194	197	57	112	38	487	598	6,42	7,89	3,95	4,85		
7	Аргаяшский	209	228	64	84	16	516	601	8,16	9,49	7,10	8,26		
9	Ашинский	599	552	224	258	171	1547	1805	7,29	8,51	6,61	7,71		
27	Брединский	79	82	29	47	27	217	264	6,67	8,11	3,47	4,22		

Продолжение таблицы 7.7												
№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га		
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная		на лесопокрытую площадь	на общую площадь		
							Общая	Надземная		Общая	Надземная	
23	Верхнеуральский	188	198	59	93	44	489	581	8,78	10,4	8,13	9,67
17	Еткульский	187	207	61	78	26	481	559	9,04	10,5	8,62	10,0
13	Златоустовский	304	332	101	175	93	830	1006	6,97	8,44	6,36	7,70
3	Каслинский	314	325	96	210	84	818	1028	7,35	9,23	6,47	8,13
11	Катав-Ивановский	614	605	215	410	194	1628	2038	6,48	8,11	6,08	7,61
8	Красноармейский	284	318	85	94	69	757	851	9,58	10,8	7,38	8,30
4	Кунашакский	163	181	52	58	30	426	484	9,19	10,4	7,11	8,08
6	Кусинский	235	254	82	156	70	641	797	6,88	8,54	6,14	7,62
5	Кыштымский	292	300	95	202	82	769	971	7,19	9,08	6,38	8,06
23а	Магнитогорский	26	32	9	12	11	77,8	89,9	6,91	7,99	5,08	5,87
14	Миасский	321	304	100	245	67	791	1036	7,74	10,1	7,00	9,17
1	Нязепетровский	603	666	200	296	181	1650	1945	7,36	8,68	7,00	8,26
21	Октябрьский	86	98	26	31	26	236	267	8,05	9,11	5,92	6,71
19	Пластовский	187	192	62	113	58	499	612	7,80	9,56	7,17	8,80
12	Саткинский	212	220	73	149	78	584	734	6,14	7,71	5,38	6,76
22	Троицкий	87	101	26	31	27	242	273	8,20	9,25	6,00	6,76
20	Увельский	125	142	40	46	30	337	383	9,27	10,5	8,91	10,1
18	Уйский	147	170	54	69	38	410	479	7,99	9,34	7,45	8,71
10	Усть-Катавский	116	109	41	103	34	300	403	6,30	8,47	5,85	7,86
2	Уфалейский	417	442	133	281	127	1119	1400	6,94	8,67	6,55	8,19

Окончание таблицы 7.7

№ лесхоза	Название лесхоза	Общая годовичная продукция по лесхозам области, тыс. т						Годичная продукция всего, тыс. т		Годичная продукция, т/га		
								Надземная	Общая	на лесопокрытую площадь		на общую площадь
		Стволы	Хвоя	Ветви	Корни	Нижние ярусы	Надземная			Общая		
15	Чебаркульский	261	275	85	138	59	681	818	8,40	10,1	7,72	9,28
16	Челябинский	117	128	33	41	25	303	345	10,0	11,4	6,99	7,94
24	Чесменский	84	96	26	36	27	233	269	7,64	8,82	6,20	7,17
25	Шершневский	82	92	24	28	19	217	244	9,90	11,2	9,44	10,6
	Итого	6534	6847	2152	3594	1753	17286	20880	7,46	9,02	6,53	7,89

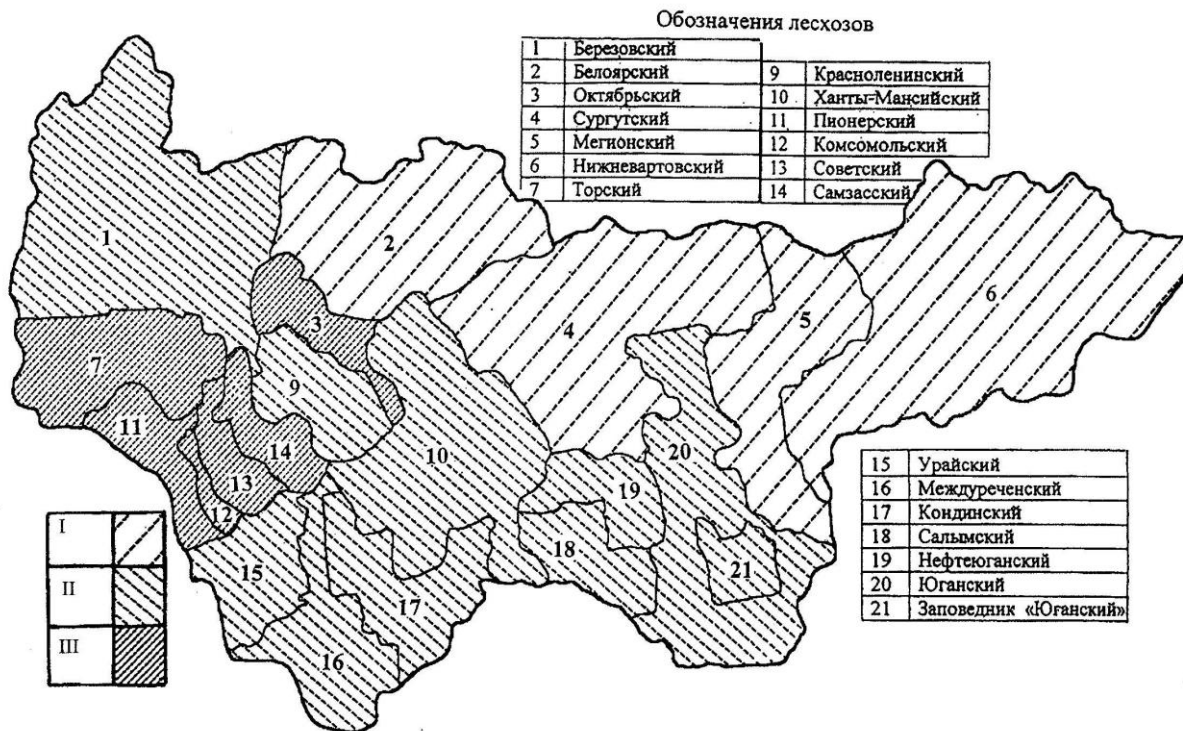


Рис. 46. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений Ханты-Мансийского автономного округа, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: I - <1,25, II - 1,25-2,0, III - >2,0 т/га.

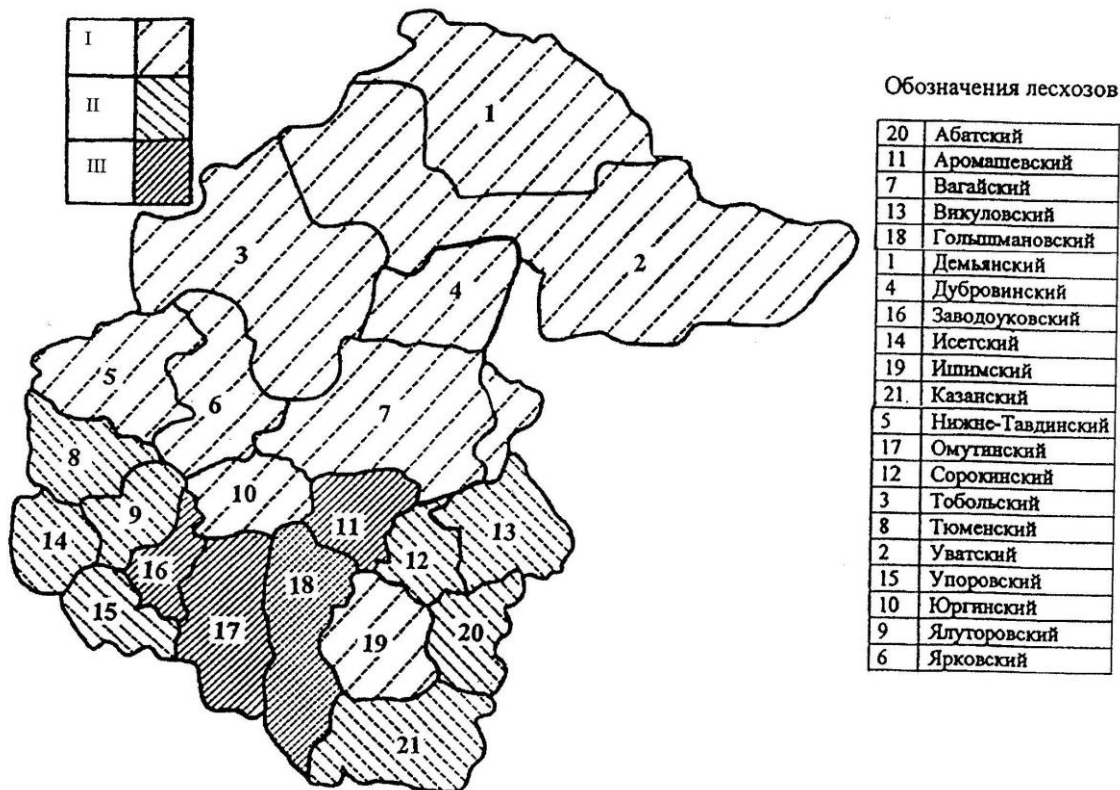


Рис. 47. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений Тюменской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: I - <2,5, II - 2,5-4,0, III - >4,0 т/га.

Обозначения лесхозов

1	Алпаевский
2	Артинский
3	Асбестовский
4	Ачитский
5	Байкаловский
6	Березовский
7	Бисертский
8	Билимбаевский
9	Верх-Исетский
10	Верхотурский
11	Гаринский
12	Егоршинский
13	Ивдельский
14	Ирбитский
15	Исовский
16	Каменск-Уральский
17	Камышловский
18	Карпинский
19	Красноуральский
20	Краснофимский
21	Кировоградский
22	Кушвинский
23	Невьянский
24	Нижне-Сергинский

25	Нижне-Тагильский
26	Новоделлинский
26а	Новоуральский
27	Полевской
28	Пышминский
29	Ревдинский
30	Режевской
31	Салдинский
32	Свердловский
33	Североуральский
34	Серовский
34а	Синячихинский
35	Слободино-Уринский
36	Сотринский
37	Сухоложский
38	Сысертский
39	Тавдинский
40	Таборинский
41	Талицкий
42	Тугулымский
43	Туринский
44	Уральшаевский
45	Шамарский
46	Оусский
47	Шалинский

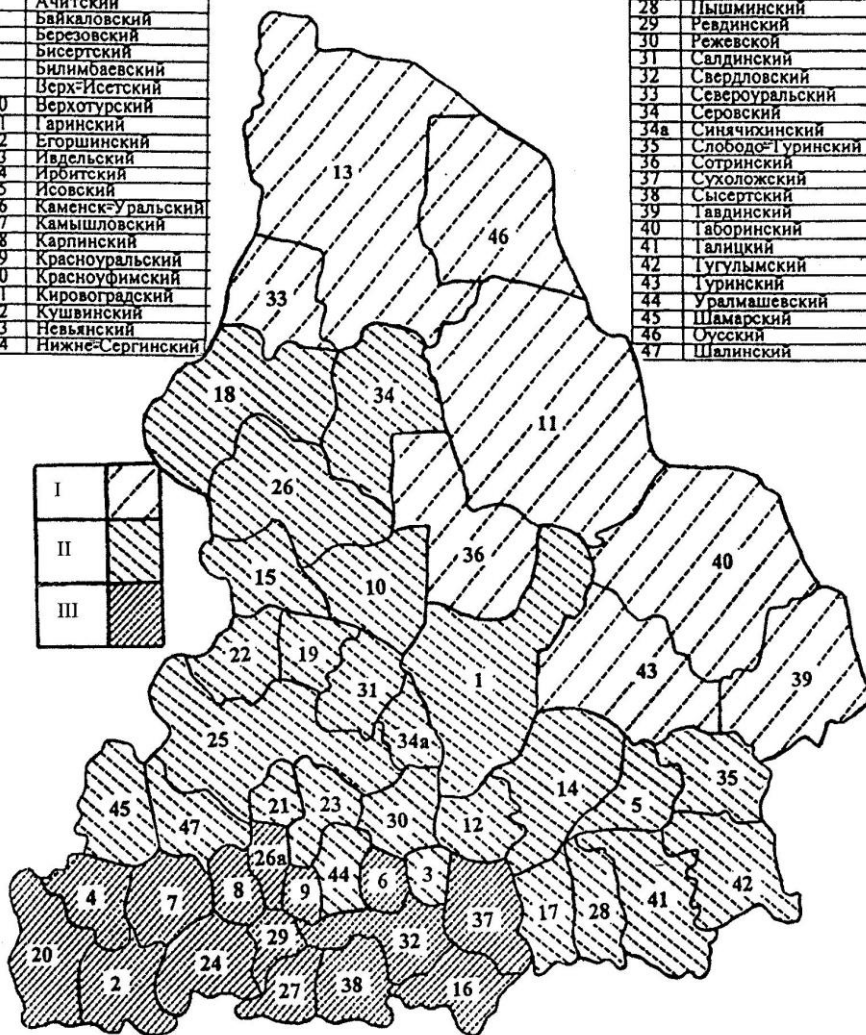


Рис. 48. Распределение годового депонирования углерода в фитомассе насаждений Свердловской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: I - <3,0, II - 3,0-4,0, III - >4,0 т/га.

Обозначения лесхозов

1	Барыновский	7	Боровлянский
2	Кособродский	8	Далматовский
3	Просветский	9	Звериноголовский
4	Куртамышский	10	Кетовский
5	Юргамышский	11	Курганский
6	Иванковский	12	Лебяжьевский
		13	Советский
		14	Мехонский
		15	Петуховский

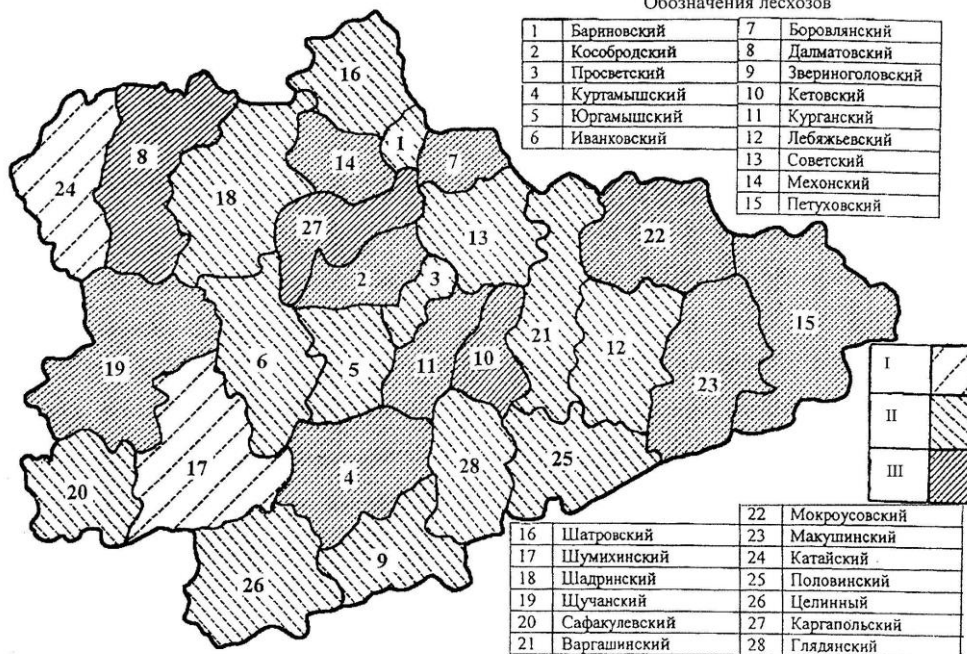


Рис. 49. Распределение годового депонирования углерода в фитомассе насаждений Курганской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: I - <2,5, II - 2,5-3,0, III - >3,0 т/га.

16	Шатровский	22	Мокроусовский
17	Шумихинский	23	Макушинский
18	Шадринский	24	Катайский
19	Шучанский	25	Половинский
20	Сафакулевский	26	Целинный
21	Варгашинский	27	Каргапольский
		28	Глядянский

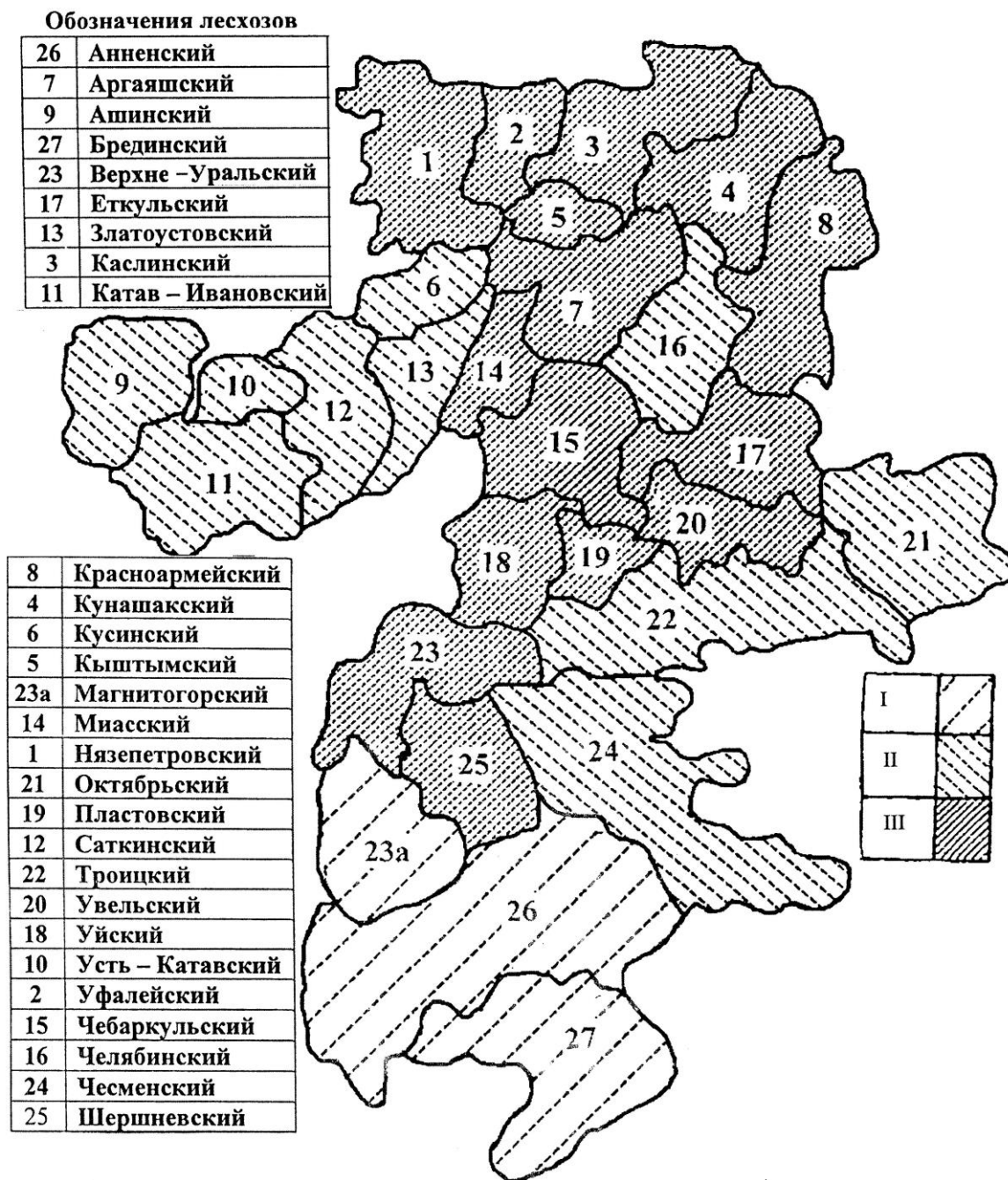


Рис. 50. Распределение годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений Челябинской области, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: I - <3,0, II - 3,0-4,0, III - >4,0 т/га.

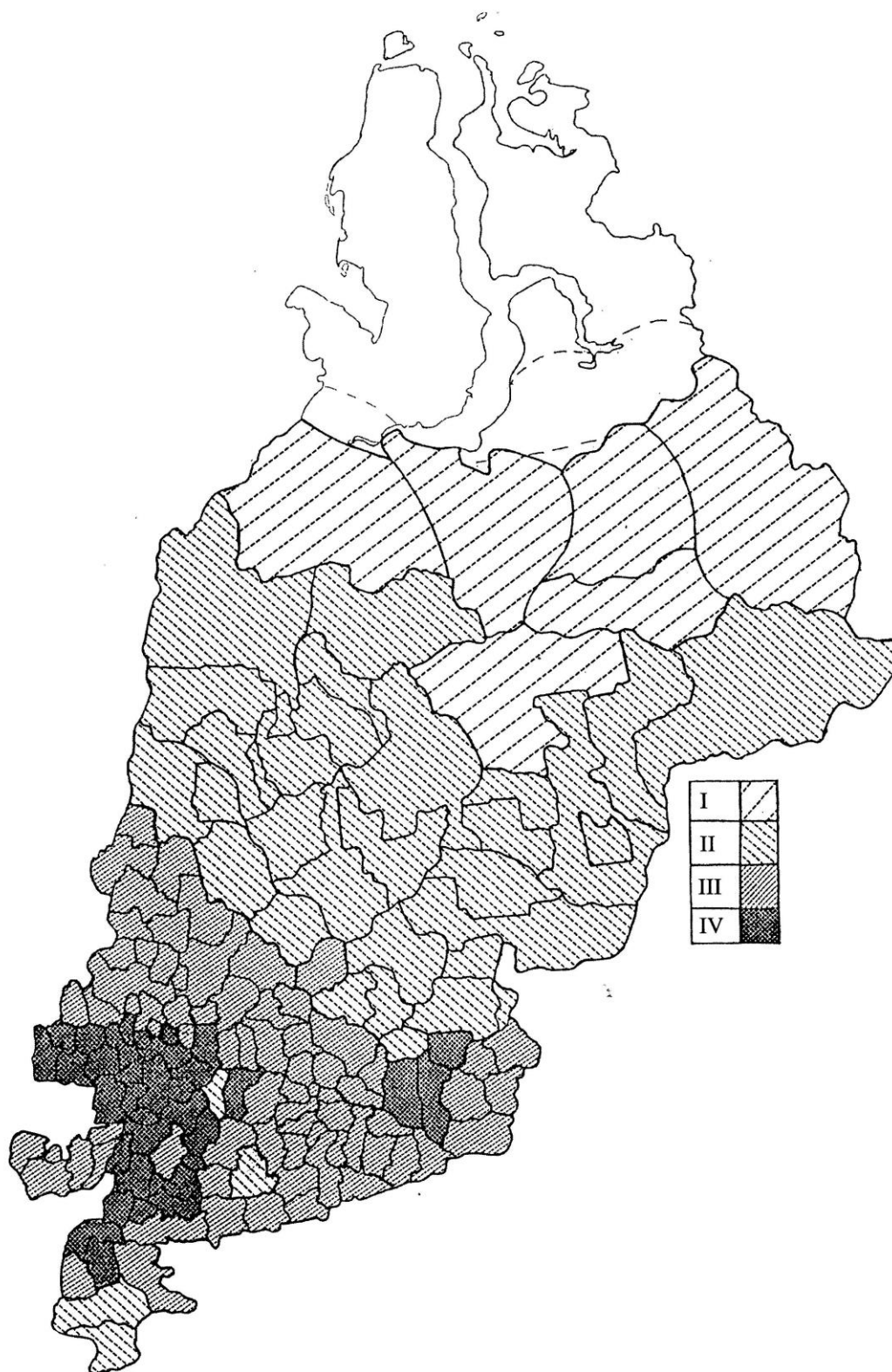


Рис. 51. Распределение годовичного депонирования углерода в фитомассе насаждений в пределах Уральского федерального округа, в т на 1 га общей площади. Диапазоны: **I** - <1,0, **II** – 1,0-2,5, **III** – 2,5-4,0, **IV**– 4,0-19,0 т/га. Сплошной линией обозначены границы лесхозов, а пунктирной - южные границы тундры (1), лесотундры (2), северной тайги (3), средней тайги (4) и южной тайги (5).

ГЛАВА 8. Автоматизированная информационная система пространственного анализа депонирования углерода лесными экосистемами Уральского региона

В последнее время активно обсуждается тема цифровизации экономики. Широкое использование информационных технологий во всех отраслях должно повысить их эффективность. Цифровая трансформация экономики предполагает создание регуляторной среды, поощряющей инновационные процессы и научные исследования, обеспечивающие реализацию технологической революции (<http://www.forbes.ru/tehnologii/346335-rossiyskaya-model-cifrovoy-ekonomiki-kak-borotsya-s-kadrovym-golodom-utechkoy>).

В этой связи применительно к оценке углеродного пула и депонирования углерода лесами крупных административных образований (или экорегионов) необходимо отметить следующее:

- с течением времени происходит непрерывное пополнение баз данных о фитомассе и первичной продукции лесов новыми материалами – фактическими определениями на пробных площадях;
- расчет и картирование углеродных пулов и годичного депонирования углерода в фитомассе насаждений на лесопокрытых площадях территориальных образований (с принятием площади лесничества в качестве исходной единицы расчета и картирования) представляет собой чрезвычайно трудоемкую и многоэтапную процедуру, что создает существенные проблемы при актуализации подобных результатов;
- нет общепризнанных достаточно адекватных методов расчета депонирования углерода на лесопокрытых площадях, и любое методическое усовершенствование влечет за собой весьма трудоемкую модификацию результата расчетов и картирования;
- материалы ГУЛФ регулярно обновляются, изменяются лесопокрытые площади лесничеств за счет изменения категорий земель, а также за счет объединения-разделения «держателей» лесфонда, что также требует непрерывной чрезвычайно трудоемкой актуализации результата расчетов и картирования углеродного пула и депонирования углерода в фитомассе на лесопокрытых площадях.

Все перечисленное означает, что алгоритмы расчета и картирования пулов углерода и его депонирования на лесопокрытых площадях необходимо переводить с существующей примитивной системы многоэтапных громоздких расчетов в режим их автоматизации на основе последних достижений в области информационных технологий.

Информационные потоки сейчас на шесть порядков превышают естественные возможности человечества усваивать информацию (Кондратьев и др., 2003), т.е. лишь одна миллионная часть информации усваивается, а все остальное представляет собой информационный шум, затрудняющий процесс обучения специалиста и получения им нужной информа-

ции. Традиционная бумажная информатика, основанная на технологии накопления и распространения информации, но не ее обработки, структурирования и сжатия, давно исчерпала себя, и будущее – за безбумажной информатикой (Глушков, 1987).

Накопленный опыт совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с таблицами хода роста (ТХР) древостоев и матрицами данных ГУЛФ (Алексеев, Бердси, 1994; Исаев, Коровин, 1997; Усольцев, 1998, 2002; 2007; Швиденко и др., 2000) создает предпосылку для создания автоматизированных и актуализируемых систем пространственного анализа депонирования углерода в формате системы управления базой данных (СУБД). Нетривиальными возможностями, позволяющими строить как традиционные иерархические, сетевые и реляционные SQL базы данных, так и сложные текстовые информационно-поисковые и интегрированные системы, системы обработки изображений и постреляционные структуры для моделирования человеческой деятельности, экспертного анализа сложных производственных и прочих процессов, обладает одна из наиболее быстродействующих в мире СУБД ADABAS (<http://www.softwareag.com/ru>) с редактором приложений Natural (Часовских и др., 2006).

СУБД ADABAS (сокр. от: Adaptable DAta BAse System) является программным продуктом фирмы Software AG, впервые вышедшим на рынок систем обработки данных в 1969 г. Этот продукт давно известен специалистам в России как высоконадежная и чрезвычайно производительная СУБД для создания и эксплуатации больших баз данных на мейнфреймах (Брусенков и др., 1996). Однако до сих пор она не была задействована не только в решении проблем оценки углерододепонирующей способности лесов, но и вообще в решении каких-либо задач лесного и лесопромышленного комплексов.

Подобная автоматизированная информационная система пространственного анализа органического углерода, депонируемого лесными экосистемами, была создана на основе изложенного выше алгоритма расчетов для 10 территориальных образований Уральского региона (Воронов и др., 2010).

В основу аналитического блока положена блок-схема алгоритма, представленного на рис. 7б, реализованного на базе ГИС «Панорама». В ГИС «Панорама» созданы две карты лесхозов на территории Уральского региона: для отображения значений фитомассы и приростов фитомассы. В каждой карте задается по одному слою для каждой из 10 пород, по одному слою для отображения суммарных значений фитомассы или прироста фитомассы. На карте для каждого лесхоза создается системный объект, отображающий границы лесхоза и имеющий уникальный номер. Каждая из карт содержит 12 слоев (Воронов и др., 2010).

Производится совмещение данных о координатах и системных номерах каждого лесхоза на карте с названиями лесхозов, пород, значениями

запаса и фитомассы. Результирующее отображение значений фитомассы и прироста фитомассы на картах показано на **рис. 52** и **53** соответственно. При двойном щелчке мыши в границах каждого лесхоза вызывается информационный диалог, в котором представлены название лесхоза, соответствующие ему, значения запаса и фитомассы по фракциям для каждой из древесных пород. Доступна также информация о координатах границ лесхоза, его площади и периметра. Значения фитомассы для других пород и общая фитомасса для данного лесхоза доступны при перемещении по соответствующим слоям карты (Воронов и др., 2010).

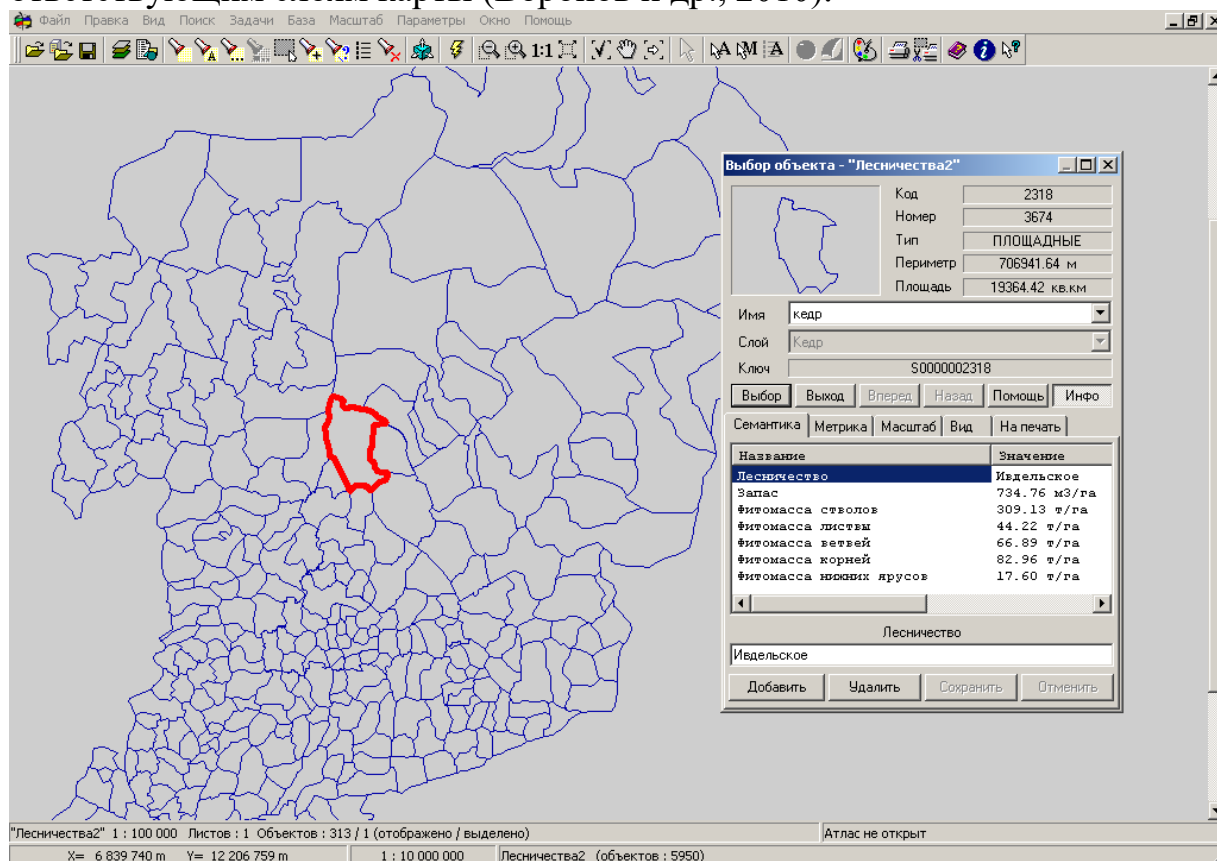


Рис. 52. Отображение на электронной карте значений фитомассы по фракциям для каждой древесной породы по каждому лесхозу.

Заключение

Таким образом, в результате исследования подходов к совмещению баз данных о фитомассе и чистой первичной продукции (ЧПП) по 305 лесничествам Уральского региона (10 территориальных образований) рассчитаны общий углеродный пул фитомассы лесов (4556 млн. т) и годовое депонирование углерода в фитомассе (271 млн. т). Модели и методы расчетов впервые реализованы в среде Natural и СУБД ADABAS (Воронов и др., 2010). С помощью разработанной информационной системы все расчеты по депонированию углерода в лесах Уральского региона можно актуализировать в автоматическом режиме без участия оператора.

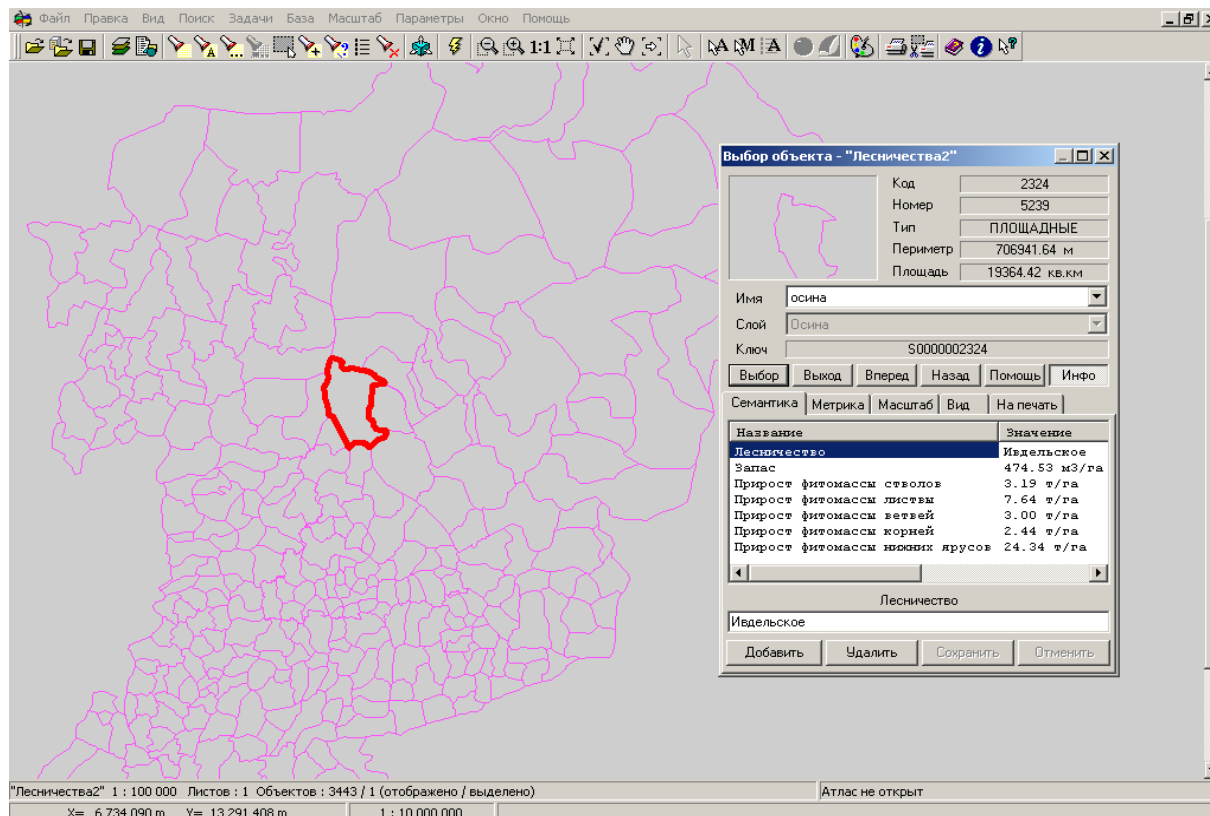


Рис. 53. Отображение значений прироста фитомассы по фракциям для каждой древесной породы по каждому лесхозу.

Список использованной литературы

Алексеев В.А., Бердси Р.А. Углерод в экосистемах лесов и болот России. Красноярск: Изд-во Ин-та леса СО РАН, 1994. 224 с.

Алексеев В.А., Марков М.В. Статистические данные о лесном фонде и изменении продуктивности лесов России во второй половине XX века. СПб: Санкт-Петербургский лесной экологич. центр, 2003. 272 с.

Атлас Пермской области. География. История. Под общей ред. Р.Г. Кузьминовой и Г.Н. Чагина. М.: Изд-во ДИК, 1999. 48 с.

Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Картограммы продуктивности и биологического круговорота главнейших типов растительности суши // Изв. ВГО. 1967. Т. 99. № 3. С. 190-194.

Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. 297 с.

Бараковских Е.В. Распределение запасов и годичного депонирования углерода в фитомассе лесов Пермского края: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛТУ, 2009. 21 с.

Бобкова К.С., Тужилкина В.В., Галенко Э.П. Годичный сток углерода в лесные фитоценозы Европейского севера России // Эмиссия и сток пар-

никовых газов на территории Северной Евразии. Тезисы докл. 2-й международной конф. Пушино, 2003. С. 34-35.

Бобкова К.С., Кузнецов М.А., Манов А.В., Галенко Э.П., Тужилкина В.В. Фитомасса древостоев ельников чернично-сфагновых на болотно-подзолистых почвах европейского Северо-Востока // Изв. вузов. Лесной журн. 2010. № 1. С. 19-27.

Брусенков И.В., Кондратенков В.А., Силин В.Д. ADABAS – основа семейства программных продуктов фирмы Software AG для создания корпоративных баз данных. 1996 (<http://www.citforum.ru/database/kbd96/510.shtml>).

Бумблаускис Т. Функционирование органического вещества растительности в экосистемах Литвы. Клайпеда: Клайпедский ун-т, 1996. 212 с.

Воронин П.Ю., Коновалов П.В., Блондинский В.К., Кайбияйнен Л.К. Хлорофильный индекс и фотосинтетический сток углерода в лесах Северной Евразии // Физиология растений. 2004. № 51. С. 390-395.

Воронов М.П., Усольцев В.А., Часовских В.П. Исследование методов и разработка информационной системы определения и картирования депонируемого лесами углерода в среде Natural. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 160 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3380>).

Галенко Э.П., Бобкова К.С., Тужилкина В.В., Машика А.В. Роль лесных фитоценозов Европейского севера России в годичном стоке углерода // Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз ситуации, пути развития, решения. Т. 1. Материалы междунар. конф. Архангельск: Ин-т экологических проблем Севера УрО РАН, 2002. С. 306-309.

Георгиевский Н.П. О развитии насаждений при рубках ухода // Развитие русского лесоводства. М.-Л.: Гос. лесотехн. изд-во. 1948. С. 112-179.

Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. 2-е изд. М.: Наука, 1987. 552 с.

Ефимов А.И. Климат // Географический атлас Оренбургской области. М.: Изд-во ДИК, 1999. С. 32-35.

Замолодчиков Д.Г. Что нас ждет после Киотского протокола? // Материалы международной конференции «Роль леса в стабилизации климата: Исследования, инновации, инвестиции, кадровый потенциал». С.-Петербург, 2008. С. 27-30.

Замолодчиков Д.Г., Коровин Г.Н., Уткин А.И., Честных О.В., Сонген Б. Углерод в лесном фонде и сельскохозяйственных угодьях России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 200 с.

Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И. Система конверсионных отношений для расчета чистой первичной продукции лесных экосистем по запасам насаждений // Лесоведение. 2000. № 6. С. 54-63.

Изменение климата: проблемы и решения. Информационное пособие. Мурманск: ККЭЦ Гея, 2004. 32 с.

Исаев А.С., Коровин Г.Н., Уткин А.И. и др. Оценка запасов и годовичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России // Лесоведение. 1993. № 5. С. 3-10.

Исаев А.С., Коровин Г.Н. Депонирование углерода в лесах России // Чтения памяти академика В.Н. Сукачева. Углерод в биогеоценозах. М.: ЦЭПЛ, 1997. Вып. 15. С. 59-98.

Канунникова О.В. Оценка запасов и годовичного депонирования углерода в фитомассе лесов Свердловской области и Башкирии: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. 22 с.

Кашапов Р.Ш. О балансе органического углерода в природно-хозяйственной системе Башкортостана // Изв. РГО. 2002. Т. 134. Вып. 3. С. 39-42.

Кашапов Р.Ш. Оценка бюджета общего углерода на региональном уровне (на примере республики Башкортостан) // Изв. РГО. 2004. Т. 136. Вып. 1. С. 75-80.

Кобак К.И. Биотические компоненты углеродного цикла. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. 248 с.

Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д., Чеснокова И.В. Естественнонаучные основы устойчивости жизни. М.: ЦС АГО, 2003. 239 с.

Кузьмин Н.И. Лесоразведение и лесовосстановление Оренбуржья: история, задачи, перспективы // Эколого-технологическая, правовая и социально-экономическая политика в сельском хозяйстве: история и современность (матер. Международной научно-практич. конференции). Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2005. С. 3-8.

Лавренко Е.М., Андреев В.Н., Леонтьев В.Л. Профиль продуктивности надземной части природного растительного покрова СССР от тундр к пустыням // Ботан. журн. 1955. Т. 40. № 3. С. 415-419

Полякова Н.Ф. Соотношения между массой листвы, приростом древесины и транспирацией // ДАН СССР. 1954. Т. 96. № 6. С. 1261-1263.

Полякова-Минченко Н.Ф. Облиствение широколиственных насаждений степной зоны // Сообщ. Лаборатории лесоведения АН СССР. 1961. Вып. 4. С. 40-53.

Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. М.; Л.: Наука, 1965. 253 с.

Сухих В.И., Уткин А.И. Информационно-инвентаризационные проблемы лесного фонда России в связи с экологизацией лесного хозяйства // Лесоведение. 2003. № 1. С. 3-15.

Терехов Г.Г., Усольцев В.А. Формирование, рост и биопродуктивность опытных культур ели сибирской на Урале: Исследование системы связей и закономерностей. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 215 с.

Тулохонов А.К., Пуницуква С.Д., Скулкина Н.А., Кузнецов Ю.А. Вклад лесов Бурятии в баланс стока и эмиссии углерода // География и природные ресурсы. 2006. № 2. С. 41-48.

Усольцев В.А. Биоэкологические аспекты таксации фитомассы деревьев. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1997. 216 с.

Усольцев В.А. Формирование банков данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1998. 541 с.

Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии.- Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2002.- 762 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3302>).

Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 636 с.

Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 570 с. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/2606>).

Усольцев В.А., Филиппов А.В., Крапивина О.А., Усольцева Ю.В., Терентьев В.В., Шукин А.В., Белоусов Е.В., Азаренок М.В., Ненашев Н.С. Совмещение баз данных о запасах углерода и его годичном депонировании в лесных экосистемах Северной Евразии // Вестник БГТУ. № 8. Ч. 1. Белгород, 2004. С. 44-46.

Усольцев В.А., Часовских В.П., Воронов М.П., Корец М.А., Черкашин В.П., Кофман Г.Б., Бараковских Е.В., Семьшев М.М., Касаткин А.С., Накай Н.В. Оценка углерододепонирующей способности лесов: от пробной площади – к автоматизированной системе пространственного анализа // Лесная таксация и лесоустройство. 2008. № 1(39). С. 183-190.

Усольцев В.А., Кузьмин Н.И., Канунникова О.В., Колтунова А.И., Балицкий М.И., Пальмова Н.В. Распределение запасов органического углерода на территории Оренбургской области // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Матер. 3-го междунар. интернет-семинара. Томск: ТГУ, 2007. С. 281- 286.

Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г., Сухих В.И. Влияние возрастного критерия лесных насаждений на точность региональных оценок запасов и депонирования углерода в фитомассе лесов // Экология. 1999. № 4. С. 243-250.

Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г., Пряжников А.А. Методы определения депонирования углерода фитомассы и нетто-продуктивности лесов (на примере Республики Беларусь) // Лесоведение. 2003. № 1. С. 48-57.

Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1963. 620 с.

Цветков В.Ф., Сурина Е.А. Запасы углерода в лесах Архангельской области // Изв. вузов. Лесн. журн. 2003. № 5. С. 17-25.

Часовских В.П., Воронов М.П., Фатеркин А.С. Информационные технологии в управлении: СУБД ADABAS и проектирование приложений средствами Natural. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. 476 с.

Чибилев А.А. Энциклопедия «Оренбуржье». Т.1: Природа. Калуга: Золотая аллея, 2000. 192 с.

Швиденко А.З., Нильссон С., Столбовой В.С. и др. Опыт агрегированной оценки основных показателей биопродукционного процесса и углеродного бюджета наземных экосистем России. 1. Запасы растительной органической массы // Экология. 2000. № 6. С. 403-410.

Швиденко А.З., Щепашенко Д.Г., Нильссон С., Булуй Ю.И. Система моделей роста и динамики продуктивности лесов России. 2. Таблицы и модели биопродуктивности // Лесное хозяйство. 2004. № 2. С. 40-44.

Швиденко А.З., Щепашенко Д.Г., Ваганов Е.А., Нильссон С. Чистая первичная продукция лесных экосистем России: новая оценка // Доклады Академии наук. 2008. Т. 421. № 6. С. 822-825.

Швиденко А.З., Щепашенко Д.Г., Нильссон С. Материалы к познанию современной продуктивности лесов России // Базовые проблемы перехода к устойчивому управлению лесами России – учет лесов и организация лесного хозяйства: Матер. международного семинара. Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2007. С. 5-37.

Яблоков А.С. Культура лиственницы и уход за насаждениями. М.: Гослесбумиздат, 1934. 128 с.

Bonnor G.M. Inventory of forest biomass in Canada. Canadian Forestry Service. Petawawa National Forestry Institute. 1985. 63 pp.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. I. Mitteilung: die Weymouthsföhre // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1929. Bd. XV. H. 2. S. 243-292.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. II. Mitteilung: die Douglasie // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1935. Bd. XIX. H. 1. S. 20-72.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. III. Mitteilung: Nadelmenge und Zuwachs bei Föhren und Fichten verschiedener Herkunft // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1937. Bd. XX. H. 1. S. 100-114.

Burger H. Der Kronenaufbau gleichalteriger Nadelholzbestände // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1939a. Bd. XXI. H. 1. S. 5-57 (Sonderabdruck).

Burger H. Baumkrone und Zuwachs in zwei hiebsreifen Fichtenbeständen // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1939b. Bd. XXI. H. 1. S. 147-176.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. IV. Mitteilung: Ein 80 jähriger Buchenbestand // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1940. Bd. XXI. H. 2. S. 306-348.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. V. Mitteilung: Fichten und Föhren verschiedener Herkunft auf verschiedenen Kulturorten // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1941. Bd. XXII. H. 1. S. 9-62.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. VI. Mitteilung: Ein Plenterwald mittlerer Standortsgüte. Der bernische Staatswald Toppwald im Emmental // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1942. Bd. XXII. H. 2. S. 376-445.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. VII. Mitteilung: Die Lärche // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1945. Bd. XXIV. H. 1. S. 7-103.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. VIII. Mitteilung: Die Eiche // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1947. Bd. XXV. H. 1. S. 210-279.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. IX. Mitteilung: Die Föhre // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1948. Bd. XXV. H. 2. S. 432-493.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. X. Mitteilung: Die Buche // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1950. Bd. XXVI. H. 2. S. 418-468.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. XI. Mitteilung: Die Tanne // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1951a. Bd. XXVII. S. 246-286.

Burger H. Aufastung, Entnadelung und Zuwachs bei jungen Fichten und Föhren // Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn. 1951b. Bd. 47. S. 8-16.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. XII. Mitteilung: Fichten im Plenterwald // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1952. Bd. XXVIII. S. 108-156.

Burger H. Holz, Blattmenge und Zuwachs. XIII. Mitteilung: Fichten in gleichaltrigen Hochwald // Mitt. Schweiz. Anstalt Forstl. Versuchswesen. 1953. Bd. XXIX. S. 38-130.

Busse W. Baumkrone und Schaftzuwachs // Forstwissenschaftl. Centralblatt. 1930. Bd. 52. S. 310-318.

Forest resources of Europe, GIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate/boreal countries). UN-ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. New York, Geneva: United Nations, 2000. 455 p.

Hartig R. Wachstumsuntersuchungen an Fichten // Forstlich-Naturwissenschaftl. Zeitschrift. 1896. Bd. 5. S. 1-15, 33-45.

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Agriculture, Forestry and other land use. Vol. 4: Agriculture, Forestry and other land use. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, Japan, 2006. (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>).

Kittredge J.I. Estimation of amount of foliage of trees and stands // J. of Forestry. 1944. Vol. 42. No. 11. P. 905-912.

Kiviste A., Korjus H. Forest scenario modelling for optimal adaptation to possible climate change in Estonia // Proc. Conf. "Forest scenario modelling at landscape level". Wageningen, Netherlands, 1997. P. 1-10.

Matthews G. The carbon content of trees // Forestry Commission. Techn. Paper 4. Edinburgh, 1993. 21 p.

Möller C.M. The effect of thinning, age and site on foliage, increment and loss of dry matter // J. of Forestry. 1947. Vol. 45. P. 393-404.

Neumann M., Moreno A., Mues V., Härkönen S., Mura M., Bouriaud O., Lang M., Achten W.M.J., Thivolle-Cazat A., Bronisz K., Merganic J., Decuyper M., Alberdi I., Astrupm R., Mohren F., Hasenauer H. Comparison of carbon estimation methods for European forests // *Forest Ecology and Management*. 2016. Vol. 361. P. 397–420 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.11.016>).

Ovington J.D. Dry-matter production by *Pinus sylvestris* L. // *Annals of Botany*, N.S. 1957. Vol. 21. No. 82. p. 287-314.

Penner M., Power K., Muhairwe C., Tellier R., Wang Y. Canada's forest biomass resources: deriving estimates from Canada forest inventory // *Information report BC-X-370*. Pacific Forestry Centre, Victoria, BC. 1997. 33 p.

Ranneby B., Cruse T., Hägglund B., Jonasson H., Swärd J. Design a new national forest survey for Sweden // *Studia Forestalia Suecica*. 1987. Vol. 177. P. 1-29.

Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The second edition, enlarged and re-harmonized. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. ISBN 978-5-94984-438-0 (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>).

Zeng W.-sh., Chen X.-y., Pu Y., Yang X.-y. Comparison of different methods for estimating forest biomass and carbon storage based on National Forest Inventory data // *Forest Research*. 2018. Vol. 31. No. 1. P. 66-71. (DOI : 10. 13275 / j. cnki. lykxyj. 2018. 01. 00).

Приложения

Приложение 1

Данные ГУЛФ по лесхозам Оренбургской области, 2007г.: первая цифра – покрывага лесом площадь, га; вторая – средний запас стволовой древесины в совокупности выделов данной группы возраста, м³/га; третья – общий запас, тыс. м³

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Абдулинский						
Сосна	866/33,0	249/109,2	100/189,0	-	-	1235/61,0/75,3
Ель	18/16,7	-	-	-	-	18/16,7/0,3
Лиственница	5/20,0	-	8/175,0	-	-	13/115,4/1,5
Дуб	182/6,0	114/43,0	3463/107,5	1624/129,2	427/140,0	5810/111,5/647,8
Ясень	-	10/20,0	33/66,7	-	-	43/55,8/2,4
Клен	60/23,3	59/94,9	75/84,0	2/50,0	1/100,0	197/68,5/13,5
Вяз	10/10,0	-	19/42,1	20/80,0	9/66,7	58/53,4/3,1
Береза	116/11,2	140/35,7	1338/100,4	752/121,5	691/122,0	3037/104,2/316,4
Осина и тополь	471/11,9	588/60,0	728/108,8	460/135,2	773/151,2	3020/99,1/299,2
Ольха	5/20,0	11/27,3	156/91,7	4/125,0	3/100,0	179/86,6/15,5
Липа	56/23,2	120/47,5	1384/138,6	-	-	1560/127,4/198,8
Ива	-	-	20/15,0	19/26,3	106/18,9	146/19,2/2,8
Итого	1809/22,4	1292/65,2	7324/112,2	2881/127,1	2010/131,3	15316/102,9/1576,6
Адамовский						
Сосна	738/9,8	243/88,9	-	-	-	981/29,4/28,8
Дуб	-	92/64,1	50/44,0	-	-	142/57,0/8,1
Ясень	63/3,2	29/3,4	32/12,5	-	-	124/5,6/0,7
Клен	128/3,9	73/5,5	55/10,9	-	-	256/5,9/1,5
Вяз	17/5,9	441/7,9	148/14,9	115/31,3	-	721/13,0/9,4
Береза	-	53/67,9	195/100,0	-	-	252/92,9/23,4

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Осина и тополь	550/5,4	21/19,0	1594/51,6	769/84,8	374/32,1	3308/49,2/162,8
Ольха	-	-	-	23/178,3	-	23/178,3/4,1
Итого	1496/7,3	952/37,3	2074/51,6	911/80,0	374/32,9	5807/41,1/238,8
Амбулакский						
Сосна	210/34,3	-	-	-	-	210/34,3/7,20
Ясень	60/5,0	804/7,8	175/28,0	-	-	1039/11,1/11,50
Клен	-	49/10,2	79/25,3	-	-	128/19,5/2,50
Вяз	352/4,8	871/24,8	398/57,8	-	-	1621/28,6/46,30
Осина и тополь	73/4,1	-	199/71,9	-	2/350,0	274/55,8/15,30
Ольха	-	8/50,0	32/203,1	-	26/288,5	66/218,2/14,40
Ива	-	-	263/4,9	56/5,4	92/67,4	411/19,0/7,80
Итого	695/13,7	1732/16,6	1146/45,4	56/5,4	120/120,0	3749/28,0/105,0
Асекеевский						
Сосна	186/31,2	96/153,1	66/237,9	-	6/200,0	354/105,6/37,4
Ель	14/14,3	3/100,0	-	-	-	17/29,4/0,5
Лиственница	-	5/80,0	-	-	-	5/80,00/0,4
Дуб	128/6,2	117/65,8	1453/125,5	852/142,6	295/154,6	2845/125,8/358
Ясень	-	21/14,3	71/91,5	-	-	92/73,9/6,8
Клен	16/6,2	24/79,2	128/147,7	2/100,0	-	170/124,1/21,1
Вяз	-	11/27,3	8/75,0	54/116,7	25/116,0	98/103,1/10,1
Береза	18/27,8	6/66,7	125/115,2	55/145,4	30/146,7	234/118,4/27,7
Осина и тополь	71/23,94	131/84,73	220/133,64	144/196,53	241/195,44	807/145,72/117,6
Ольха	-	-	2/50,0	6/133,3	3/166,7	11/127,3/1,4
Липа	11/18,2	17/58,8	62/191,9	1/300,0	-	91/147,2/13,4

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Ива	-	-	45/6,7	4/150,0	23/13,0	72/16,7/1,2
Итого	444/20,9	431/88,4	2180/128,5	1118/148,5	623/163,7	4796/124,2/595,6
Беляевский						
Сосна	7/28,6	2/100,0	-	-	-	9/44,4/0,4
Дуб	-	16/93,7	27/100,0	38/128,9	-	81/112,3/9,1
Ясень	-	16/31,2	113/43,4	-	-	129/41,9/5,4
Клен	14/14,3	85/31,8	1016/53,7	9/88,9	-	1124/51,9/58,3
Вяз	-	241/9,5	382/39,0	1444/45,1	608/64,1	2677/45,3/121,3
Береза	-	-	25/56,0	-	-	25/56,0/1,4
Осина и тополь	158/5,1	87/18,4	1365/83,1	365/137,0	1925/172,0	3900/127,4/497
Липа	-	-	30/113,3	-	-	30/113,3/3,4
Ива	25/8,0	105/17,1	1803/8,3	426/16,7	795/45,9	3154/19,2/60,6
Итого	206/6,8	552/19,2	4761/44,2	2282/56,0	3328/122,2	11129/68,0/756,9
Бугурусланский						
Сосна	683/23,3	515/113,4	232/229,3	9/266,7	-	1439/90,3/129,9
Ель	31/12,9	6/100,0	2/200,	-	-	39/35,9/1,4
Лиственница	29/17,2	39/133,3	16/250,0	-	-	84/115,5/9,7
Дуб	111/12,6	224/52,7	3811/135,0	2528/154,0	1229/168,3	7903/142,2/1123,7
Ясень	-	43/20,9	136/96,3	-	-	181/77,3/14,0
Клен	652/22,1	1015/97,1	1579/145,1	3/66,7	-	3249/105,4/342,3
Вяз	14/7,1	45/24,4	161/72,0	136/99,3	376/136,7	732/106,1/77,7
Береза	71/9,9	225/32,0	716/131,4	383/139,2	684/135,8	2079/119,4/248,2
Осина и тополь	404/17,1	657/84,0	1792/147,5	856/206,9	1776/210,8	5485/160,0/877,9
Ольха	-	-	25/60,0	34/126,5	92/166,3	151/139,7/21,1

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Липа	360/21,9	577/58,6	8922/184,2	279/229,4	84/227,4	10222/173,0/8,7
Ива	-	-	93/21,5	125/20,0	222/18,9	440/19,8/8,7
Итого	2357/20,4	3346/81,5	17485/161,9	4353/162,3	4463/171,2	32004/144,4/4622,9
Бузулукский						
Сосна	947/25,2	1866/111,8	514/218,7	-	-	3327/103,7/345,0
Лиственница	8/37,5	16/143,7	-	-	-	24/108,3/2,6
Дуб	116/13,8	408/57,1	5001/142,7	3538/162,7	1482/169,3	10545/148,4/1565,4
Ясень	-	-	125/96,8	-	-	125/96,8/12,1
Клен	203/47,8	260/110,0	526/138,1	14/85,7	-	1009/111,8/112,1
Вяз	-	180/19,4	150/38,7	193/75,6	230/100,4	758/62,0/47
Береза	46/21,7	128/30,5	721/132,3	479/148,0	83/145,8	1457/125,8/183,3
Осина и тополь	554/17,1	649/56,2	2233/141,2	1397/192,3	2331/203,6	7164/154,2/1104,6
Ольха	-	11/45,4	229/133,2	221/148,0	95/170,5	563/141,9/79,9
Липа	70/27,1	112/63,4	1839/216,7	195/249,7	104/282,7	2320/209,3/485,7
Ива	-	32/40,63	384/9,90	372/19,35	111/111,71	906/27,26/24,7
Итого	1963/24,4	3662/86,2	11722/150,2	6409/159,1	4436/184,6	28192/140,6/3962,4
Домбаровский						
Сосна	89/53,9	-	-	-	-	89/53,9/4,8
Ясень	32/3,1	46/19,6	14/42,9	-	-	92/17,4/1,6
Клен	569/3,5	870/25,1	144/27,1	-	-	1583/17,5/27,7
Вяз	528/4,5	1430/22,1	142/26,1	54/31,5	-	2154/18,3/39,4
Береза	-	4/50,0	17/35,3	-	-	23/34,8/0,8
Осина и тополь	284/7,7	194/28,9	476/63,9	5/60,0	5/200,0	964/40,9/39,4
Ива	-	-	199/7,0	11/9,1	142/9,9	361/8,0/2,9

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Итого	1511/7,5	2544/23,6	992/40,9	72/29,2	147/16,3	5266/22,1/116,6
Илекский						
Сосна	222/42,3	72/102,8	-	-	-	294/57,1/16,8
Дуб	133/11,3	318/59,1	1529/126,4	1894/164,3	1624/162,7	5498/143,5/789,0
Ясень	90/7,8	688/30,1	1100/61,6	3/66,7	-	1881/47,5/89,4
Клен	44/6,8	38/26,3	190/48,9	23/100,0	-	295/43,7/12,9
Вяз	68/5,9	113/15,9	330/33,0	357/68,6	211/97,6	1079/53,9/58,2
Береза	-	-	129/82,2	-	-	129/82,2/10,6
Осина и тополь	693/6,5	792/28,8	2258/98,7	1012/163,4	4700/217,1	9455/151,9/1435,8
Липа	-	40/77,5	3/200,0	-	-	43/86,0/3,7
Ива	42/11,9	67/79,1	807/27,6	855/58,5	1469/89,7	3240/64,8/209,9
Итого	1292/13,4	2128/38,0	6346/84,7	4144/133,6	8004/179,5	21914/119,8/2626,3
Кваркенский						
Сосна	1749/17,2	1651/86,5	3816/215,2	76/250,0	13/161,5	7305/139,0/1015,4
Лиственница	-	6/116,7	2/400,0	-	-	8/187,5/1,5
Ясень	22/9,1	29/3,4	-	-	-	51/5,9/0,3
Вяз	-	12/8,3	-	3/66,7	-	36/8,3/0,3
Береза	346/10,1	361/34,3	1488/94,1	868/131,2	857/138,6	3920/99,2/388,7
Осина и тополь	771/10,0	487/17,2	266/47,7	31/48,4	9/200,0	1564/20,5/32,1
Итого	2895/14,3	2546/64,6	5592/174,4	978/137,6	879/139,6	12890/111,6/1438,3
Краснохолмский						
Сосна	113/43,4	286/122,4	-	-	-	399/100,0/39,9
Дуб	137/14,6	983/56,3	2560/120,3	1729/160,2	1574/157,6	6983/127,5/890,3
Ясень	25/12,0	426/38,0	1348/64,8	-	-	1799/57,7/103,8

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Клен	29/10,3	52/30,8	335/79,4	55/29,1	-	471/63,9/30,1
Вяз	88/9,1	477/24,7	196/51,5	216/46,3	123/59,3	1100/36,4/40
Береза	-	-	133/67,7	12/108,3	-	145/71,0/10,3
Осина и тополь	517/5,4	404/42,3	1856/135,8	567/248,7	2589/256,9	5933/181,7/1078
Ольха	-	-	-	8/125,0	31/241,9	39/217,9/8,5
Липа	8/25,0	17/52,9	147/187,1	27/229,6	11/200,0	210/176,2/37
Ива	38/28,9	91/128,6	1604/15,4	209/121,5	256/130,5	2198/43,8/96,3
Итого	955/13,0	2736/54,7	8179/91,1	2823/164,2	4584/210,12	19277/121,1/2334,2
Кувандыкский						
Сосна	6/66,7	56/141,1	6/150,0	-	-	68/135,3/9,2
Лиственница	4/25,0	-	-	-	-	4/25,0/0,1
Дуб	69/5,8	45/46,7	5636/154,3	2603/172,1	1455/183,2	9808/161,8/1586,8
Ясень	4/25,0	12/16,7	39/59,0	1/100,0	-	56/48,2/2,7
Клен	14/7,1	142/16,9	450/43,1	35/17,1	-	641/35,1/22,5
Вяз	30/6,7	400/30,2	1030/51,4	975/70,9	384/92,7	2819/60,3/169,9
Береза	76/9,2	27/40,7	1514/122,5	841/126,7	834/121,2	3292/120,0/395,0
Осина и тополь	246/8,9	158/37,3	1262/113,8	546/177,3	3207/244,8	5419/1033,6/190,7
Ольха	-	15/40,0	210/142,4	240/142,9	306/166,3	776/149,1/115,7
Липа	-	12/25,0	1081/176,0	184/219,0	45/195,6	1326/180,8/239,7
Ива	38/10,5	322/23,0	1966/11,7	322/39,1	306/68,6	2954/21,8/64,5
Итого	496/9,3	1189/33,6	13194/115,0	5747/140,7	6537/194,1	27163/134,0/3639,7
Новосергиевский						
Сосна	312/21,1	395/132,4	67/225,4	-	-	774/95,6/74,0
Лиственница	-	13/146,1	11/281,8	-	-	24/208,3/5,0

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Дуб	277/9,4	513/44,2	2384/126,0	931/139,6	199/151,8	4304/112,9/485,8
Ясень	-	42/16,7	314/75,2	-	-	356/68,3/24,3
Клен	15/6,7	47/46,8	89/141,6	-	-	151/98,7/14,9
Вяз	-	33/9,1	93/41,9	45/57,8	117/106,8	292/66,1/19,3
Береза	12/25,0	22/45,4	594/113,0	1071/118,3	350/119,1	2049/115,6/236,8
Осина и тополь	145/9,0	196/45,4	716/103,6	673/137,6	749/162,7	2479/120,6/298,9
Ольха	-	5/20,0	21/142,9	63/155,6	21/185,7	111/151,3/16,8
Липа	-	-	38/186,8	-	-	38/186,8/7,1
Ива	-	-	209/20,6	77/100,0	425/59,3	711/52,3/37,2
Итого	766/14,23	1266/71,2	4536/113,4	2860/129,2	1861/126,5	11289/108,1/1220,1
Новогорлицкий						
Сосна	128/18,0	111/79,3	12/150,0	-	-	251/51,4/12,9
Лиственница	21/9,5	-	-	-	-	21/9,5/0,2
Дуб	63/4,8	71/56,3	420/146,4	712/169,9	375/178,1	1641/154,5/253,6
Ясень	-	6/16,7	11/72,7	-	-	20/45,0/0,9
Клен	-	24/41,7	65/103,1	-	2/50,0	91/85,7/7,8
Вяз	-	12/16,7	72/47,2	116/82,8	10/110,0	210/68,1/14,3
Береза	339/7,4	285/40,0	1609/94,5	2087/119,3	1790/135,7	6110/107,7/657,9
Осина и тополь	265/7,5	152/64,6	425/103,8	235/137,0	954/183,6	2031/128,9/261,8
Ольха	-	-	230/125,6	231/167,1	371/166,8	834/155,2/129,4
Липа	-	-	24/154,2	-	-	24/154,2/3,7
Ива	-	-	455/7,0	121/11,6	92/46,7	668/13,3/8,9
Итого	821/8,9	661/51,1	3323/92,1	3502/129,0	3594/153,7	11901/113,5/1354,1

Продолжение приложения 1

Порода	Оренбургский							Итого
	Группы возраста							
	1*	2*	3*	4*	5*			
Сосна	17/35,3	701/111,3	10/190,0	-	-	-	-	728/110,6/80,5
Лиственница	5/20,0	15/166,7	-	-	-	-	-	20/130,0/2,6
Дуб	38/15,8	610/85,4	1406/158,1	675/167,0	497/170,6			3226/146,5/472,5
Ясень	168/9,5	220/29,5	2347/69,9	11/154,5	-			2746/63,3/173,8
Клен	48/14,6	155/45,2	1021/111,2	36/47,2	-			1260/97,5/122,9
Вяз	14/7,1	45/31,1	366/39,9	454/47,8	265/57,0			1144/46,2/52,9
Береза	-	-	252/91,3	2/200,0	-			254/92,1/23,4
Осина и тополь	140/5,7	164/31,7	773/133,2	321/235,2	5711/268,2			7109/241,4/1716,1
Липа	-	10/50,0	209/181,8	8/312,5	-			227/180,6/41,0
Ива	6/33,3	45/88,9	1249/36,1	90/218,9	491/152,9			1881/76,6/144,1
Итого	436/10,8	1965/80,0	7633/95,0	1597/147,7	6964/245,1			18595/152,2/2829,8
Орский								
Дуб	-	-	4/150,0	-	-			4/150,0/0,6
Ясень	-	77/22,1	6/50,0	-	-			83/24,1/2,0
Клен	11/9,1	171/17,0	1467/7,40	-	-			328/43,6/14,3
Вяз	259/5,0	1075/20,7	131/37,4	620/38,9	137/74,4			2222/28,3/62,8
Береза	13/7,7	16/26,2	35/80,0	-	-			64/51,9/3,32
Осина и тополь	102/4,9	66/13,6	407/57,2	59/155,9	677/226,9			1311/143,0/187,5
Ольха	-	-	8/125,0	-	-			8/125,0/1,0
Ива	2/10,0	-	359/6,7	88/4,5	333/16,6			782/10,7/8,35
Итого	387/5,2	1405/20,1	1096/42,5	767/43,9	1147/147,6			4802/58,3/279,87
Первомайский								
Сосна	1216/25,5	55/69,1	-	-	-			1271/27,4/34,8
Дуб	30/10,0	17/41,2	393/124,9	220/152,3	25/128,0			685/126,7/86,8

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Ясень	226/7,1	78/7,7	21/23,8	-	-	325/8,3/2,7
Клен	-	167/10,8	220/59,5	-	-	387/38,5/14,9
Вяз	193/6,7	2593/11,3	371/34,5	-	-	3157/13,7/43,3
Береза	-	-	30/76,7	23/139,1	6/133,3	61/103,3/6,3
Осина и тополь	43/11,6	17/41,2	89/73,0	376/120,5	563/135,7	1088/118,9/129,4
Ива	-	-	34/5,88	30/6,67	-	64/6,25/0,4
Итого	1710/20,3	2927/12,6	1158/73,0	649/126,3	594/135,3	7038/45,3/318,6
Пономаревский						
Сосна	85/24,7	244/134,4	66/271,2	-	-	395/133,7/52,8
Лиственница	3/33,3	-	-	-	-	3/33,3/0,1
Дуб	241/8,3	169/46,7	481/122,7	869/151,5	492/159,5	2252/123,9/271,9
Клен	211/31,7	83/54,2	38/81,6	-	-	332/43,1/14,3
Вяз	22/4,5	26/30,8	26/53,8	38/81,6	53/105,7	165/66,7/11
Береза	148/7,4	75/29,3	1040/128,1	264/161,4	408/139,9	1935/122,1/236,2
Осина и тополь	199/18,6	167/64,7	424/154,9	88/204,5	338/205,0	1216/137,7/167,5
Ольха	-	-	30/66,7	3/200,0	59/140,0	92/117,4/10,8
Липа	167/16,7	208/51,9	1636/188,4	74/237,8	36/225,0	2121/163,8/347,5
Ива	-	-	4/75,0	21/4,8	151/21,2	176/20,4/3,6
Итого	1076/17,3	972/71,8	3745/157,8	1357/157,5	1537/149,6	8687/129,3/1122,9
Сакмарский						
Сосна	-	35/114,3	5/260,0	-	-	40/132,5/5,3
Лиственница	-	1/100,0	-	-	-	1/100,0/0,1
Дуб	15/20,0	59/52,5	811/156,8	630/169,5	566/176,3	2081/162,0/337,2
Ясень	-	24/16,7	113/107,1	16/100,0	-	156/90,4/14,1

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Клен	7/14,3	11/27,3	132/91,7	5/120,0	-	155/84,5/13,1
Вяз	-	275/26,5	111/47,7	55/78,2	57/94,7	503/44,3/22,3
Береза	-	17/47,1	89/127,0	73/138,4	37/154,0	216/129,2/27,9
Осина и тополь	174/5,2	187/18,7	938/102,1	453/185,4	1847/231,5	3599/170,0/611,8
Ольха	-	-	1/100,0	4/150,0	9/188,9	14/171,4/2,4
Липа	11/27,3	16/50,0	211/158,3	233/177,7	89/194,4	560/166,4/93,2
Ива	-	289/19,7	693/19,2	40/152,5	488/63,1	1519/36,8/55,9
Итого	224/7,1	914/28,4	3104/100,5	1509/169,3	3093/190,2	8844/133,8/1183,3
Саракташский						
Сосна	58/19,0	66/131,8	22/209,1	-	-	146/98,6/14,4
Лиственница	-	1/200,0	-	-	-	1/200,0/0,2
Дуб	1/100,0	16/81,2	482/128,2	653/167,4	66/163,6	1218/150,5/183,3
Ясень	-	17/23,5	32/103,1	20/110,0	3/100,0	72/86,1/6,2
Клен	332/15,4	128/55,5	480/112,5	37/132,4	2/100,0	979/72,8/71,3
Вяз	62/8,1	156/44,9	363/79,6	137/102,2	112/134,8	830/78,9/65,5
Береза	35/14,3	32/46,9	251/170,1	10/150,0	7/157,1	335/141,2/47,3
Осина и тополь	342/12,9	232/35,3	1783/142,8	608/230,1	5871/292,7	8836/240,6/2125,9
Ольха	-	-	18/127,8	-	6/150,0	25/128,0/3,2
Липа	6/16,7	6/50,0	1294/173,0	940/214,0	144/206,9	2390/190,5/455,3
Ива	102/6,9	659/25,9	708/44,2	137/163,5	992/126,4	2598/75,8/196,9
Итого	938/13,3	1314/39,4	5433/130,2	2542/194,9	7203/264,1	17430/181,8/3169,5
Северный						
Сосна	522/28,3	864/101,2	196/232,1	-	-	1582/93,4/147,7
Ель	36/16,7	1/100,0	3/166,7	-	-	40/30,0/1,2

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Лиственница	16/37,5	3/166,7	-	-	-	19/57,9/1,1
Дуб	63/11,1	62/77,4	3115/125,2	941/150,2	281/160,1	4462/130,4/581,7
Клен	357/33,6	897/81,8	1705/125,8	2/50,0	2/50,0	2963/101,3/300,1
Вяз	-	-	2/150,0	20/105,0	33/136,4	56/123,2/6,9
Береза	133/18,8	240/48,3	1901/120,1	2366/136,6	1563/140,6	6203/126,6/785,5
Осина и тополь	691/17,1	943/64,5	2272/156,4	1289/202,8	3017/216,1	8212/163,3/1341,4
Ольха	-	-	62/93,5	60/180,0	66/162,1	188/145,2/27,3
Липа	672/26,2	809/53,6	9661/183,9	560/220,9	332/206,0	12034/168,7/2030,1
Ива	-	-	8/87,5	80/100,0	76/10,5	171/55,6/9,5
Итого	2495/24,3	3822/73,8	18925/159,5	5318/163,7	5370/186,5	35930/145,6/5232,5
Соль-Илецкий						
Сосна	579/18,1	382/117,3	43/167,4	-	-	1004/62,3/62,5
Дуб	-	2/100,0	-	-	-	2/100,0/0,2
Ясень	-	38/18,4	78/33,3	-	-	118/28,0/3,3
Клен	-	59/8,5	417/20,9	3/66,7	-	486/19,3/9,4
Вяз	14/7,1	35/20,0	217/36,9	370/29,2	84/36,9	720/31,5/22,7
Береза	-	-	305/58,7	142/78,2	87/97,7	534/70,2/37,5
Осина и тополь	211/5,7	112/24,1	570/73,0	229/75,5	376/146,0	1498/78,6/117,7
Ольха	26/30,8	44/72,7	140/187,9	13/307,7	86/215,1	309/170,9/52,8
Ива	31/9,7	14/21,4	263/20,5	77/63,6	1002/43,5	1387/39,3/54,5
Итого	870/14,8	686/77,4	2033/57,9	834/57,9	1635/78,6	6058/59,5/360,6
Сорочинский						
Сосна	2116/23,3	1577/125,9	696/159,9	51/219,6	60/263,3	4500/85,8/386,2
Дуб	64/7,8	192/39,6	2995/119,1	1494/141,2	1145/145,6	5890/126,1/742,6

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Ясень	-	27/14,8	156/66,7	-	-	183/59,0/10,8
Клен	90/25,6	104/76,0	175/108,0	3/33,3	-	372/78,5/29,2
Вяз	10/10,0	123/24,4	190/47,9	230/64,3	210/100,9	763/63,2/48,2
Береза	103/9,7	94/35,1	753/99,5	1061/126,1	890/136,8	2901/115,4/334,8
Осина и тополь	350/10,3	535/47,8	1445/97,2	780/137,0	2020/165,0	5130/118,9/609,9
Ольха	17/11,8	30/23,3	109/133,9	37/167,6	61/185,2	254/129,9/33,0
Липа	43/16,3	100/55,0	435/175,1	8/225,0	100/255,0	686/159,9/109,7
Ива	13/7,7	11/109,1	487/14,8	472/15,0	881/88,6	1864/50,3/93,7
Итого	2806/20,6	2793/90,8	7441/110,2	4136/119,2	5367/144,2	22543/106,4/2398,1
Ташлинский						
Сосна	355/13,5	50/104,0	-	-	-	405/24,7/10,0
Дуб	92/5,4	213/47,9	1614/108,8	1450/152,5	1109/168,2	4478/132,6/594,0
Ясень	-	55/34,5	121/66,9	-	-	181/55,2/10,0
Клен	10/20,0	55/21,8	216/68,5	-	-	281/57,6/16,2
Вяз	9/11,1	119/17,6	548/42,9	389/68,9	64/112,5	1129/52,9/59,7
Береза	-	-	213/102,3	127/116,5	97/111,3	438/108,2/47,4
Осина и тополь	354/8,8	437/29,5	1686/83,0	1006/174,5	4292/208,4	7775/157,7/1226,1
Ольха	-	-	37/183,8	4/150,0	43/176,7	84/178,6/15,0
Ива	21/14,3	25/96,0	350/27,4	381/28,1	738/60,3	1515/44,5/67,5
Итого	846/10,6	955/37,6	4785/83,6	3357/134,0	6343/181,5	16286/125,6/2045,9
Тюльганский						
Сосна	121/24,8	192/143,7	143/221,7	-	3/266,7	459/137,5/63,1
Лиственница	19/10,5	21/95,2	4/225,0	-	-	44/70,4/3,1
Дуб	207/6,3	172/46,5	3254/138,5	1294/181,1	3470/173,8	8397/154,5/1297,4

Продолжение приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Ясень	-	-	15/60,0	-	-	15/60,0/0,9
Клен	267/27,0	757/90,0	858/118,3	163/94,5	84/80,9	2129/93,5/199,0
Вяз	7/14,3	-	-	23/78,3	6/100,0	36/69,4/2,5
Береза	118/11,0	164/36,0	897/124,4	328/138,4	201/108,5	1708/108,9/186,0
Осина и тополь	239/13,0	97/53,6	1294/166,4	857/207,3	1187/224,3	3674/181,7/667,5
Ольха	-	12/25,0	312/81,1	169/142,6	215/166,5	710/120,4/85,5
Липа	366/18,0	489/49,1	7241/149,0	1404/234,3	2358/194,1	11858/159,9/1896,3
Ива	-	-	190/5,8	-	4/150,0	200/8,5/1,7
Итого	1352/16,9	1904/74,1	14208/142,0	4238/195,3	7528/185,1	29230/150,6/4403,0
Чернореченский						
Сосна	8/37,5	2/200,0	1/200,0	-	-	11/81,8/0,9
Лиственница	-	2/100,0	-	-	-	2/100,0/0,2
Дуб	80/15,0	364/67,3	411/144,0	496/154,8	620/161,8	1971/132,9/262,0
Ясень	27/7,4	119/41,2	479/69,9	-	-	625/61,8/38,6
Клен	27/14,8	91/61,6	245/123,7	14/57,1	-	377/96,0/36,2
Вяз	14/7,1	44/29,5	41/56,1	88/52,3	135/94,1	322/65,2/21,0
Береза	-	20/50,00	186/91,40	527/107,59	767/122,56	1503/112,24/168,7
Осина и тополь	25/4,0	67/40,3	434/102,3	316/138,0	1988/200,5	2830/173,0/489,5
Ольха	-	-	28/114,3	76/1579	99/189,9	203/167,5/34,0
Липа	-	5/40,0	16/218,7	-	-	21/176,2/3,7
Ива	-	-	266/27,8	42/123,8	721/99,3	1029/81,8/84,2
Итого	184/12,5	714/55,9	2107/95,4	1559/128,1	4330/160,8	8894/128,1/1139,0
Шарлыкский						
Сосна	123/28,5	239/115,1	70/244,3	-	-	432/111,3/48,1

Окончание приложения 1

Порода	Группы возраста					Итого
	1*	2*	3*	4*	5*	
Ель	-	7/57,1	-	-	-	7/57,1/0,4
Дуб	160/7,5	91/53,8	677/138,1	668/163,5	207/164,7	1803/134,7/242,9
Ясень	-	-	24/79,2	-	-	24/79,2/1,9
Клен	46/10,9	61/75,4	78/110,3	-	-	185/74,0/13,7
Вяз	-	4/25,0	1/100,0	34/73,5	5/60,0	44/68,2/3,0
Береза	259/9,6	279/40,5	1809/133,5	1465/139,4	916/135,4	4728/123,4/583,5
Осина и тополь	294/16,3	145/44,1	390/120,5	398/157,0	635/167,9	1862/122,1/227,3
Ольха	-	-	152/110,5	15/160,0	13/161,5	181/117,7/21,3
Липа	49/14,3	119/58,8	645/201,7	48/243,7	16/250,0	877/175,0/153,5
Ива	-	4/100,0	75/10,7	-	58/13,8	141/14,2/2,0
Итого	931/14,2	950/65,9	3921/142,2	2632/149,1	1850/147,0	10284/126,2/1297,6

* 1 – молодняки I класса возраста, 2 – молодняки второго класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные.

Приложение 2

Расчет запасов фитомассы (тыс. т) лесообразующих пород на лесопокрытой площади лесхозов Оренбургской области по запасам стволовой древесины и возрастным группам, по данным ГУЛФ 2007 г.

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abо} , т/га	P _{тоб} , т/га					
	Стволы					Хвоя					Ветви											
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего		
Абдулинский																						
С	11,90	11,67	8,12	-	-	31,69	11,4	1,29	0,46	-	-	-	13,14	4,11	1,52	0,85	-	-	6,48			
Е	0,14	-	-	-	-	0,14	0,17	-	-	-	-	-	0,17	0,07	-	-	-	-	0,07			
Л	0,05	-	0,71	-	-	0,76	0,01	-	0,03	-	-	-	0,03	0,02	-	0,09	-	-	0,11			
Д	0,69	3,08	235,1	132,6	37,83	409,4	0,22	0,29	11,5	5,30	1,3	18,61	0,30	0,81	49,9	28,4	8,63	87,95				
Я	-	0,11	1,24	-	-	1,35	-	0,01	0,07	-	-	0,08	-	0,02	0,27	-	-	-	0,28			
Кл	0,53	2,85	3,13	0,04	0,05	6,61	0,05	0,12	0,14	-	-	0,31	-	-	0,10	0,26	-	0,02	0,38			
В	0,05	-	0,40	0,81	0,32	1,58	0,02	-	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	-	-	0,06	0,12	0,05	0,26			
Б	0,64	2,49	67,92	46,33	42,73	160,1	0,27	0,25	3,68	1,92	1,4	7,52	0,17	0,49	11,9	7,91	7,26	27,76				
Ос	2,54	16,05	37,26	30,14	59,50	145,5	1,00	1,21	1,29	0,73	1,01	5,25	1,25	3,37	6,12	4,77	10,01	25,51				
Ол	0,07	0,15	7,00	0,23	0,11	7,56	0,01	0,02	0,33	0,01	0,01	0,37	0,01	0,02	0,74	0,03	0,02	0,81				
Лп	0,43	2,24	81,30	-	-	83,97	0,19	0,22	2,82	-	-	3,23	0,09	0,41	9,96	-	-	10,46				
И	-	-	0,16	0,27	1,19	1,62	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	0,02	0,04	0,17	0,23				
Итого	17,03	38,65	442,4	210,5	141,7	850,3	13,3	3,42	20,4	7,98	3,69	48,80	6,03	6,73	80,2	41,2	26,16	160,3				
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																						
Порода*	Корни										Нижние ярусы					P _{abо} , т/га	P _{тоб} , т/га					
	2		3		4		5		Всего		2		3		4			5		Всего		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего	P _{abо} , т/га	P _{тоб} , т/га
С	5,23	3,75	2,31	-	-	11,30	0,43	0,22	0,14	-	-	0,79	52,11	-	-	-	-	-	63,41	42,19	51,34	
Е	0,05	-	-	-	-	0,05	0,01	-	-	-	-	0,01	0,39	-	-	-	-	-	0,44	21,67	24,59	
Л	0,02	-	0,20	-	-	0,21	0,01	-	0,01	-	-	0,02	0,92	-	-	-	-	-	1,14	71,15	87,68	
Д	0,20	0,88	67,11	37,86	10,80	116,8	0,02	0,07	4,93	3,17	1,15	9,33	525,26	-	-	-	-	-	642,11	90,41	110,5	
Я	-	0,06	0,67	-	-	0,73	-	0,01	0,07	-	-	0,07	1,79	-	-	-	-	-	2,52	41,67	58,72	
Кл	0,13	0,77	0,84	0,01	0,01	1,78	0,04	0,17	0,19	-	-	0,41	7,71	-	-	-	-	-	9,48	39,12	48,14	
В	0,02	-	0,15	0,27	0,10	0,55	0,02	-	0,03	0,03	0,01	0,08	1,98	-	-	-	-	-	2,52	34,08	43,51	
Б	0,52	1,33	25,08	15,96	14,71	57,60	0,28	0,31	2,59	1,54	1,64	6,36	201,74	-	-	-	-	-	259,34	66,43	85,39	
Ос	1,17	6,24	13,14	10,08	18,72	49,35	0,73	0,83	0,99	0,62	1,03	4,19	180,46	-	-	-	-	-	229,81	59,75	76,10	
Ол	0,01	0,06	2,21	0,08	0,06	2,42	0,01	0,03	0,40	0,01	0,01	0,47	9,20	-	-	-	-	-	11,63	51,42	64,96	
Лп	0,17	0,87	31,62	-	-	32,66	0,03	0,15	2,08	-	-	2,26	99,92	-	-	-	-	-	132,58	64,05	84,99	
И	-	-	0,06	0,10	0,40	0,56	-	-	0,03	0,03	0,16	0,22	2,10	-	-	-	-	-	2,66	14,41	18,23	
Итого	7,53	13,97	143,4	64,37	44,80	274,1	1,59	1,79	11,4	5,39	4,0	24,22	1083,59	1357,65	70,75	88,64						

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															Р _{абс} , т/Га	Р _{тоб} , т/Га									
	Стволы					Хвоя					Ветви															
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего						
	Адамовский																									
С	3,17	9,39	-	-	-	12,56	2,81	1,03	-	-	-	-	-	-	3,84	1,01	1,21	-	-	-	-	-	-	-	2,22	
Д	-	3,72	1,38	-	-	5,10	-	0,29	0,10	-	-	-	-	-	0,39	-	0,84	0,41	-	-	-	-	-	-	-	1,25
Я	0,09	0,07	0,26	-	-	0,42	0,06	0,02	0,03	-	-	-	-	-	0,12	-	0,03	0,15	-	-	-	-	-	-	-	0,19
Кл	0,13	0,11	0,19	-	-	0,43	0,04	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В	0,05	1,85	1,20	1,94	-	5,04	0,02	0,12	0,04	0,04	-	-	-	-	0,22	0,02	0,33	0,17	0,28	-	-	-	-	-	-	0,80
Б	-	1,81	9,85	0,00	-	11,66	-	0,18	0,53	-	-	-	-	-	0,72	-	0,35	1,73	-	-	-	-	-	-	-	2,08
Ос	1,44	0,20	40,87	32,70	6,85	82,06	0,54	0,01	1,34	0,77	0,10	2,76	0,67	0,04	2,76	0,67	0,04	6,35	5,00	-	-	-	-	-	-	13,08
Ол	-	-	-	1,95	-	1,95	-	-	-	0,06	-	0,06	-	-	0,06	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	0,20
Итого	4,88	17,14	53,76	36,60	6,85	119,2	3,47	1,68	2,08	0,87	0,10	8,20	1,71	2,80	8,82	5,47	1,03	19,82								
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																									
Порода*	Корни					Нижние ярусы					Р _{абс} ***	Р _{тоб} ***	Р _{абс} , т/Га	Р _{тоб} , т/Га												
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего										
С	1,68	3,12	-	-	-	4,80	0,60	0,24	-	-	-	0,84	19,45	24,25	19,83	24,72										
Д	-	1,06	0,39	-	-	1,46	-	0,07	0,04	-	-	0,11	6,85	8,31	48,25	58,51										
Я	0,05	0,04	0,14	-	-	0,23	0,01	-	0,01	-	-	0,02	0,74	0,97	6,00	7,85										
Кл	0,03	0,03	0,05	-	-	0,10	0,02	0,01	0,02	-	-	0,05	0,59	0,69	2,29	2,69										
В	0,02	0,77	0,45	0,68	-	1,92	0,03	0,70	0,23	0,17	-	1,13	7,19	9,11	9,97	12,63										
Б	-	0,77	3,64	-	-	4,41	-	0,10	0,38	0,00	-	0,47	14,94	19,35	59,27	76,78										
Ос	0,68	0,08	14,76	11,10	2,27	28,89	0,90	0,03	2,27	1,06	0,55	4,80	102,71	131,60	31,05	39,78										
Ол	-	-	-	0,57	-	0,57	-	-	0,06	-	-	0,06	2,26	2,83	98,27	123,2										
Итого	2,47	5,86	19,44	12,36	2,27	42,38	1,55	1,15	2,95	1,29	0,55	7,48	154,73	197,11	26,65	33,94										

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га										
	Стволы					Хвоя					Ветви																
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего							
	Акбулакский																										
С	2,93	-	-	-	-	2,93	2,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,81	1,01	-	-	-	-	-	-	1,01	
Я	0,13	3,79	3,01	-	-	6,93	0,07	0,77	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-	1,10	-	1,00	1,08	-	-	-	-	2,09	
Кл	-	0,16	0,77	-	-	0,93	-	0,03	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02	
В	0,82	10,49	11,34	-	-	22,65	0,30	0,74	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	1,42	0,38	2,06	1,78	-	-	-	-	4,22	
Ос	0,15	-	6,94	-	0,33	7,42	0,05	-	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,29	0,07	-	-	-	-	-	1,23	
Ол	-	0,22	3,52	-	3,28	7,02	-	0,01	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,17	0,02	0,31	-	-	-	-	0,67	
И	-	-	0,77	0,18	3,35	4,30	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,08	-	0,10	0,02	-	-	-	0,65	
Итого	4,03	14,65	26,34	0,18	6,96	52,17	3,24	1,56	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-	5,98	1,46	3,09	4,39	0,02	0,02	0,53	0,93	9,90	
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																										
Порода*	Корни					Нижние ярусы										P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га										
	Корни					Всего					Всего																
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего							
С	1,28	-	-	-	-	1,28	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	6,85	8,13	-	-	-	-	32,62	38,71
Я	0,07	2,05	1,63	-	-	3,75	0,01	0,19	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	-	10,46	14,21	-	-	-	-	10,07	13,68
Кл	-	0,04	0,20	-	-	0,23	-	0,02	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	1,12	1,36	-	-	-	-	8,78	10,61
В	0,39	4,19	4,08	-	-	8,66	0,58	1,30	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	2,44	-	30,73	39,39	-	-	-	-	18,96	24,30
Ос	0,07	-	2,48	-	0,10	2,65	0,12	-	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-	9,35	12,00	-	-	-	-	34,11	43,78
Ол	-	0,06	0,76	-	1,05	1,87	-	0,02	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,17	8,03	9,89	-	-	-	-	121,6	149,9
И	-	-	0,30	0,07	1,08	1,45	-	-	0,43	0,09	0,13	0,65	-	-	-	-	-	0,65	-	5,69	7,14	-	-	-	-	13,84	17,37
Итого	1,81	6,34	9,44	0,07	2,23	19,89	0,81	1,52	1,56	0,09	0,20	4,18	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	4,18	0,20	72,23	92,12	0,02	0,02	0,53	0,93	19,27	24,57

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га										
	Стволы					Хвоя					Ветви																
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего							
	Беляевский																										
С	0,08	0,09	-	-	-	0,17	0,08	0,01	-	-	-	-	-	-	0,09	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	
Д	-	0,95	1,71	3,10	-	5,75	-	0,06	0,09	0,12	-	-	-	-	0,27	-	0,19	0,37	0,66	-	-	-	-	-	-	1,22	
Я	-	0,26	2,88	-	-	3,15	-	0,03	0,20	-	-	-	-	-	0,23	-	0,03	0,80	-	-	-	-	-	-	-	0,83	
Кл	0,07	1,09	24,66	0,40	-	26,22	0,01	0,09	1,45	0,02	-	-	-	-	1,57	-	0,01	1,26	0,07	-	-	-	-	-	-	1,34	
В	-	1,20	7,56	34,21	21,15	64,13	-	0,08	0,24	0,76	0,34	1,43	-	-	0,22	-	0,22	1,15	4,99	3,34	9,70	-	-	-	-	0,12	
Б	-	-	0,70	-	-	0,70	-	-	0,04	-	-	0,04	-	-	0,04	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	0,21	
Ос	-	-	1,44	-	-	1,44	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	0,21	
Ол	0,39	0,79	54,47	24,21	166,9	246,8	0,14	0,06	1,85	0,59	2,87	5,51	0,18	0,15	8,77	3,83	28,35	41,28	-	-	-	-	-	-	-	0,21	
И	0,09	0,90	8,53	4,02	20,29	33,83	0,04	0,06	0,25	0,08	0,32	0,74	0,04	0,17	1,16	0,54	3,12	5,04	-	-	-	-	-	-	-	0,21	
Итого	0,63	5,28	102,0	65,94	208,4	382,2	0,27	0,39	4,18	1,58	3,52	9,93	0,25	0,78	13,8	10,1	34,81	59,78	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																										
Порода*	Корни										Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га										
	1**					2					3																
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего							
С	0,04	0,03	-	-	-	0,07	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,30	0,37	33,43	40,66	
Д	-	0,27	0,49	0,88	-	1,64	-	0,01	0,04	0,07	-	-	-	-	0,01	0,13	7,37	9,01	-	-	-	-	4,37	6,07	90,95	111,2	
Я	-	0,14	1,56	-	-	1,71	-	0,02	0,15	-	-	-	-	-	0,16	1,75	30,88	37,78	-	-	-	-	4,37	6,07	33,84	47,06	
Кл	0,02	0,28	6,50	0,11	-	6,91	0,01	0,08	1,64	0,02	-	-	-	-	1,75	30,88	79,10	101,05	-	-	-	-	30,88	37,78	27,47	33,61	
В	-	0,49	2,76	11,85	6,84	21,95	-	0,38	0,55	2,07	0,85	3,86	-	-	0,06	0,92	1,24	36,92	-	-	-	-	0,92	1,24	29,55	37,75	
Б	-	0,00	0,32	-	-	0,32	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,06	0,92	1,76	58,59	-	-	-	-	1,76	2,32	36,92	49,71	
Ос	-	0,00	0,56	-	-	0,56	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,05	1,76	2,32	77,26	-	-	-	-	1,76	2,32	58,59	77,26	
Ол	0,18	0,32	19,37	8,09	52,31	80,27	0,26	0,13	1,88	0,49	2,54	5,30	298,88	379,16	76,64	97,22	-	-	-	-	-	-	298,88	379,16	76,64	97,22	
И	0,04	0,36	3,27	1,44	6,63	11,75	0,04	0,16	2,87	0,65	1,14	4,86	44,48	56,22	14,10	17,83	-	-	-	-	-	-	44,48	56,22	14,10	17,83	
Итого	0,28	1,90	34,82	22,38	65,78	125,2	0,31	0,78	7,24	3,31	4,53	16,17	468,05	593,22	42,06	53,30	-	-	-	-	-	-	468,05	593,22	42,06	53,30	

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Ветки					Все-го						
	Стволы					Хвоя					Ветки											
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3		4	5				
Бугурусланский																						
С	6,63	24,99	22,58	1,02	-	55,21	6,20	2,78	1,29	0,05	-	10,32	2,24	3,27	2,39	0,11	-	8,00				
Е	0,19	0,27	0,17	-	-	0,63	0,22	0,06	0,02	-	-	0,30	0,09	0,05	0,03	-	-	0,17				
Л	0,24	2,58	2,03	-	-	4,85	0,03	0,15	0,07	-	-	0,25	0,10	0,46	0,27	-	-	0,82				
Д	0,88	7,43	325,4	246,3	130,9	710,9	0,20	0,63	14,4	9,06	3,97	28,23	0,29	1,80	63,38	49,3	27,91	142,7				
Я	-	0,49	7,15	-	-	7,64	-	0,06	0,34	-	-	0,40	-	0,07	1,23	-	-	1,30				
Кл	5,38	50,50	127,8	0,09	-	183,8	0,57	2,00	3,88	-	-	6,47	0,01	1,73	19,54	0,01	-	21,29				
В	0,05	0,53	5,63	6,69	26,36	39,26	0,02	0,04	0,19	0,16	0,45	0,85	0,02	0,11	0,90	1,03	4,40	6,46				
Б	0,34	3,57	47,75	27,07	47,17	125,9	0,14	0,37	2,58	1,12	1,54	5,75	0,09	0,70	8,36	4,61	8,00	21,76				
Ос	3,04	24,49	121,6	83,17	185,9	418,2	1,23	1,90	4,32	2,08	3,25	12,78	1,54	5,27	20,42	13,6	32,05	72,85				
Ол	-	-	0,70	1,96	6,24	8,89	-	-	0,05	0,08	0,22	0,35	-	-	0,08	0,22	0,74	1,04				
Лп	2,64	13,30	697,2	28,04	8,61	749,8	1,19	1,08	18,6	0,63	0,20	21,70	0,55	2,06	68,32	2,94	1,13	75,00				
И	-	-	1,06	1,40	2,49	4,95	-	-	0,03	0,03	0,04	0,10	-	-	0,15	0,19	0,36	0,71				
Итого	19,38	128,2	1359	395,7	407,7	2310	9,81	9,06	45,8	13,2	9,66	87,50	4,93	15,5	185,1	72,0	74,59	352,1				
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																						
Порода*	Корни										Нижние ярусы					Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га					
	1**					Всего					Р _{abo} **							Р _{tot} ***				
	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего											
С	3,07	7,99	6,25	0,27	-	17,59	0,38	0,45	0,31	0,02	-	1,16	74,69	92,28	51,91	64,13						
Е	0,08	0,10	0,07	-	-	0,24	0,03	-	-	-	-	0,03	1,14	1,38	29,18	35,43						
Л	0,10	0,64	0,49	-	-	1,23	0,07	0,04	0,01	-	-	0,12	6,05	7,27	71,97	86,56						
Д	0,25	2,12	92,87	70,30	37,37	202,9	0,02	0,15	6,12	5,41	3,63	15,33	897,16	1100,06	113,5	139,2						
Я	-	0,27	3,87	-	-	4,14	-	0,03	0,39	-	-	0,42	9,76	13,90	53,92	76,79						
Кл	1,36	13,72	35,43	0,03	-	50,52	0,43	2,96	6,87	0,01	-	10,27	221,79	272,32	68,27	83,82						
В	0,02	0,21	2,01	2,26	8,32	12,83	0,02	0,07	0,22	0,19	0,50	1,00	47,57	60,40	64,99	82,51						
Б	0,29	2,00	16,00	8,88	15,61	42,78	0,18	0,53	1,26	0,75	1,57	4,28	157,69	200,48	75,85	96,43						
Ос	1,39	9,41	42,44	27,44	57,89	138,6	0,62	0,91	2,39	1,12	2,31	7,34	511,20	649,77	93,20	118,5						
Ол	-	-	0,27	0,68	2,59	3,54	-	-	0,07	0,09	0,23	0,39	10,67	14,21	70,63	94,08						
Лп	1,03	5,17	271,2	10,90	3,35	291,6	0,20	0,65	11,3	0,50	0,27	12,95	859,47	1151,08	84,08	112,6						
И	-	-	0,39	0,50	0,84	1,73	-	-	0,14	0,19	0,34	0,66	6,42	8,15	14,58	18,51						
Итого	7,58	41,64	471,2	121,3	126,0	767,7	1,95	5,77	29,1	8,26	8,86	53,96	2803,60	3571,29	87,60	111,6						

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Бузулукский																	
С	9,91	89,38	47,86	-	-	147,1	9,32	9,93	2,72	-	-	21,98	3,36	11,7	5,05	-	-	20,10
Л	0,14	1,14	-	-	-	1,28	0,02	0,06	-	-	-	0,08	0,06	0,20	-	-	-	0,26
Д	1,00	14,67	451,5	364,5	158,9	990,5	0,22	1,19	19,4	13,1	4,80	38,72	0,33	3,46	86,14	71,46	33,78	195,2
Я	-	-	6,60	-	-	6,60	-	-	0,31	-	-	0,31	-	-	1,13	-	-	1,13
Кл	4,27	15,04	40,07	0,60	-	59,98	0,27	0,55	1,26	0,03	-	2,11	0,01	0,59	5,80	0,09	-	6,50
В	-	1,73	2,95	7,39	12,12	24,18	-	0,12	0,09	0,17	0,20	0,59	-	0,33	0,45	1,12	1,98	3,88
Б	0,49	1,93	48,42	36,05	6,15	93,04	0,21	0,20	2,61	1,49	0,20	4,71	0,13	0,38	8,48	6,13	1,04	16,16
Ос	4,19	16,68	145,5	126,8	236,4	529,6	1,70	1,26	5,15	3,16	4,11	15,38	2,12	3,49	24,36	20,58	40,64	91,18
Ол	-	0,27	15,65	15,17	6,63	37,72	-	0,02	0,53	0,52	0,23	1,31	-	0,03	1,52	1,61	0,79	3,94
Лп	0,64	2,79	169,2	21,34	13,26	207,2	0,23	0,21	3,89	0,44	0,25	5,02	0,11	0,41	14,59	2,09	1,47	18,67
И	-	0,61	2,13	4,03	6,45	13,23	-	0,04	0,06	0,08	0,11	0,30	-	0,12	0,29	0,55	1,06	2,03
Итого	20,64	144,3	929,9	575,9	439,8	2110	11,97	13,6	36,1	19,0	9,90	90,50	6,12	20,7	147,8	103,6	80,76	359,0
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	4,54	28,65	13,33	-	-	46,53	0,51	1,65	0,69	-	-	2,85	192,07	238,59	57,73	71,71		
Л	0,04	0,28				0,32	0,01	0,01	-	-	-	0,02	1,65	1,97	68,93	82,19		
Д	0,29	4,19	128,9	104,0	45,34	282,7	0,02	0,29	8,27	7,80	4,39	20,77	1245,22	1527,93	118,1	144,9		
Я	-	-	3,58	-	-	3,58	-	-	0,36	-	-	0,36	8,40	11,98	67,21	95,82		
Кл	1,12	4,11	11,08	0,16	-	16,47	0,29	0,86	2,18	0,04	-	3,36	71,95	88,42	71,73	88,15		
В	-	0,70	1,07	2,52	3,86	8,15	-	0,27	0,22	0,27	0,31	1,07	29,72	37,87	39,20	49,96		
Б	0,32	1,10	16,18	11,57	1,98	31,15	0,09	0,30	1,27	0,91	0,19	2,76	116,67	147,81	80,07	101,4		
Ос	1,92	6,49	50,87	41,94	73,66	174,9	0,84	0,92	2,98	1,83	3,04	9,62	645,75	820,63	90,14	114,5		
Ол	-	0,08	4,14	4,88	2,72	11,82	-	0,03	0,58	0,56	0,24	1,41	44,38	56,20	78,84	99,83		
Лп	0,25	1,09	65,80	8,30	5,16	80,59	0,03	0,12	2,12	0,33	0,29	2,90	233,81	314,39	100,8	135,5		
И	-	0,24	0,81	1,43	2,05	4,54	-	0,05	0,60	0,56	0,15	1,36	16,92	21,46	18,67	23,68		
Итого	8,47	46,92	295,7	174,8	134,8	660,7	1,80	4,49	19,3	12,3	8,62	46,50	2606,53	3267,25	92,46	115,9		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га									
	Стволы					Хвоя					Ветви															
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего						
	Домбаровский																									
С	1,90	-	-	-	-	1,90	1,87	-	-	-	-	-	-	-	1,87	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68	
Я	0,05	0,50	0,35	-	-	0,90	0,03	0,07	0,02	-	-	-	-	-	0,12	-	0,08	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,18
Кл	0,51	8,37	1,52	-	-	10,40	0,18	0,82	0,14	-	-	-	-	-	1,14	-	0,06	0,04	-	-	-	-	-	-	-	0,10
В	1,17	15,47	1,93	0,92	-	19,49	0,43	1,09	0,06	0,02	-	-	-	-	1,60	0,54	3,02	0,29	0,13	-	-	-	-	-	-	3,97
Б		0,10	0,30	-	-	0,40	-	0,01	0,02	-	-	-	-	-	0,03		0,02	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,07
Ос	0,99	2,69	14,88	0,15	0,50	19,20	0,38	0,19	0,50	-	-	-	-	-	1,08	0,47	0,53	2,35	0,02	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	3,46
И	-	-	0,81	0,06	0,87	1,74	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,04	-	-	0,11	0,01	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,24
Итого	4,60	27,13	19,79	1,13	1,37	54,02	2,89	2,17	0,76	0,02	0,02	0,02	0,02	5,87	1,68	3,71	2,93	0,16	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	8,69
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																									
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га														
	Корни					Нижние ярусы																				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего												
С	0,77	-	-	-	-	0,77	0,03	-	-	-	-	-	0,03	4,48	5,25	50,33	59,01									
Я	0,03	0,27	0,19	-	-	0,49	0,00	0,03	0,02	-	-	-	0,05	1,24	1,73	13,50	18,77									
Кл	0,12	2,12	0,39	-	-	2,63	0,06	0,65	0,12	-	-	-	0,83	12,47	15,10	7,88	9,54									
В	0,56	6,21	0,71	0,32	-	7,80	0,87	2,14	0,21	0,08	-	-	3,31	28,36	36,16	13,17	16,79									
Б	-	0,05	0,16	-	-	0,21	-	0,01	0,05	-	-	-	0,06	0,55	0,76	24,04	33,10									
Ос	0,46	1,07	5,34	0,05	0,16	7,08	0,46	0,29	0,67	0,01	0,01	1,42	25,16	32,24	26,10	33,44										
И	-	-	0,31	0,02	0,30	0,63	-	-	0,32	0,02	0,22	0,56	2,57	3,20	7,12	8,87										
Итого	1,93	9,71	7,10	0,40	0,46	19,60	1,43	3,12	1,38	0,10	0,23	6,26	74,85	94,45	14,21	17,94										

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
Илекский																			
С	3,77	3,19	-	-	-	6,96	3,67	0,35	-	-	-	4,02	1,32	0,41	-	-	-	-	1,74
Д	0,94	11,84	122,2	197,0	167,2	499,2	0,23	0,95	5,57	7,03	5,15	18,92	0,33	2,75	24,4	38,5	36,10	102,1	102,1
Я	0,30	10,95	38,59	0,12	-	49,96	0,13	1,17	2,26	0,01	-	3,57	0,01	1,30	8,65	0,04	-	9,99	9,99
Кл	0,09	0,39	4,12	1,19	-	5,78	0,02	0,04	0,26	0,05	-	0,36	-	-	0,19	0,22	-	0,42	0,42
В	0,19	0,90	5,60	12,48	10,83	30,01	0,07	0,06	0,18	0,29	0,18	0,78	0,09	0,17	0,84	1,88	1,76	4,74	4,74
Б	-	-	5,34	-	-	5,34	-	-	0,29	-	-	0,29	-	-	0,94	-	-	0,94	0,94
Ос	2,13	10,95	105,6	79,04	505,6	703,3	0,80	0,78	3,64	1,94	8,84	16,02	1,00	2,18	17,2	12,7	87,35	120,4	120,4
Лп	-	1,22	0,25	-	-	1,48	-	0,08	0,01	-	-	0,08	-	0,15	0,02	-	-	0,18	0,18
И	0,23	2,36	11,61	25,78	69,73	109,7	0,09	0,18	0,36	0,59	1,14	2,37	0,11	0,51	1,72	3,83	11,28	17,45	17,45
Итого	7,64	41,80	293,3	315,6	753,4	1411	5,01	3,62	12,6	9,90	15,3	46,40	2,86	7,48	54,0	57,1	136,5	257,9	257,9
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га							
	Корни					Нижние ярусы													
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего					
С	1,59	1,03	-	-	-	2,63	0,10	0,07	-	-	-	0,16	12,88	15,51	43,80	52,74	52,74	52,74	
Д	0,27	3,38	34,88	56,23	47,73	142,5	0,02	0,23	2,37	4,20	4,72	11,53	631,74	774,22	114,9	140,8	140,8	140,8	
Я	0,16	5,93	20,91	0,06	-	27,07	0,02	0,62	2,03	0,01	-	2,68	66,21	93,28	35,20	49,59	49,59	49,59	
Кл	0,02	0,10	1,08	0,32	-	1,52	0,01	0,03	0,28	0,07	-	0,39	6,94	8,46	23,53	28,69	28,69	28,69	
В	0,09	0,37	2,05	4,27	3,46	10,23	0,11	0,17	0,48	0,50	0,29	1,55	37,08	47,31	34,37	43,85	43,85	43,85	
Б	-	-	2,12	-	0,00	2,12	-	-	0,27	-	-	0,27	6,84	8,96	53,02	69,46	69,46	69,46	
Ос	1,01	4,35	37,34	26,27	157,3	226,2	1,12	1,17	3,08	1,34	6,11	12,82	852,60	1078,83	90,17	114,1	114,1	114,1	
Лп	-	0,47	0,10	-	-	0,57	-	0,04	-	-	-	0,04	1,78	2,35	41,29	54,63	54,63	54,63	
И	0,10	0,91	4,28	8,86	22,31	36,46	0,07	0,09	1,19	1,21	2,02	4,57	134,10	170,56	41,39	52,64	52,64	52,64	
Итого	3,25	16,55	102,8	96,01	230,8	449,3	1,44	2,41	9,71	7,32	13,1	34,02	1750,16	2199,48	79,86	100,4	100,4	100,4	

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Кваркенский																	
С	12,79	62,16	350,1	8,07	0,91	434,0	11,7	6,79	19,9	0,39	0,05	38,88	4,23	8,00	36,9	0,85	0,11	50,06
Л	-	0,35	0,41	-	-	0,75	-	0,02	0,01	-	-	0,03	-	0,06	0,05	-	-	0,11
Я	0,08	0,07	-	-	-	0,15	0,03	0,02	-	-	-	0,05	-	0,03	-	-	-	0,03
В	-	0,05	-	0,10	-	0,15	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01	-	0,02	-	0,02
Б	1,71	6,16	70,73	57,80	60,34	196,7	0,72	0,63	3,84	2,39	1,97	9,55	0,44	1,21	12,4	9,85	10,22	34,18
Ос	3,53	4,19	6,35	0,78	0,90	15,75	1,38	0,29	0,21	0,02	0,02	1,91	1,72	0,80	0,98	0,11	0,15	3,77
Итого	18,11	72,98	427,6	66,75	62,14	647,6	13,9	7,75	24,0	2,80	2,03	50,43	6,40	10,1	50,3	10,8	10,49	88,18
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га						
	Корни					Нижние ярусы												
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	6,21	20,73	97,78	2,19	0,27	127,2	1,12	1,63	5,17	0,15	0,05	8,12	531,06	658,25	72,70	90,11		
Л	-	0,09	0,08	-	-	0,17	-	0,01	-	-	-	0,01	0,91	1,08	113,7	135,1		
Я	0,05	0,04	-	-	-	0,08	0,01	-	-	-	-	0,01	0,24	0,32	4,73	6,31		
В	-	0,02	-	0,03	-	0,06	-	0,02	-	-	-	0,02	0,21	0,27	5,80	7,37		
Б	1,45	3,36	26,73	19,37	19,83	70,74	0,87	0,82	2,94	1,73	1,95	8,31	248,78	319,51	63,46	81,51		
Ос	1,65	1,69	2,30	0,27	0,28	6,19	1,21	0,74	0,38	0,04	0,01	2,39	23,82	30,01	15,23	19,19		
Итого	9,35	25,93	126,9	21,87	20,37	204,4	3,20	3,22	8,50	1,92	2,01	18,85	805,02	1009,44	62,45	78,31		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
	Краснохолмский																		
С	1,96	14,90	-	-	-	16,87	1,91	1,67	-	-	-	3,58	0,69	1,96	-	-	-	-	2,65
Д	1,25	34,83	194,7	175,3	157,0	563,0	0,27	2,85	9,08	6,33	4,90	23,43	0,40	8,25	39,6	34,6	34,29	117,1	
Я	0,12	8,38	49,46	-	-	57,96	0,04	0,80	2,83	-	-	3,68	-	0,86	10,8	-	-	-	11,63
Кл	0,10	0,64	13,05	0,63	-	14,42	0,02	0,05	0,59	0,06	-	0,72	-	0,01	1,03	0,03	-	-	1,06
В	0,37	5,73	5,02	5,25	3,98	20,35	0,14	0,41	0,17	0,12	0,06	0,89	0,18	1,13	0,78	0,77	0,62	3,48	
Б	-	-	4,52	0,66	-	5,18	-	-	0,25	0,03	-	0,27	-	-	0,80	0,11	-	-	0,91
Ос	1,34	7,98	116,6	65,32	325,5	516,8	0,50	0,59	4,12	1,66	5,76	12,63	0,62	1,63	19,5	10,8	56,94	89,47	
Ол	-	-	-	0,45	3,21	3,66	-	-	-	0,02	0,08	0,10	-	-	-	0,05	0,35	0,40	
Лп	0,07	0,35	11,67	2,72	0,99	15,80	0,03	0,03	0,31	0,06	0,03	0,45	0,01	0,06	1,13	0,28	0,14	1,63	
И	0,47	5,03	13,43	12,41	17,19	48,52	0,20	0,40	0,40	0,30	0,29	1,59	0,25	1,12	1,91	1,95	2,86	8,08	
Итого	5,68	77,85	408,5	262,8	507,9	1262	3,11	6,80	17,7	8,57	11,1	47,34	2,15	15,0	75,5	486	95,21	236,4	
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га							
	Всего:					Всего:													
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5			Все-го:						
С	0,83	4,71	-	-	-	5,54	0,05	0,24	-	-	0,29	23,38	-	28,92	58,61	72,49			
Д	0,36	9,94	55,56	50,04	44,80	160,7	0,03	0,68	3,87	3,78	4,49	716,42	-	877,12	102,6	125,6			
Я	0,07	4,54	26,80	-	-	31,41	0,01	0,49	2,62	-	-	76,38	-	107,79	42,46	59,92			
Кл	0,02	0,16	3,51	0,16	-	3,86	0,01	0,05	0,80	0,05	-	17,11	-	20,97	36,33	44,52			
В	0,17	2,29	1,81	1,82	1,29	7,38	0,14	0,71	0,28	0,31	0,17	26,33	-	33,71	23,94	30,65			
Б	-	-	1,93	0,24	-	2,16	-	-	0,29	0,03	-	6,68	-	8,85	46,10	61,01			
Ос	0,64	3,13	40,82	21,42	100,7	166,7	0,85	0,58	2,48	0,73	3,33	7,97	626,89	793,61	105,7	133,8			
Ол	-	-	-	0,16	1,11	1,27	-	-	-	0,02	0,08	0,10	4,26	5,53	109,2	141,8			
Лп	0,03	0,14	4,54	1,06	0,39	6,14	-	0,02	0,19	0,05	0,04	0,30	18,17	24,31	86,53	115,8			
И	0,21	1,91	5,04	4,16	5,43	16,75	0,06	0,12	2,46	0,28	0,34	3,26	61,45	78,20	27,96	35,58			
Итого	2,32	26,83	140,0	79,06	153,7	401,9	1,14	2,89	13,0	5,25	8,46	30,72	1577,08	1979,02	81,81	102,7			

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви						P _{abo} , т/га		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
Кувандыкский																			
С	0,16	3,33	0,39	-	-	3,88	0,16	0,38	0,02	-	-	0,55	0,06	0,44	0,04	-	-	0,54	
Л	0,05	-	-	-	-	0,05	0,01	-	-	-	-	0,01	0,02	-	-	-	-	0,02	
Д	0,25	1,32	550,3	283,7	168,9	1004	0,08	0,12	22,8	9,91	4,92	37,88	0,11	0,34	102,0	54,5	34,87	191,8	
Я	0,04	0,11	1,31	0,06	-	1,52	0,01	0,02	0,08	-	-	0,11	-	0,02	0,30	0,01	-	0,34	
Кл	0,03	0,85	8,36	0,21	-	9,45	0,01	0,11	0,57	0,03	-	0,71	-	0,00	0,34	0,01	-	0,35	
В	0,09	5,79	26,31	35,12	18,79	86,10	0,04	0,42	0,86	0,81	0,31	2,44	0,04	1,16	4,09	5,29	3,05	13,63	
Б	0,34	0,55	94,03	54,07	51,24	200,2	0,14	0,06	5,08	2,24	1,68	9,20	0,09	0,11	16,48	9,22	8,70	34,60	
Ос	-	0,32	15,47	15,84	20,75	52,39	-	0,03	0,49	0,56	0,75	1,83	-	0,03	1,48	1,70	2,47	5,68	
Ол	-	0,12	80,72	17,65	3,96	102,4	-	0,02	2,25	0,41	0,10	2,78	-	0,04	8,20	1,92	0,59	10,74	
Лп	1,02	2,78	67,34	45,98	385,6	502,8	0,39	0,20	2,35	1,14	6,80	10,88	0,49	0,56	11,09	7,42	67,21	86,78	
И	0,18	3,61	12,81	6,69	11,33	34,63	0,07	0,25	0,38	0,15	0,18	1,03	0,09	0,71	1,78	0,97	1,80	5,34	
Итого	2,16	18,78	857,1	459,4	660,6	1997	0,91	1,59	34,9	15,2	14,7	67,42	0,90	3,40	145,8	81,0	118,7	349,8	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего					
	С	0,06	1,03	0,12	-	-	1,21	-	0,04	0,01	-	-	0,06	5,03	6,24	73,99	91,76		
Л	0,02	-	-	-	-	0,02	0,01	-	-	-	-	0,01	0,08	0,10	20,36	24,53			
Д	0,07	0,38	157,1	80,98	48,19	286,7	0,01	0,03	9,71	5,91	4,50	20,16	1254,27	1540,96	127,9	157,1			
Я	0,02	0,06	0,71	0,03	-	0,82	-	0,01	0,07	-	-	0,08	2,05	2,87	36,54	51,27			
Кл	0,01	0,21	2,18	0,05	-	2,45	-	0,07	0,58	0,02	-	0,68	11,18	13,63	17,44	21,26			
В	0,04	2,30	9,50	11,99	6,01	29,84	0,05	0,59	1,46	1,36	0,53	3,99	106,16	136,00	37,66	48,24			
Б	0,30	0,28	32,31	18,35	17,68	68,92	0,20	0,06	2,74	1,69	1,99	6,67	250,70	319,61	76,15	97,09			
Ос	-	0,10	3,96	5,18	8,62	17,87	-	0,04	0,53	0,61	0,77	1,96	61,86	79,73	79,72	102,7			
Ол	-	0,05	31,39	6,87	1,54	39,85	-	0,02	1,41	0,34	0,16	1,93	117,90	157,75	88,92	119,0			
Лп	0,48	1,10	23,70	15,24	119,5	160,0	0,39	0,23	1,71	0,72	4,14	7,19	607,61	767,60	112,1	141,7			
И	0,08	1,45	4,85	2,33	3,66	12,37	0,06	0,48	3,06	0,47	0,43	4,50	45,51	57,88	15,41	19,59			
Итого	1,08	6,95	265,8	141,0	205,2	620,0	0,72	1,57	21,3	11,1	12,5	47,20	2462,34	3082,36	90,65	113,5			

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{tot} , т/га	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			
	Новосергиевский																	
С	2,77	22,16	6,42	-	-	31,34	2,57	2,49	0,37	-	-	5,43	0,93	2,93	0,68	-	-	4,54
Л	-	0,94	1,57	-	-	2,52	-	0,05	0,06	-	-	0,11	-	0,17	0,21	-	-	0,37
Д	1,62	14,28	189,9	82,23	19,11	307,1	0,43	1,31	8,66	3,17	0,61	14,17	0,61	3,70	37,9	17,1	4,23	63,56
Я	-	0,39	13,18	-	-	13,57	-	0,06	0,70	-	-	0,76	-	0,07	2,62	-	-	2,69
Кл	0,03	0,96	6,99	-	-	7,99	0,01	0,06	0,22	-	-	0,29	-	0,01	1,04	-	-	1,06
В	-	0,16	1,97	1,34	6,53	10,00	-	0,01	0,06	0,03	0,11	0,21	-	0,03	0,30	0,20	1,07	1,60
Б	0,15	0,50	33,97	64,19	21,13	119,9	0,06	0,05	1,84	2,66	0,69	5,30	0,04	0,10	5,96	11,0	3,59	20,65
Ос	-	0,05	1,55	4,58	1,61	7,79	-	0,01	0,05	0,15	0,05	0,26	-	0,01	0,15	0,48	0,19	0,82
Ол	-	-	3,01	-	-	3,01	-	-	0,08	-	-	0,08	-	-	0,29	-	-	0,29
Лп	0,60	4,13	35,04	44,82	61,71	146,3	0,23	0,31	1,21	1,09	1,06	3,90	0,29	0,85	5,73	7,09	10,44	24,40
И	-	-	2,29	3,82	13,75	19,85	-	-	0,07	0,09	0,22	0,38	-	-	0,33	0,59	2,16	3,08
Итого	5,17	43,57	295,8	201,0	123,8	669,4	3,30	4,34	13,3	7,19	2,74	30,88	1,87	7,86	55,3	36,4	21,67	123,1
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего		
С	1,30	6,92	1,78	-	-	10,00	0,18	0,32	0,09	-	-	0,60	41,90	51,91	54,14	67,06		
Л	-	0,23	0,36	-	-	0,59	-	0,01	0,01	-	-	0,02	3,02	3,60	125,8	150,2		
Д	0,46	4,08	54,19	23,47	5,45	87,65	0,04	0,31	3,69	1,89	0,56	6,49	391,32	478,97	90,92	111,3		
Я	-	0,21	7,14	-	-	7,36	-	0,02	0,71	-	-	0,73	17,75	25,11	49,86	70,53		
Кл	0,01	0,25	1,94	-	-	2,20	-	0,07	0,38	-	-	0,45	9,77	11,97	64,72	79,26		
В	-	0,06	0,72	0,46	2,08	3,32	-	0,05	0,13	0,06	0,16	0,41	12,22	15,54	41,84	53,20		
Б	0,09	0,25	12,02	22,34	7,33	42,03	0,02	0,05	1,10	2,21	0,84	4,22	150,11	192,14	73,26	93,77		
Ос	-	0,02	0,40	1,44	0,64	2,49	-	0,01	0,05	0,16	0,05	0,28	9,15	11,64	82,45	104,9		
Ол	-	-	1,17	-	-	1,17	-	-	0,05	-	-	0,05	3,43	4,60	90,30	121,1		
Лп	0,28	1,62	12,37	14,98	19,37	48,62	0,23	0,28	0,97	0,90	0,99	3,38	177,97	226,60	71,79	91,41		
И	-	-	0,85	1,29	4,46	6,60	-	-	0,31	0,11	0,60	1,02	24,33	30,92	34,21	43,49		
Итого	2,14	13,64	92,93	63,98	39,33	212,0	0,48	1,13	7,50	5,33	3,20	17,64	840,97	1052,99	74,49	93,28		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя							Ветви						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего	1**	2	3	4	5
Новогорский																			
С	0,97	3,85	0,78	-	-	5,61	0,90	0,42	0,04	-	-	1,36	0,32	0,49	0,08	-	-	-	0,90
Л	0,10	-	-	-	-	0,10	0,01	-	-	-	-	0,01	0,04	-	-	-	-	-	0,04
Д	0,19	2,52	38,91	76,61	42,30	160,5	0,07	0,21	1,66	2,69	1,25	5,87	0,09	0,60	7,35	14,8	8,83	31,65	
Я	-	0,06	0,45	-	-	0,50	-	0,01	0,02	-	-	0,03	-	0,01	0,09	-	-	-	0,10
Кл	-	0,43	3,48	-	0,04	3,95	-	0,03	0,13	-	-	0,17	-	0,01	0,36	-	0,01	0,38	
В	-	0,10	1,70	4,82	0,57	7,20	-	0,01	0,06	0,11	0,01	0,18	-	0,02	0,26	0,74	0,09	1,11	
Б	1,21	5,68	76,74	126,2	123,4	333,2	0,52	0,58	4,16	5,23	4,04	14,52	0,32	1,11	13,5	21,5	20,91	57,39	
Ос	0,94	3,80	20,82	15,59	87,91	129,0	0,36	0,29	0,72	0,38	1,52	3,26	0,45	0,79	3,41	2,47	15,00	22,11	
Ол	-	-	14,72	18,18	25,25	58,15	-	-	0,52	0,56	0,91	2,00	-	-	1,45	1,88	3,01	6,33	
Лп	-	-	1,57	-	-	1,57	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,18	-	-	0,18	
И	-	-	1,84	0,81	2,39	5,04	-	-	0,05	0,02	0,04	0,11	-	-	0,25	0,11	0,37	0,72	
Итого	3,41	16,44	161,0	242,2	281,8	704,9	1,85	1,53	7,42	8,99	7,76	27,55	1,22	3,03	26,9	41,5	48,22	120,9	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га					
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего			
С	0,47	1,30	0,23	-	-	2,00	0,08	0,11	0,02	-	-	0,21	8,08	10,09	32,19	40,18			
Л	0,05	-	-	-	-	0,05	0,08	-	-	-	-	0,08	0,23	0,28	10,98	13,33			
Д	0,05	0,72	11,11	21,87	12,07	45,82	0,01	0,05	0,70	1,61	1,14	3,51	201,55	247,37	122,8	150,7			
Я	-	0,03	0,24	-	-	0,27	-	-	0,02	-	-	0,03	0,66	0,94	33,19	46,86			
Кл	-	0,11	0,95	-	0,01	1,07	-	0,03	0,20	-	-	0,23	4,73	5,80	51,93	63,69			
В	-	0,04	0,62	1,64	0,18	2,48	-	0,02	0,10	0,16	0,01	0,29	8,79	11,27	41,86	53,66			
Б	1,15	2,93	28,97	43,77	40,85	117,7	0,95	0,62	3,18	4,29	4,10	13,14	418,22	535,90	68,45	87,71			
Ос	0,44	1,48	7,35	5,21	27,49	41,97	0,42	0,22	0,58	0,31	1,25	2,79	157,21	199,18	77,41	98,07			
Ол	-	-	4,00	5,52	10,48	20,00	-	-	0,59	0,58	0,94	2,11	68,59	88,59	82,24	106,2			
Лп	-	-	0,61	-	-	0,61	-	-	0,03	-	-	0,03	1,83	2,44	76,20	101,6			
И	-	-	0,71	0,29	0,78	1,78	-	-	0,73	0,19	0,13	1,05	6,93	8,71	10,37	13,04			
Итого	2,17	6,61	54,79	78,30	91,86	233,7	1,54	1,05	6,16	7,15	7,58	23,47	876,82	1110,55	73,68	93,32			

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Оренбургский																		
С	0,24	33,42	0,82	-	-	34,48	0,23	3,71	0,05	-	-	3,99	0,08	4,37	0,09	-	-	4,54
Л	0,05	1,24	-	-	-	1,29	0,01	0,07	-	-	-	0,08	0,02	0,22	-	-	-	0,24
Д	0,38	32,88	140,7	71,35	53,69	299,0	0,08	2,21	5,78	2,53	1,62	12,21	0,12	6,67	25,8	13,9	11,39	57,86
Я	0,67	3,45	92,24	0,94	-	97,29	0,27	0,37	5,09	0,03	-	5,76	0,01	0,41	19,2	0,19	-	19,79
Кл	0,24	3,05	59,82	0,75	-	63,86	0,03	0,20	2,17	0,05	-	2,45	-	0,04	6,82	0,06	-	6,93
В	0,05	0,67	7,40	11,36	8,26	27,73	0,02	0,05	0,24	0,25	0,13	0,69	0,02	0,13	1,13	1,66	1,29	4,24
Б	-	-	11,61	0,20	-	11,81	-	-	0,63	0,01	-	0,64	-	-	2,04	0,03	-	2,08
Ос	0,38	2,48	47,74	35,12	747,3	833,0	0,14	0,18	1,68	0,89	13,3	16,17	0,18	0,50	7,96	5,78	131,1	145,5
Лп	-	0,20	16,12	1,10	-	17,41	-	0,02	0,44	0,02	-	0,47	-	0,03	1,60	0,09	-	1,72
И	0,08	1,77	23,02	9,21	38,19	72,28	0,04	0,14	0,74	0,23	0,65	1,79	0,04	0,38	3,48	1,51	6,43	11,85
Итого	2,09	79,13	399,5	130,0	847,4	1458	0,81	6,95	16,8	4,01	15,7	44,25	0,48	12,8	68,1	23,2	150,2	254,8
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего		
С	0,11	10,72	0,23	-	-	11,06	0,01	0,62	0,01	-	-	0,64	43,65	54,71	59,95	75,14		
Л	0,02	0,28	-	-	-	0,30	0,01	0,01	-	-	-	0,02	1,63	1,93	81,29	96,32		
Д	0,11	9,38	40,16	20,36	15,32	85,34	0,01	0,53	2,45	1,51	1,48	5,98	375,04	460,37	116,2	142,7		
Я	0,36	1,87	49,99	0,51	-	52,73	0,05	0,20	4,92	0,05	-	5,21	128,05	180,78	46,63	65,83		
Кл	0,06	0,80	16,36	0,20	-	17,41	0,02	0,21	3,41	0,05	-	3,69	76,93	94,34	61,05	74,87		
В	0,02	0,27	2,69	3,93	2,68	9,59	0,02	0,07	0,53	0,65	0,37	1,64	34,30	43,89	29,98	38,37		
Б	-	-	4,44	0,06	-	4,50	-	-	0,50	-	-	0,51	15,03	19,53	59,19	76,89		
Ос	0,18	0,98	16,72	11,54	230,8	260,2	0,23	0,24	1,04	0,42	7,33	9,25	1003,95	1264,20	141,2	177,8		
Лп	-	0,08	6,27	0,43	-	6,77	-	0,01	0,27	0,01	-	0,29	19,90	26,67	87,66	117,5		
И	0,04	0,68	8,41	3,03	12,01	24,17	0,01	0,06	1,82	0,12	0,65	2,66	88,58	112,75	47,09	59,94		
Итого	0,89	25,05	145,3	40,05	260,9	472,1	0,35	1,95	14,9	2,81	9,84	29,89	1787,04	2259,16	96,10	121,5		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га									
	Стволы					Хвоя					Ветви															
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего						
	Орский																									
Д	-	-	0,38	-	-	0,38	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	0,07	
Я	-	0,93	0,17	-	-	1,10	-	-	0,12	0,01	-	-	-	-	0,13	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	0,18
Кл	0,03	1,02	5,51	-	-	6,57	0,01	0,13	0,25	-	-	-	-	-	0,39	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	-	0,43
В	0,63	10,97	2,49	12,81	5,47	32,37	0,23	0,77	0,08	0,28	0,09	1,45	0,29	2,13	0,38	1,85	0,87	5,52								5,52
Б	0,05	0,21	1,41	-	-	1,67	0,02	0,02	0,08	-	-	-	-	-	0,12	0,01	0,04	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,30
Ос	0,24	0,46	11,50	4,41	75,87	92,48	0,09	0,03	0,38	0,11	1,33	1,94	0,11	0,09	1,80	0,70	13,15	15,85								15,85
Ол	-	-	0,51	-	-	0,51	-	-	0,02	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,05
И	0,01	-	1,38	0,25	3,32	4,96	-	-	0,04	-	-	0,05	0,10	-	0,18	0,03	0,47	0,69								0,69
Итого	0,96	13,59	23,36	17,46	84,67	140,0	0,35	1,06	0,88	0,40	1,47	4,16	0,42	2,39	3,20	2,58	14,50	23,09								23,09
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																									
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га												
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего										
Д	-	-	0,11	-	-	0,11	-	-	0,01	-	-	0,01	0,47	0,58	118,4	1455										
Я	-	0,50	0,09	-	-	0,60	-	0,05	0,01	-	-	0,06	1,46	2,06	17,63	24,81										
Кл	0,01	0,25	1,48	-	-	1,74	-	0,09	0,34	-	-	0,43	7,82	9,56	23,83	29,15										
В	0,30	4,41	0,91	4,46	1,76	11,84	0,43	1,62	0,19	0,90	0,19	3,32	42,66	54,50	19,20	24,53										
Б	0,05	0,12	0,57	-	-	0,74	0,04	0,07	-	-	-	0,15	2,24	2,97	34,95	46,44										
Ос	0,12	0,19	4,14	1,47	23,56	29,47	0,17	0,10	0,57	0,08	0,88	1,80	112,07	141,54	85,49	108,0										
Ол	-	-	0,14	-	-	0,14	-	-	0,02	-	-	0,02	0,60	0,74	74,74	92,08										
И	-	-	0,53	0,09	1,12	1,75	-	-	0,58	0,15	0,51	1,24	6,99	8,74	8,93	11,17										
Итого	0,47	5,48	7,97	6,02	26,45	46,38	0,64	1,90	1,79	1,12	1,58	7,02	174,31	220,69	36,30	45,96										

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви								
	1**	2	3	4	5	Все-го	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
Первомайский																			
С	12,8	1,68	-	-	-	14,52	12,1	0,18	-	-	-	12,27	4,36	0,21	-	-	-	-	4,57
Д	0,19	0,44	31,0	21,2	2,02	54,89	0,05	0,04	1,42	0,78	0,07	2,36	0,07	0,12	6,22	4,26	-	0,48	11,15
Я	0,69	0,36	0,31	-	-	1,36	0,31	0,07	0,03	-	-	0,42	0,01	0,10	0,12	-	-	-	0,23
Кл	-	0,58	6,05	-	-	6,62	-	0,10	0,33	-	-	0,43	-	-	0,35	-	-	-	0,35
В	0,61	15,03	6,56	-	-	22,20	0,23	1,00	0,21	-	-	1,45	0,29	2,79	0,99	-	-	-	4,07
Б	-	-	1,16	1,63	0,41	3,19	-	-	0,06	0,07	0,01	0,14	-	-	0,20	0,28	0,07	0,55	
Ос	0,23	0,33	3,15	22,1	39,2	65,04	0,09	0,02	0,11	0,53	0,66	1,41	0,11	0,07	0,50	3,47	6,54	10,69	
И	-	-	0,12	0,12	-	0,24	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,02	0,02	-	0,03	
Итого	14,6	18,41	48,4	45,1	41,6	168,1	12,8	1,42	2,16	1,39	0,75	18,50	4,85	3,29	8,40	8,02	7,09	31,65	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Все-го	Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	Корни						Нижние ярусы												
	1**	2	3	4	5		1**	2	3	4	5					Всего			
С	5,87	0,58	-	-	-	6,45	0,66	0,06	-	-	0,72	32,09	38,54	25,25	30,32				
Д	0,05	0,13	8,86	6,05	0,58	15,67	-	0,01	0,61	0,47	0,06	69,55	85,22	101,5	124,4				
Я	0,37	0,20	0,17	-	-	0,74	0,05	0,02	0,02	-	0,08	2,09	2,83	6,44	8,71				
Кл	-	0,14	1,60	-	-	1,74	-	0,05	0,39	-	0,45	7,85	9,59	20,29	24,79				
В	0,29	6,16	2,40	-	-	8,85	0,31	4,05	0,54	-	4,90	32,62	41,46	10,33	13,13				
Б	-	-	0,47	0,53	0,14	1,14	-	-	0,06	0,04	0,01	4,00	5,14	65,65	84,34				
Ос	0,11	0,13	1,12	7,43	12,4	21,17	0,07	0,02	0,12	0,51	0,75	78,63	99,79	72,27	91,72				
И	-	-	0,05	0,04	-	0,09	-	-	0,06	0,05	-	0,38	0,47	5,91	7,31				
Итого	6,69	7,33	14,7	14,1	13,1	55,84	1,09	4,22	1,80	1,07	0,83	227,21	283,06	32,28	40,22				

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{abо} , т/га	P ^{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Пономаревский																	
С	0,87	13,88	7,52	-	-	22,27	0,82	1,56	0,43	-	-	2,81	0,30	1,84	0,80	-	-	2,94
Л	0,05	-	-	-	-	0,05	0,01	-	-	-	-	0,01	0,02	-	-	-	-	0,02
Д	1,25	4,97	37,30	83,34	49,69	176,5	0,35	0,44	1,72	3,09	1,54	7,14	0,49	1,26	7,53	16,8	10,80	36,86
Кл	2,71	2,04	1,53	-	-	6,27	0,23	0,12	0,07	-	-	0,41	0,01	0,04	0,12	-	-	0,17
В	0,05	0,38	0,69	1,56	2,93	5,61	0,02	0,03	0,02	0,04	0,05	0,15	0,02	0,08	0,11	0,24	0,48	0,92
Б	0,53	1,09	67,57	21,69	29,00	119,9	0,23	0,11	3,65	0,89	0,95	5,83	0,14	0,21	11,8	3,69	4,91	20,79
Ос	1,62	4,88	30,11	8,46	34,49	79,57	0,66	0,37	1,07	0,21	0,60	2,92	0,83	1,03	5,08	1,38	5,93	14,24
Ол	-	-	0,94	0,29	3,27	4,50	-	-	0,06	0,01	0,14	0,20	-	-	0,11	0,03	0,41	0,54
Лп	0,93	4,25	130,8	7,71	3,65	147,3	0,54	0,39	3,42	0,17	0,08	4,59	0,24	0,72	12,6	0,79	0,48	14,82
И	-	-	0,15	0,06	1,88	2,09	-	-	-	-	0,03	0,03	-	-	0,02	0,01	0,27	0,30
Итого	8,01	31,50	276,6	123,1	124,9	564,1	2,84	3,02	10,4	4,41	3,39	24,11	2,04	5,18	38,2	22,9	23,29	91,61
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abо} , т/га	P ^{tot} , т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	0,40	4,33	2,03	-	-	6,75	0,05	0,20	0,08	-	-	0,33	28,35	35,10	71,77	88,87		
Л	0,01	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,08	0,09	26,17	31,12		
Д	0,36	1,42	10,64	23,79	14,18	50,39	0,03	0,11	0,73	1,85	1,41	4,13	224,68	275,06	99,77	122,1		
Кл	0,69	0,54	0,41	-	-	1,64	0,20	0,14	0,09	-	-	0,43	7,28	8,92	21,93	26,88		
В	0,02	0,15	0,25	0,53	0,93	1,89	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,24	6,92	8,81	41,96	53,40		
Б	0,51	0,63	22,85	6,75	9,50	40,23	0,41	0,18	1,85	0,49	0,93	3,86	150,36	190,58	77,70	98,49		
Ос	0,74	1,89	10,50	2,79	10,75	26,67	0,30	0,23	0,56	0,11	0,44	1,65	98,39	125,05	80,91	102,8		
Ол	-	-	0,35	0,08	1,48	1,91	-	-	0,08	0,01	0,15	0,24	5,48	7,39	59,58	80,31		
Лп	0,36	1,65	50,85	3,00	1,42	57,29	0,11	0,25	2,05	0,13	0,12	2,66	169,38	226,66	79,86	106,9		
И	-	-	0,05	0,02	0,63	0,71	-	-	0,01	0,03	0,23	0,27	2,70	3,40	15,32	19,33		
Итого	3,10	10,61	97,93	36,96	38,89	187,5	1,14	1,14	5,49	2,67	3,35	13,80	693,61	881,08	79,84	101,4		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Сакмарский																		
С	-	1,71	0,55	-	-	2,26	-	0,19	0,03	-	-	0,22	-	0,22	0,06	-	-	0,28
Л	-	0,05	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01
Д	0,19	1,95	80,50	67,62	63,20	213,5	0,03	0,16	3,32	2,38	1,87	7,77	0,05	0,47	14,8	13,1	13,24	41,65
Я	-	0,22	6,53	0,92	-	7,68	-	0,03	0,29	0,04	-	0,37	-	0,04	1,05	0,24	-	1,33
Кл	0,03	0,12	6,12	0,32	-	6,59	-	0,01	0,25	0,01	-	0,28	-	0,00	0,56	0,07	-	0,64
В	-	3,53	2,65	2,17	2,85	11,19	-	0,25	0,09	0,05	0,05	0,44	-	0,70	0,41	0,33	0,46	1,90
Б	-	0,40	5,73	5,13	2,90	14,16	-	0,04	0,31	0,21	0,09	0,66	-	0,08	1,00	0,87	0,49	2,45
Ос	0,43	1,73	45,29	39,77	210,9	298,1	0,16	0,12	1,57	0,99	3,71	6,54	0,20	0,33	7,40	6,44	36,61	50,98
Ол	-	-	0,05	0,28	0,70	1,03	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	0,01	0,03	0,08	0,12
Лп	0,10	0,31	14,16	18,12	7,79	40,49	0,04	0,03	0,43	0,51	0,20	1,22	0,02	0,06	1,56	2,32	1,16	5,11
И	-	2,81	7,11	2,93	16,72	29,58	-	0,20	0,22	0,07	0,27	0,75	-	0,54	1,03	0,47	2,64	4,68
Итого	0,76	12,84	168,7	137,3	305,1	624,6	0,24	1,04	6,51	4,28	6,21	18,28	0,27	2,46	27,9	23,8	54,67	109,1
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo}			P _{tot}			P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P _{abo}	P _{abo}	P _{abo}	P _{tot}		
С	-	0,55	0,15	-	-	0,70	-	0,03	0,01	-	-	0,04	2,80	2,80	3,49	3,49	69,98	87,36
Л	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,08	0,08	62,43	76,31
Д	0,05	0,56	22,98	19,30	18,04	60,92	-	0,04	1,41	1,42	1,72	4,59	267,46	267,46	328,39	328,39	128,5	157,8
Я	-	0,12	3,54	0,50	-	4,16	-	0,01	0,36	0,05	-	0,42	9,79	9,79	13,95	13,95	62,77	89,45
Кл	0,01	0,03	1,66	0,09	-	1,78	-	0,01	0,36	0,02	-	0,39	7,91	7,91	9,69	9,69	51,01	62,52
В	-	1,41	0,96	0,74	0,91	4,01	-	0,41	0,16	0,08	0,08	0,72	14,25	14,25	18,26	18,26	28,32	36,30
Б	-	0,19	1,94	1,69	0,92	4,74	-	0,03	0,16	0,14	0,08	0,42	17,68	17,68	22,42	22,42	81,85	103,8
Ос	0,21	0,70	16,00	13,17	65,46	95,53	0,29	0,28	1,28	0,59	2,39	4,83	360,48	360,48	456,00	456,00	100,2	126,7
Ол	-	-	0,02	0,09	0,28	0,38	-	-	-	0,01	0,02	0,04	1,22	1,22	1,60	1,60	87,03	114,1
Лп	0,04	0,12	5,51	7,05	3,03	15,75	0,01	0,02	0,29	0,48	0,31	1,11	47,94	47,94	63,69	63,69	85,61	113,7
И	-	1,13	2,65	0,98	5,41	10,17	-	0,44	1,05	0,05	0,69	2,22	37,23	37,23	47,40	47,40	24,51	31,21
Итого	0,31	4,82	55,40	43,59	94,04	198,2	0,30	1,27	5,08	2,84	5,29	14,78	766,82	766,82	964,98	964,98	86,71	109,1

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{abo} , т/Га	P ^{tot} , т/Га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Саракташский																	
С	0,46	3,69	1,96	-	-	6,12	0,43	0,41	0,11	-	-	0,95	0,15	0,49	0,21	-	-	0,85
Л	-	0,10	-	-	-	0,10	-	0,01	0,00	-	-	0,01	-	0,02	-	-	-	0,02
Д	0,06	0,82	39,07	69,20	6,84	116,0	0,01	0,06	1,77	2,45	0,21	4,49	0,01	0,17	7,76	13,4	1,47	22,84
Я	-	0,22	1,79	1,25	0,18	3,44	-	0,03	0,08	0,05	0,01	0,17	-	0,03	0,29	0,30	0,06	0,69
Кл	1,76	3,23	28,53	2,68	0,10	36,31	0,24	0,19	1,03	0,09	-	1,54	-	0,06	3,30	0,69	0,04	4,09
В	0,23	3,25	13,91	6,93	7,75	32,08	0,09	0,24	0,47	0,16	0,13	1,10	0,11	0,67	2,23	1,07	1,29	5,38
Б	0,25	0,75	21,76	0,76	0,56	24,07	0,10	0,08	1,17	0,03	0,02	1,40	0,06	0,15	3,79	0,13	0,09	4,23
Ос	1,98	3,88	117,4	65,18	833,2	1021	0,79	0,28	4,16	1,64	14,9	21,77	0,98	0,78	19,7	10,7	147,1	179,3
Ол	-	-	1,17	-	0,36	1,54	-	-	0,04	-	0,01	0,06	-	-	0,12	0,00	0,04	0,16
Лп	0,03	0,12	94,97	88,12	13,43	196,7	0,02	0,01	2,69	2,11	0,33	5,16	0,01	0,02	9,77	9,75	1,90	21,45
И	0,33	8,27	15,74	10,70	64,68	99,73	0,13	0,59	0,51	0,26	1,09	2,57	0,16	1,63	2,42	1,72	10,74	16,66
Итого	5,12	24,32	336,4	244,8	927,1	1537	1,80	1,89	12,0	6,80	16,7	39,21	1,49	4,02	49,6	37,8	162,8	255,6
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Всего					Нижние ярусы					P ^{abo} , т/Га	P ^{tot} , т/Га	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P ^{abo} **	P ^{tot} **				
С	0,22	1,15	0,55	-	-	1,93	0,04	0,05	0,03	-	-	0,12	8,04	9,96	55,06	68,25		
Л	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,12	0,14	122,9	143,9		
Д	0,02	0,23	11,15	19,75	1,95	33,11	-	0,01	0,75	1,46	0,19	2,42	145,74	178,84	119,6	146,8		
Я	-	0,12	0,97	0,68	0,10	1,86	-	0,01	0,10	0,07	0,01	0,19	4,48	6,34	62,24	88,12		
Кл	0,44	0,85	7,81	0,74	0,03	9,87	0,15	0,21	1,62	0,15	0,01	2,14	44,08	53,95	45,03	55,10		
В	0,11	1,28	4,95	2,34	2,45	11,12	0,10	0,22	0,50	0,19	0,15	1,16	39,72	50,84	47,85	61,25		
Б	0,18	0,36	6,64	0,24	0,18	7,61	0,08	0,07	0,40	0,02	0,02	0,58	30,28	37,89	90,39	113,1		
Ос	0,92	1,53	41,04	21,43	256,6	321,6	0,53	0,34	2,38	0,79	7,49	11,53	1234,24	1555,79	139,7	176,1		
Ол	-	-	0,32	-	0,16	0,47	-	-	0,05	-	0,02	0,06	1,81	2,29	72,50	91,48		
Лп	0,01	0,05	36,93	34,27	5,22	76,49	-	0,01	1,71	1,74	0,49	3,95	227,23	303,72	95,07	127,1		
И	0,16	3,30	5,71	3,56	20,47	33,20	0,16	0,98	1,02	0,18	1,33	3,67	122,64	155,83	47,20	59,98		
Итого	2,05	8,90	116,1	83,01	287,2	497,2	1,06	1,91	8,56	4,59	9,71	25,82	1858,37	2355,59	106,6	135,1		

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{abs} , т/га	P ^{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Северный																		
С	6,09	37,67	19,30	-	-	63,06	5,77	4,16	1,10	-	-	11,03	2,08	4,89	2,04	-	-	9,02
Е	0,28	0,04	0,22	-	-	0,55	0,33	0,01	0,03	-	-	0,37	0,14	0,01	0,03	-	-	0,18
Л	0,29	0,25	-	-	-	0,53	0,04	0,01	-	-	-	0,05	0,12	0,04	-	-	-	0,16
Д	0,44	3,03	246,5	89,41	28,48	367,9	0,11	0,21	11,3	3,33	0,88	15,81	0,15	0,64	49,38	18,1	6,18	74,42
Кл	4,90	36,25	116,1	0,04	0,04	157,3	0,39	1,61	3,88	-	-	5,89	0,01	1,03	15,17	-	0,01	16,22
В	-	-	0,14	1,04	2,31	3,48	-	-	-	0,02	0,04	0,07	-	-	0,02	0,16	0,39	0,57
Б	1,23	5,80	115,7	164,1	111,7	398,5	0,52	0,59	6,25	6,78	3,65	17,79	0,32	1,13	20,29	28,0	18,92	68,62
Ос	5,20	27,51	162,8	122,9	323,2	641,7	2,11	2,09	5,81	3,07	5,65	18,73	2,63	5,81	27,46	20,0	55,82	111,7
Ол	-	-	2,85	5,14	4,35	12,33	-	-	0,13	0,15	0,16	0,44	-	-	0,30	0,52	0,52	1,34
Лп	5,88	17,07	753,8	54,18	30,82	861,8	2,25	1,50	20,2	1,26	0,77	25,93	1,07	2,84	73,95	5,85	4,37	88,08
И	-	-	0,33	3,96	0,50	4,79	-	-	0,01	0,09	0,01	0,11	-	-	0,05	0,61	0,07	0,74
Итого	24,32	127,6	1417	440,8	501,4	2511	11,5	10,2	48,6	14,7	11,2	96,24	6,52	16,4	188,7	73,2	86,27	371,1
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abs} , т/га	P ^{tot} , т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	2,74	12,26	5,33	-	-	20,33	0,27	0,80	0,26	-	-	1,32	84,44	104,77	53,37	66,23		
Е	0,11	0,02	0,09	-	-	0,21	0,03	-	-	-	-	0,03	1,13	1,33	28,15	33,37		
Л	0,08	0,06	-	-	-	0,14	0,02	-	-	-	-	0,02	0,77	0,92	40,74	48,19		
Д	0,12	0,86	70,35	25,52	8,13	105,0	0,01	0,05	4,80	1,99	0,81	7,66	465,75	570,74	104,4	127,9		
Кл	1,26	9,76	31,95	0,01	0,01	42,99	0,36	2,20	6,44	-	-	9,00	188,43	231,42	63,59	78,10		
В	-	-	0,05	0,35	0,73	1,13	-	-	-	0,03	0,04	0,07	4,19	5,32	74,91	95,02		
Б	0,83	2,79	40,05	54,21	36,50	134,4	0,27	0,49	3,46	4,65	3,54	12,40	497,35	631,74	80,18	101,8		
Ос	2,38	10,66	56,72	40,58	100,5	210,9	1,05	1,32	3,01	1,68	3,92	11,00	783,13	994,01	95,36	121,0		
Ол	-	-	0,89	1,50	1,83	4,23	-	-	0,16	0,15	0,17	0,48	14,59	18,82	77,62	100,1		
Лп	2,29	6,64	293,2	21,07	11,99	335,2	0,34	0,95	12,3	1,02	1,13	15,74	991,55	1326,73	82,40	110,3		
И	-	-	0,12	1,34	0,17	1,63	-	-	0,01	0,11	0,12	0,24	5,88	7,51	34,40	43,92		
Итого	9,82	43,05	498,7	144,6	159,9	856,1	2,35	5,81	30,4	9,63	9,74	57,96	3037,21	3893,30	84,53	108,4		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Соль-Илецкий																	
С	4,45	19,13	3,12	-	-	26,69	4,10	2,13	0,17	-	-	6,40	1,48	2,51	0,32	-	-	4,31
Д	-	0,13	-	-	-	0,13	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,02	-	-	-	0,02
Я	-	0,39	1,57	-	-	1,96	-	0,05	0,12	-	-	0,18	-	0,06	0,51	-	-	0,57
Кл	-	0,15	3,21	0,09	-	3,46	-	0,03	0,36	-	-	0,39	-	0,00	0,06	0,01	-	0,07
В	0,05	0,35	4,08	5,86	1,75	12,08	0,02	0,02	0,13	0,13	0,03	0,33	0,02	0,07	0,62	0,83	0,27	1,80
Б	-	-	8,97	5,59	4,29	18,85	-	-	0,49	0,23	0,14	0,86	-	-	1,59	0,96	0,73	3,28
Ос	0,57	1,31	20,16	8,75	28,02	58,82	0,21	0,09	0,68	0,20	0,48	1,67	0,27	0,26	3,21	1,33	4,70	9,77
Ол	0,57	1,85	14,10	2,04	7,79	26,34	0,04	0,09	0,35	0,04	0,22	0,74	0,05	0,17	1,26	0,18	0,87	2,53
И	0,14	0,15	2,87	2,51	24,33	30,00	0,05	0,01	0,09	0,06	0,38	0,59	0,07	0,03	0,42	0,38	3,73	4,62
Итого	5,77	23,45	58,08	24,84	66,19	178,3	4,42	2,44	2,39	0,66	1,25	11,16	1,88	3,12	7,99	3,68	10,30	26,98
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} **					P _{tot} ***		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего
С	2,14	6,09	0,91	-	-	9,14	0,36	0,33	0,06	-	-	0,76	38,16	47,30	38,01	47,11		
Д	-	0,04	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	0,16	0,20	80,12	98,14		
Я	-	0,21	0,85	-	-	1,06	-	0,02	0,08	-	-	0,10	2,80	3,86	23,74	32,73		
Кл	-	0,04	0,81	0,03	-	0,87	-	0,02	0,26	0,01	-	0,28	4,20	5,07	8,65	10,43		
В	0,02	0,14	1,49	2,06	0,58	4,29	0,02	0,05	0,32	0,54	0,12	1,06	15,27	19,55	21,20	27,16		
Б	-	-	4,02	2,26	1,60	7,88	-	-	0,71	0,34	0,22	1,27	24,27	32,15	45,45	60,21		
Ос	0,27	0,53	7,20	2,98	8,83	19,80	0,34	0,17	0,79	0,32	0,50	2,12	72,37	92,17	48,31	61,53		
Ол	0,10	0,43	3,16	0,46	2,86	7,01	0,07	0,12	0,35	0,03	0,21	0,78	30,40	37,41	98,38	121,1		
И	0,06	0,06	1,07	0,86	7,97	10,02	0,05	0,02	0,40	0,11	1,44	2,01	37,22	47,25	26,84	34,06		
Итого	2,60	7,52	19,50	8,65	21,84	60,11	0,85	0,72	2,97	1,35	2,50	8,39	224,85	284,96	37,12	47,04		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Сорочинский																		
С	20,6	84,38	48,34	4,80	6,63	164,7	19,27	9,44	2,70	0,23	0,34	31,99	6,95	11,1	5,00	0,50	0,81	24,38
Д	0,31	4,78	225,5	133,5	105,5	469,5	0,09	0,46	10,6	5,11	3,42	19,64	0,13	1,29	46,0	27,6	23,73	98,76
Я	-	0,23	5,88	-	-	6,10	-	0,03	0,33	-	-	0,37	-	0,04	1,26	-	-	1,30
Кл	0,89	3,84	9,90	0,04	0,00	14,67	0,09	0,18	0,37	-	-	0,63	-	0,10	1,09	-	-	1,20
В	0,05	1,46	4,55	7,58	11,12	24,75	0,02	0,10	0,15	0,17	0,18	0,63	0,02	0,29	0,70	1,13	1,81	3,96
Б	0,49	1,64	37,85	67,86	61,85	169,7	0,21	0,17	2,05	2,81	2,02	7,26	0,13	0,32	6,65	11,6	10,48	29,16
Ос	1,65	11,84	66,61	51,75	168,6	300,5	0,64	0,88	2,29	1,26	2,89	7,96	0,80	2,45	10,8	8,19	28,54	50,83
Ол	0,13	0,35	7,50	2,92	4,67	15,57	0,02	0,05	0,25	0,09	0,15	0,56	0,01	0,04	0,73	0,30	0,54	1,63
Лп	0,23	2,16	32,32	0,79	11,50	47,01	0,14	0,19	0,90	0,02	0,23	1,48	0,06	0,35	3,29	0,08	1,38	5,17
И	0,05	0,52	3,93	4,05	41,35	49,90	0,02	0,04	0,12	0,08	0,68	0,94	0,02	0,11	0,56	0,54	6,69	7,92
Итого	24,4	111,2	442,4	273,3	411,2	1262	20,49	11,5	19,7	9,78	9,92	71,46	8,13	16,1	76,1	49,9	73,99	224,3
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни										Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
С	9,54	26,56	14,14	1,33	1,80	53,36	1,19	1,32	1,07	0,10	0,19	3,88	224,96	278,32	49,99	61,85		
Д	0,09	1,36	64,36	38,09	30,10	134,0	0,01	0,11	4,50	3,06	3,13	10,81	598,74	732,76	101,6	124,4		
Я	-	0,12	3,18	-	-	3,31	-	0,01	0,31	-	-	0,32	8,09	11,40	44,20	62,27		
Кл	0,23	1,03	2,70	0,01	-	3,97	0,07	0,24	0,57	-	-	0,88	17,38	21,35	46,71	57,38		
В	0,02	0,58	1,65	2,60	3,54	8,39	0,02	0,18	0,27	0,32	0,29	1,08	30,42	38,81	39,86	50,86		
Б	0,42	0,89	14,02	23,07	20,42	58,82	0,26	0,21	1,46	2,14	2,03	6,11	212,21	271,03	73,15	93,43		
Ос	0,77	4,63	23,57	17,30	52,90	99,17	0,55	0,76	1,98	1,04	2,67	7,00	366,26	465,43	71,40	90,73		
Ол	0,04	0,14	1,98	0,89	1,84	4,88	0,05	0,08	0,28	0,09	0,15	0,66	18,41	23,29	72,48	91,70		
Лп	0,09	0,84	12,57	0,31	4,47	18,28	0,03	0,12	0,57	0,01	0,30	1,03	54,69	72,97	79,72	106,4		
И	0,02	0,20	1,48	1,45	13,24	16,39	0,02	0,01	0,75	0,72	1,21	2,72	61,48	77,86	32,98	41,77		
Итого	11,2	36,36	139,6	85,05	128,3	4006	2,19	3,06	11,8	7,50	9,98	34,48	1592,62	1993,20	70,65	88,42		

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Ташлинский																	
С	2,07	2,24	-	-	-	4,31	1,87	0,25	-	-	-	2,12	0,68	0,29	-	-	-	0,97
Д	0,31	6,42	110,9	140,0	118,1	375,7	0,11	0,57	5,42	5,17	3,58	14,84	0,14	1,62	23,4	28,1	25,17	78,47
Я	-	0,99	4,57	-	-	5,57	-	0,10	0,26	-	-	0,36	-	0,11	0,98	-	-	1,08
Кл	0,07	0,45	7,04	-	-	7,56	0,01	0,05	0,35	-	-	0,41	-	-	0,47	-	-	0,47
В	0,05	1,05	11,84	13,65	3,75	30,33	0,02	0,07	0,38	0,31	0,06	0,85	0,02	0,20	1,82	2,05	0,62	4,71
Б	-	-	11,02	7,50	5,47	23,98	-	-	0,60	0,31	0,18	1,09	-	-	1,94	1,28	0,93	4,15
Ос	1,44	6,18	67,20	83,50	444,6	603,0	0,55	0,44	2,29	2,06	7,75	13,10	0,69	1,23	10,8	13,4	76,58	102,8
Ол	-	-	3,63	0,28	3,12	7,04	-	-	0,09	0,01	0,11	0,21	-	-	0,33	0,03	0,37	0,72
И	0,13	1,05	5,00	5,82	24,24	36,26	0,05	0,08	0,16	0,13	0,39	0,80	0,07	0,23	0,74	0,82	3,81	5,67
Итого	4,07	18,38	221,2	250,7	599,3	1093	2,61	1,56	9,55	8,00	12,1	33,78	1,60	3,68	40,5	45,8	107,5	199,0
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	Корни					Нижние ярусы												
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего		
С	1,04	0,73	-	-	-	1,77	0,25	0,05	-	-	-	0,30	7,69	9,46	18,99	23,36		
Д	0,09	1,83	31,66	39,95	33,70	107,2	0,01	0,14	2,31	3,09	3,28	8,82	477,85	585,08	106,7	130,7		
Я	-	0,54	2,48	-	-	3,02	-	0,06	0,24	-	-	0,30	7,31	10,32	40,37	57,04		
Кл	0,02	0,11	1,88	-	-	2,01	0,01	0,04	0,44	-	-	0,49	8,93	10,94	31,77	38,92		
В	0,02	0,42	4,30	4,67	1,19	10,60	0,01	0,18	0,79	0,54	0,09	1,61	37,50	48,11	33,22	42,61		
Б	-	-	4,04	2,62	1,94	8,61	-	0,00	0,41	0,26	0,24	0,91	30,13	38,74	68,78	88,44		
Ос	0,67	2,46	23,89	27,70	138,5	193,2	0,56	0,64	2,33	1,33	5,59	10,45	729,29	922,48	93,80	118,7		
Ол	-	-	0,82	0,09	1,26	2,17	-	-	0,09	0,01	0,11	0,21	8,18	10,35	97,38	123,2		
И	0,06	0,40	1,84	2,05	7,86	12,21	0,03	0,03	0,52	0,56	1,04	2,19	44,91	57,13	29,65	37,71		
Итого	1,91	6,49	70,92	77,08	184,4	340,8	0,88	1,13	7,13	5,80	10,3	25,28	1351,78	1692,60	83,00	103,9		

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя							Ветви						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего	1**	2	3	4	5
Тюльганский																			
С	1,25	11,63	13,49	-	0,34	26,70	1,17	1,31	0,77	-	0,02	3,27	0,42	1,55	1,42	-	0,04	3,43	
Л	0,10	0,99	0,46	-	-	1,55	0,01	0,06	0,02	-	-	0,09	0,04	0,18	0,06	-	-	0,28	
Д	0,81	5,03	285,1	1485	381,8	821,2	0,26	0,45	12,4	5,06	11,4	29,61	0,35	1,28	55,00	28,0	80,42	165,0	
Я	-	-	0,51	-	-	0,51	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,12	-	-	0,12	
Кл	2,81	34,31	54,21	7,84	3,35	102,5	0,26	1,43	1,89	0,32	0,15	4,05	-	1,08	6,62	1,39	1,09	10,18	
В	0,04	-	-	0,91	0,31	1,27	0,02	-	-	0,02	0,01	0,04	0,02	-	-	0,14	0,05	0,21	
Б	0,63	2,93	56,59	23,06	11,03	94,24	0,27	0,30	3,06	0,95	0,36	4,94	0,17	0,57	9,92	3,93	1,88	16,46	
Ос	1,40	2,38	98,17	83,43	131,6	317,0	0,55	0,18	3,52	2,09	2,31	8,65	0,69	0,50	16,63	13,6	22,79	54,23	
Ол	-	0,15	12,19	11,13	14,60	38,07	-	0,02	0,64	0,40	0,53	1,58	-	0,02	1,33	1,19	1,74	4,28	
Лп	2,20	9,44	457,4	144,1	206,3	819,4	1,19	0,90	14,9	3,17	5,42	25,53	0,54	1,68	52,95	14,8	30,64	100,6	
И	-	-	0,64	-	0,31	0,95	-	-	0,02	-	0,01	0,02	-	-	0,08	-	0,05	0,14	
Итого	9,24	66,88	978,8	418,9	749,6	2223	3,73	4,65	37,2	12,0	20,2	77,80	2,23	6,86	144,1	63,1	138,7	355,0	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abo} ***	P ^{tot} ***	P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га					
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего			
С	0,57	3,59	3,75	-	0,09	8,00	0,07	0,15	0,19	-	0,01	0,42	33,82	41,82	73,68	91,11			
Л	0,05	0,28	0,11	-	-	0,44	0,07	0,02	-	-	-	0,10	2,01	2,45	45,58	55,68			
Д	0,23	1,44	81,36	42,37	109,0	234,4	0,02	0,11	5,29	3,02	10,4	18,88	1034,69	1269,07	123,2	151,1			
Я	-	-	0,28	-	-	0,28	-	-	0,03	-	-	0,03	0,69	0,97	45,87	64,42			
Кл	0,71	9,28	14,87	2,13	0,90	27,90	0,22	2,04	3,05	0,46	0,20	5,97	122,72	150,62	57,64	70,75			
В	0,02	-	-	0,31	0,10	0,43	0,01	-	-	0,03	0,01	0,05	1,57	2,00	43,73	55,68			
Б	0,52	1,57	19,34	7,58	3,96	32,97	0,29	0,37	1,61	0,64	0,50	3,41	119,04	152,02	69,70	89,00			
Ос	0,64	0,93	34,13	27,52	40,89	104,1	0,37	0,14	1,71	1,12	1,54	4,88	384,74	488,86	104,7	133,1			
Ол	-	0,06	4,09	3,65	6,06	13,86	-	0,03	0,81	0,43	0,54	1,82	45,75	59,61	64,44	83,95			
Лп	0,86	3,67	177,9	56,04	80,22	318,7	0,23	0,61	10,4	2,47	8,33	22,06	967,68	1286,37	81,61	108,4			
И	-	-	0,25	-	0,10	0,35	-	-	0,31	-	0,01	0,31	1,42	1,77	7,11	8,84			
Итого	3,61	20,82	336,1	139,6	241,3	741,4	1,27	3,47	23,4	8,17	21,6	57,92	2714,14	3455,55	92,85	118,2			

Продолжение приложения 2

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га								
	Стволы					Хвоя					Ветви														
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5			1**	2	3	4	5			
	Чернояреченский																								
С	0,12	0,17	0,09	-	-	0,37	0,12	0,02	-	-	0,14	0,04	0,02	0,01	-	0,04	0,02	0,01	-	-	0,07				
Л	-	0,10	-	-	-	0,10	-	0,01	-	-	0,01	-	0,02	-	-	-	0,02	-	-	-	0,02				
Д	0,75	15,44	37,45	48,60	63,49	165,7	0,16	1,16	1,61	1,78	1,96	1,96	3,42	7,12	9,71	0,24	3,42	7,12	9,71	13,73	34,22				
Я	0,09	2,52	18,84	-	-	21,44	0,04	0,23	1,04	-	-	-	0,25	3,92	-	-	0,25	3,92	-	-	4,16				
Кл	0,14	2,10	16,34	0,37	-	18,94	0,02	0,13	0,55	0,02	-	0,72	0,04	2,10	0,04	-	0,04	2,10	0,04	-	2,17				
В	0,05	0,62	1,14	2,39	6,70	10,89	0,02	0,04	0,04	0,05	0,11	0,26	0,12	0,18	0,35	0,02	0,12	0,18	0,35	1,09	1,76				
Б	-	0,50	8,58	28,68	47,65	85,41	-	0,05	0,47	1,19	1,56	3,27	0,10	1,51	4,90	-	0,10	1,51	4,90	8,09	14,60				
Ос	0,05	1,26	20,99	21,10	198,7	242,2	0,02	0,09	0,73	0,51	3,46	4,80	0,26	3,43	3,34	0,02	0,26	3,43	3,34	34,13	41,18				
Ол	-	-	1,61	5,61	7,79	15,02	-	-	0,06	0,18	0,25	0,50	0,00	0,16	0,59	-	0,00	0,16	0,59	0,90	1,65				
Лп	-	0,08	1,49	-	-	1,56	-	0,01	0,03	-	0,04	0,04	0,02	0,13	-	-	0,02	0,13	-	-	0,14				
И	-	-	3,85	2,54	37,60	43,98	-	-	0,12	0,06	0,62	0,80	-	0,57	0,40	-	-	0,57	0,40	6,13	7,10				
Итого	1,19	22,79	110,4	109,3	362,0	605,6	0,37	1,74	4,65	3,81	7,96	18,52	4,24	19,1	19,3	0,33	4,24	19,1	19,3	64,07	107,1				
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																								
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***					P _{tot} ***					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5			1**	2	3
С	0,05	0,05	0,02	-	-	0,12	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	0,59	0,59	0,72	0,72	0,72	53,91	53,91	65,26	65,26	65,26
Л	-	0,03	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15	62,43	62,43	76,31	76,31	76,31
Д	0,21	4,41	10,69	13,87	18,12	47,30	0,02	0,28	0,68	1,07	1,79	3,84	210,46	257,76	130,8	28,07	28,07	39,69	39,69	44,92	106,8	106,8	130,8	130,8	130,8
Я	0,05	1,36	10,21	-	-	11,62	0,01	0,15	1,01	-	1,16	1,16	28,07	39,69	63,51	22,92	22,92	28,10	28,10	44,92	44,92	44,92	63,51	63,51	63,51
Кл	0,03	0,55	4,49	0,10	-	5,18	0,01	0,14	0,91	0,02	-	1,09	22,92	28,10	74,52	13,38	13,38	17,02	17,02	60,79	60,79	60,79	74,52	74,52	74,52
В	0,02	0,25	0,41	0,82	2,14	3,64	0,02	0,06	0,06	0,13	0,18	0,46	13,38	17,02	52,85	106,64	106,64	136,86	136,86	41,54	41,54	41,54	52,85	52,85	52,85
Б	-	0,24	3,28	10,33	16,37	30,22	-	0,04	0,37	1,12	1,82	3,36	106,64	136,86	91,06	291,88	291,88	368,84	368,84	70,95	70,95	70,95	91,06	91,06	91,06
Ос	0,02	0,50	7,41	7,05	61,97	76,96	0,04	0,10	0,59	0,42	2,60	3,75	291,88	368,84	130,3	17,68	17,68	22,92	22,92	103,1	103,1	103,1	130,3	130,3	130,3
Ол	-	-	0,46	1,75	3,04	5,25	-	-	0,07	0,19	0,25	0,51	17,68	22,92	112,9	1,78	1,78	2,38	2,38	87,07	87,07	87,07	112,9	112,9	112,9
Лп	-	0,03	0,58	-	-	0,61	-	0,01	0,02	-	0,03	0,03	1,78	2,38	113,5	53,32	53,32	67,58	67,58	84,58	84,58	84,58	113,5	113,5	113,5
И	-	-	1,42	0,85	11,99	14,26	-	-	0,39	0,06	0,98	1,43	746,84	942,02	65,67	746,84	746,84	942,02	942,02	51,82	51,82	51,82	65,67	65,67	65,67
Итого	0,39	7,41	38,97	34,78	113,6	195,2	0,10	0,78	4,10	3,01	7,63	15,62	746,84	942,02	83,97	746,84	746,84	942,02	942,02	83,97	83,97	83,97	105,9	105,9	105,9

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Шарлыкский																	
С	1,44	11,76	7,23	-	-	20,43	1,37	1,31	0,41	-	-	3,09	0,49	1,54	0,77	-	-	2,80
Е	-	0,18	-	-	-	0,18	-	0,04	-	-	-	0,04	-	0,03	-	-	-	0,03
Д	0,75	3,09	59,14	69,12	21,59	153,7	0,22	0,26	2,59	2,47	0,66	6,19	0,31	0,74	11,4	13,5	4,64	30,64
Я	-	-	1,06	-	-	1,06	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,20	-	-	0,20
Кл	0,16	2,23	4,52	-	-	6,92	0,03	0,10	0,17	-	-	0,30	-	0,06	0,51	-	-	0,57
В	-	0,05	0,05	1,27	0,16	1,53	-	-	-	0,03	0,01	0,04	-	0,01	0,01	0,19	0,03	0,23
Б	1,22	5,63	122,6	103,7	62,95	296,1	0,52	0,57	6,61	4,29	2,06	14,05	0,32	1,10	21,5	17,7	10,67	51,21
Ос	2,12	2,98	21,95	29,95	53,84	110,8	0,86	0,22	0,77	0,73	0,92	3,50	1,07	0,61	3,63	4,79	9,13	19,23
Ол	-	-	8,42	1,12	0,85	10,40	-	-	0,34	0,04	0,03	0,40	-	-	0,85	0,12	0,10	1,07
Лп	0,23	2,75	55,21	5,13	1,80	65,13	0,16	0,22	1,36	0,11	0,04	1,88	0,07	0,43	5,04	0,51	0,22	6,26
И	-	0,18	0,45	-	0,49	1,11	-	0,01	0,01	-	0,01	0,03	-	0,04	0,06	-	0,07	0,17
Итого	5,93	28,84	280,6	210,3	141,7	667,4	3,14	2,75	12,3	7,67	3,72	29,58	2,25	4,56	43,9	36,8	24,85	112,4
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	0,65	3,75	1,98	-	-	6,38	0,06	0,21	0,09	-	-	0,36	26,68	33,06	61,75	76,52		
Е	-	0,08	-	-	-	0,08	-	0,01	-	-	-	0,01	0,26	0,34	37,60	49,26		
Д	0,21	0,88	16,88	19,73	6,16	43,86	0,02	0,06	1,10	1,48	0,61	3,26	193,78	237,64	107,5	131,8		
Я	-	-	0,57	-	-	0,57	-	-	0,06	-	-	0,06	1,37	1,94	57,15	81,00		
Кл	0,04	0,60	1,24	-	-	1,87	0,02	0,14	0,26	-	-	0,41	8,20	10,07	44,30	54,44		
В	-	0,02	0,02	0,43	0,05	0,52	-	0,01	-	0,05	0,01	0,06	1,86	2,38	42,27	54,12		
Б	1,05	2,89	40,83	34,01	20,87	99,65	0,66	0,60	3,17	2,86	2,10	9,39	370,75	470,41	78,42	99,49		
Ос	0,97	1,17	7,71	9,97	16,88	36,71	0,45	0,21	0,53	0,53	0,84	2,55	136,13	172,83	73,11	92,82		
Ол	-	0,00	2,43	0,35	0,36	3,14	-	0,00	0,39	0,04	0,03	0,46	12,34	15,48	68,16	85,52		
Лп	0,09	1,07	21,47	1,99	0,70	25,33	0,04	0,13	0,78	0,08	0,05	1,08	74,35	99,67	84,77	113,6		
И	-	0,07	0,17	-	0,17	0,40	-	0,01	0,12	-	0,09	0,21	1,52	1,92	10,80	13,65		
Итого	3,01	10,53	93,30	66,49	45,19	218,5	1,24	1,37	6,49	5,03	3,72	17,85	827,23	1045,76	80,44	101,7		

* С – сосна, Е – ель, Л – лиственница, Д – дуб, Я – ясень, К – клен, В – вяз, Б – береза, Ос – осина, Ол – ольха, Лп – липа, И – ива. ** I – молодняки I класса возраста, 2 – то же, II класса возраста, 3 – средневозрастные, 4 – приспевающие, 5 – спелые и перестойные насаждения. *** P_{abo} – надземная и P_{tot} – общая (надземная и подземная) фитомасса, тыс. т.

Приложение 3

Расчет годичного прироста фитомассы (тыс. т) лесобразующих пород на лесопокрытой площади лесхозов Оренбургской области по запасам стволовой древесины и возрастным группам, по данным ГУЛФ 2007 г.

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Абдулинский																		
С	1,21	0,49	0,20	-	-	1,90	2,81	0,34	0,11	-	-	3,26	1,63	0,17	0,05	-	-	1,84
Е	0,04	-	-	-	-	0,04	0,06	-	-	-	-	0,06	0,01	0,01	-	-	-	0,01
Л	0,01	-	0,02	-	-	0,03	0,01	-	0,02	-	-	0,02	-	-	0,01	-	-	0,01
Д	0,11	0,23	10,80	4,51	0,87	16,53	0,58	0,43	13,22	5,78	1,35	21,35	-	0,02	1,41	0,99	0,40	2,82
Я	-	0,01	0,06	-	-	0,07	-	0,05	0,12	-	-	0,17	-	0,02	0,05	-	-	0,08
Кл	0,02	0,07	0,08	-	-	0,17	0,05	0,12	0,14	-	-	0,31	0,06	0,07	0,08	-	-	0,21
В	0,02	-	0,01	0,01	-	0,05	0,01	-	0,02	0,03	0,01	0,07	-	-	-	-	-	-
Б	0,24	0,28	3,35	1,49	0,82	6,19	0,20	0,30	4,21	2,20	1,56	8,47	0,11	0,08	0,98	0,48	0,33	1,99
Ос	1,45	2,09	1,69	0,72	0,60	6,55	0,32	0,93	1,50	1,01	1,67	5,44	0,10	0,39	0,38	0,16	0,11	1,13
Ол	0,00	0,01	0,21	0,01	-	0,23	0,01	0,02	0,39	0,01	0,01	0,44	-	0,01	0,19	0,01	-	0,21
Лп	0,09	0,19	3,91	-	-	4,19	0,06	0,19	3,07	-	-	3,32	0,29	0,25	2,23	-	-	2,77
И	0,01	-	-	-	-	0,01	-	-	0,02	0,01	0,06	0,09	-	-	-	-	-	-
Итого	3,21	3,36	20,34	6,75	2,31	35,97	4,11	2,38	22,80	9,06	4,66	43,00	2,21	1,00	5,39	1,63	0,84	11,07
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Нижние ярусы					P _{abo} , т/га
С	0,29	0,35	0,27	-	-	0,91	0,38	0,12	0,05	-	-	0,56	7,56	8,47	6,12	6,86		
Е	0,03	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,12	0,14	6,53	7,99		
Л	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	5,06	5,47		
Д	-	0,03	3,88	1,59	0,22	5,72	0,05	0,04	1,76	0,98	0,32	3,16	43,85	49,57	7,55	8,53		
Я	-	0,01	0,07	-	-	0,07	-	-	0,01	-	-	0,01	0,32	0,40	7,55	9,26		
Кл	0,01	0,08	0,08	-	-	0,18	0,02	0,09	0,10	-	-	0,21	0,90	1,08	4,58	5,48		
В	-	-	-	0,01	-	0,01	0,01	-	0,01	0,01	0,01	0,03	0,16	0,17	2,68	2,85		
Б	0,12	0,14	1,31	0,68	0,53	2,77	0,29	0,20	1,31	0,63	0,49	2,92	19,56	22,33	6,44	7,35		
Ос	0,01	0,10	0,35	0,31	0,64	1,41	0,27	0,33	0,40	0,26	0,43	1,68	14,81	16,21	4,90	5,37		
Ол	-	-	0,11	-	-	0,12	0,01	0,01	0,15	-	-	0,18	1,06	1,19	5,95	6,63		
Лп	0,01	0,05	1,52	-	-	1,58	0,02	0,07	0,76	-	-	0,86	11,14	12,72	7,14	8,15		
И	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,06	0,08	0,18	0,18	1,20	1,23		
Итого	0,47	0,75	7,60	2,59	1,40	12,81	1,04	0,87	4,58	1,89	1,31	9,68	99,73	112,53	6,51	7,35		

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abо} , т/Га	P _{тоб} , т/Га												
	Стволы					Хвоя					Ветви																		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего									
	Адамовский																												
С	0,33	0,39	-	-	-	0,72	0,77	0,28	-	-	-	-	-	-	1,05	0,30	0,13	-	-	-	-	-	-	-	0,43				
Д	-	0,28	0,06	-	-	0,34	-	0,38	0,15	-	-	-	-	-	0,53	-	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,03			
Я	0,05	0,02	0,03	-	-	0,10	0,51	0,46	0,34	-	-	-	-	-	1,31	0,21	0,18	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,53			
Кл	0,01	0,01	0,01	-	-	0,02	0,04	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,11	0,12	0,07	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,24			
В	0,02	0,07	0,02	0,02	-	0,12	0,01	0,19	0,08	0,10	-	-	-	-	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Б	-	0,19	0,49	-	-	0,67	-	0,18	0,61	-	-	-	-	-	0,79	-	0,05	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,20			
Ос	0,50	0,01	1,15	0,58	0,03	2,26	0,23	0,02	2,03	1,25	0,30	3,82	0,01	-	0,12	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21			
Ол	-	-	-	0,04	-	0,04	-	-	-	0,07	-	0,07	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03			
Итого	0,91	0,96	1,75	0,64	0,03	4,29	1,56	1,53	3,25	1,42	0,30	8,05	0,65	0,45	0,47	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,68			
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																												
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{abо} ***					P _{тоб} ***													
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5
С	0,06	0,26	-	-	-	0,32	0,51	0,12	-	-	-	0,63	2,83	-	-	-	-	0,63	3,15	-	-	-	-	2,89	3,15	-	-	-	3,22
Д	-	0,07	-	-	-	0,07	-	0,04	0,03	-	-	0,06	0,97	-	-	-	-	0,06	1,04	-	-	-	-	6,81	1,04	-	-	7,34	
Я	0,01	-	0,01	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	1,94	-	-	-	-	-	1,97	-	-	-	-	15,68	1,97	-	-	15,86	
Кл	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	-	-	0,02	0,40	-	-	-	-	0,02	0,41	-	-	-	-	1,56	0,41	-	-	1,60	
В	-	-	-	0,01	-	0,01	0,01	0,25	0,08	0,06	-	0,41	0,91	-	-	-	-	0,41	0,92	-	-	-	-	1,26	0,92	-	-	1,28	
Б	-	0,06	0,19	0,00	-	0,25	0,00	0,07	0,19	-	-	0,26	1,92	-	-	-	-	0,26	2,17	-	-	-	-	7,63	2,17	-	-	8,62	
Ос	-	-	0,22	0,24	0,02	0,49	0,31	0,01	0,89	0,43	0,21	1,86	8,15	-	-	-	-	1,86	8,64	-	-	-	-	2,46	8,64	-	-	2,61	
Ол	-	-	-	0,03	-	0,03	-	-	-	0,02	-	0,02	0,16	-	-	-	-	0,02	0,19	-	-	-	-	7,10	0,19	-	-	8,29	
Итого	0,07	0,40	0,44	0,28	0,02	1,21	0,84	0,50	1,20	0,52	0,21	3,27	17,29	-	-	-	-	3,27	18,49	-	-	-	-	2,98	18,49	-	-	3,18	

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abos} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
	Акбулакский																	
С	0,30	-	-	-	-	0,30	0,69	-	-	-	-	0,69	0,40	-	-	-	-	0,40
Я	0,06	0,68	0,23	-	-	0,97	0,36	7,40	1,10	-	-	8,86	0,16	3,05	0,47	-	-	3,68
Кл	-	0,01	0,03	-	-	0,04	-	0,03	0,07	-	-	0,10	-	0,05	0,08	-	-	0,13
В	0,26	0,77	0,34	-	-	1,38	0,13	0,78	0,54	-	-	1,46	0,01	0,06	0,04	-	-	0,10
Ос	0,04	-	0,24	-	0,01	0,29	0,02	-	0,31	-	0,01	0,35	-	-	0,04	-	-	0,04
Ол	-	0,01	0,06	-	0,06	0,13	-	0,02	0,09	-	0,08	0,19	-	0,01	0,05	-	0,04	0,09
И	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	0,07	0,02	0,12	0,21	-	-	-	-	-	-
Итого	0,67	1,47	0,91	0,01	0,09	3,13	1,21	8,23	2,20	0,02	0,21	11,86	0,57	3,17	0,67	-	0,04	4,45
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																	
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{abos} , т/га	P _{tot} , т/га						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего				
С	0,07	-	-	-	-	0,07	0,09	-	-	-	-	0,09	1,48	1,56	7,06	7,41		
Я	0,01	0,21	0,16	-	-	0,38	-	0,02	0,02	-	-	0,04	13,55	13,92	13,04	13,40		
Кл	-	-	0,02	-	-	0,02	-	0,01	0,03	-	-	0,04	0,31	0,33	2,40	2,59		
В	-	0,04	0,07	-	-	0,10	0,20	0,49	0,22	-	-	0,91	3,86	3,96	2,38	2,44		
Ос	-	-	0,05	-	0,01	0,05	0,04	-	0,11	-	-	0,15	0,83	0,88	3,02	3,22		
Ол	-	-	0,04	-	0,05	0,09	-	0,01	0,03	-	0,03	0,06	0,48	0,57	7,35	8,68		
И	-	-	-	-	0,02	0,02	-	-	-	-	0,05	0,05	0,29	0,30	0,69	0,74		
Итого	0,08	0,25	0,33	-	0,07	0,74	0,33	0,53	0,41	-	0,08	1,35	20,79	21,53	5,55	5,74		

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Ветви					Р _{тоб} , т/га					
	Стволы					Хвоя					1**	2	3	4	5		Всего				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4								5	Всего		
Асекеевский																					
С	0,24	0,26	0,16	-	0,01	0,67	0,56	0,18	0,09	-	-	-	-	-	0,83	0,32	0,10	0,04	-	-	0,46
Е	0,03	0,01	-	-	-	0,04	0,04	0,01	-	-	-	-	-	-	0,05	0,01	-	-	-	-	0,01
Л	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Д	0,08	0,37	5,34	2,63	0,67	9,08	0,41	0,48	5,75	3,10	0,95	10,70	0,00	0,02	0,64	0,54	0,29	0,64	0,54	0,29	1,50
Я	-	0,02	0,15	-	-	0,18	-	0,13	0,20	-	-	0,33	-	0,06	0,10	-	-	0,06	0,10	-	0,15
Кл	-	0,02	0,22	-	-	0,24	0,01	0,04	0,32	-	-	0,37	0,02	0,03	0,14	-	-	0,02	0,03	0,14	0,19
В	-	0,01	0,01	0,07	0,01	0,10	-	0,01	0,01	0,11	0,05	0,18	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Б	0,09	0,02	0,35	0,13	0,04	0,63	0,06	0,02	0,43	0,18	0,08	0,77	0,03	0,01	0,10	0,04	0,02	0,10	0,04	0,02	0,20
Ос	0,65	0,80	0,71	0,40	0,28	2,85	0,08	0,26	0,52	0,40	0,61	1,87	0,09	0,21	0,20	0,13	0,07	0,20	0,13	0,07	0,70
Ол	-	-	-	0,01	0,01	0,02	-	-	-	0,02	0,01	0,03	-	-	0,03	-	-	-	-	0,01	0,01
Лп	0,01	0,03	0,24	-	-	0,29	0,01	0,03	0,15	-	-	0,19	0,05	0,04	0,11	-	-	0,04	0,11	-	0,20
И	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	0,02	0,01	0,01	0,03	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-
Итого	1,11	1,56	7,18	3,25	1,02	14,11	1,16	1,17	7,49	3,83	1,71	15,37	0,53	0,47	1,34	0,74	0,38	1,34	0,74	0,38	3,45
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
Порода*	Корни					Нижние ярусы					Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га	Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего					
С	0,06	0,20	0,23	-	0,02	0,51	0,08	0,04	0,03	-	-	0,16	2,12	2,63	5,99	7,43					
Е	0,02	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,10	0,12	5,80	7,06					
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	5,07	5,26					
Д	-	0,10	2,61	1,12	0,21	4,04	0,03	0,04	0,73	0,51	0,22	1,55	22,83	26,87	8,02	9,44					
Я	-	0,01	0,19	-	-	0,20	-	-	0,02	-	-	0,02	0,68	0,89	7,44	9,64					
Кл	-	0,03	0,29	-	-	0,32	-	0,03	0,30	-	-	0,33	1,13	1,46	6,67	8,57					
В	-	-	-	0,03	0,01	0,04	-	0,01	-	0,03	0,01	0,05	0,35	0,39	3,57	4,03					
Б	0,02	0,01	0,13	0,05	0,02	0,23	0,04	0,01	0,12	0,04	0,02	0,23	1,83	2,06	7,83	8,82					
Ос	-	0,04	0,15	0,18	0,30	0,68	0,04	0,07	0,12	0,08	0,13	0,45	5,87	6,54	7,27	8,11					
Ол	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01	0,07	0,08	6,48	7,48					
Лп	-	0,01	0,09	-	-	0,10	0,01	0,01	0,03	-	-	0,04	0,72	0,83	7,96	9,11					
И	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,67	0,71					
Итого	0,10	0,39	3,70	1,40	0,57	6,17	0,20	0,21	1,36	0,68	0,40	2,85	35,79	41,96	7,46	8,75					

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P ^{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя					Ветви												
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3		4	5	Всего				
	Беляевский																						
С	0,01	-	-	-	-	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01				
Д	-	0,07	0,08	0,11	-	0,26	-	0,07	0,10	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31				
Я	-	0,02	0,18	-	-	0,20	-	0,06	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,59				
Кл	-	0,04	0,70	0,01	-	0,75	0,01	0,09	1,45	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	1,57				
В	-	0,05	0,18	0,40	0,12	0,75	-	0,12	0,41	1,56	0,75	2,84	-	-	-	-	-	-	2,84				
Б	-	-	0,04	-	-	0,04	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	0,05				
Ос	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,24	-	-	0,24	-	-	-	-	-	-	0,24				
Лп	-	-	0,07	-	-	0,07	-	-	0,06	-	0,01	0,06	-	-	-	-	-	-	0,06				
И	0,04	0,05	0,07	0,02	0,10	0,29	0,01	0,07	0,71	0,24	0,79	1,83	-	-	-	-	-	-	1,83				
Итого	0,05	0,24	1,32	0,54	0,22	2,37	0,04	0,42	3,56	1,96	1,55	7,52	0,03	0,12	1,41	0,06	0,01	0,01	1,63				
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																						
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га	P ^{abo} , т/га	P ^{tot} , т/га									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего							
С	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Д	-	0,04	0,02	0,04	-	0,10	-	0,01	0,01	0,02	-	0,04	-	-	-	-	-	-	0,04	0,65	0,75	7,96	9,20
Я	-	0,01	0,16	-	-	0,17	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,02	1,07	1,24	8,32	9,64
Кл	-	0,03	0,65	0,01	-	0,69	-	0,04	0,86	0,01	-	0,92	-	-	-	-	-	-	0,92	4,44	5,13	3,95	4,56
В	-	-	0,03	0,16	0,12	0,32	-	0,14	0,21	0,81	0,34	1,50	-	-	-	-	-	-	1,50	5,14	5,46	1,92	2,04
Б	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03	0,13	0,15	5,10	5,96
Ос	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,25	0,06	0,06
Лп	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,02	0,20	0,23	6,60	7,51
И	-	-	0,01	0,01	0,09	0,11	0,02	0,06	1,02	0,24	0,45	1,78	-	-	-	-	-	-	1,78	3,91	4,03	1,24	1,28
Итого	-	0,09	0,92	0,22	0,21	1,45	0,02	0,25	2,17	1,08	0,78	4,31	-	-	-	-	-	-	4,31	15,84	17,29	1,42	1,55

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										P _{тоб} т/га								
	Стволы					Хвоя						Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4		5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего
Бугурусланский																			
С	0,68	1,04	0,56	0,02	-	2,30	1,58	0,74	0,29	0,01	-	2,62	0,82	0,36	0,14	-	-	-	1,32
Е	0,06	0,02	-	-	-	0,08	0,08	0,02	0,01	-	-	0,10	0,02	0,01	-	-	-	-	0,03
Л	0,05	0,16	0,06	-	-	0,28	0,04	0,10	0,04	-	-	0,18	0,01	0,06	0,03	-	-	-	0,10
Д	0,14	0,56	15,12	8,45	3,06	27,33	0,42	0,88	15,34	9,38	4,04	30,06	-	0,04	1,75	1,68	1,25	4,71	
Я	-	0,05	0,30	-	-	0,35	-	0,21	0,38	-	-	0,59	-	0,09	0,18	-	-	0,27	
Кл	0,20	1,18	2,62	-	-	4,01	0,57	2,00	3,88	-	-	6,47	0,67	1,12	1,78	-	-	3,58	
В	0,02	0,04	0,20	0,13	0,25	0,64	0,01	0,04	0,25	0,25	0,76	1,31	-	-	0,03	0,02	0,04	0,09	
Б	0,13	0,40	2,28	0,86	0,90	4,57	0,11	0,45	2,72	1,23	1,67	6,18	0,06	0,13	0,65	0,27	0,36	1,47	
Ос	2,19	3,96	6,72	2,61	2,33	17,80	0,35	1,30	4,49	2,48	4,75	13,37	0,21	1,04	2,09	0,90	0,60	4,85	
Ол	-	-	0,03	0,05	0,16	0,24	-	-	0,06	0,09	0,26	0,41	-	-	0,03	0,04	0,13	0,20	
Лп	0,57	1,09	32,60	1,01	0,23	35,50	0,41	0,95	21,34	0,74	0,23	23,67	1,82	1,27	15,75	0,38	0,07	19,29	
И	-	-	0,02	0,01	0,01	0,03	-	-	0,07	0,08	0,13	0,27	-	-	-	-	-	-	
Итого	4,05	8,50	60,51	13,14	6,93	93,14	3,56	6,68	48,87	14,26	11,84	85,21	3,61	4,13	22,41	3,30	2,45	35,90	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{тоб} т/га								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4		5	Всего	P _{або} т/га	P _{тоб} т/га				
С	0,15	0,75	0,79	0,04	-	1,72	0,34	0,24	0,12	0,01	-	0,70	6,94	8,66	4,82	6,02			
Е	0,03	0,01	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	0,21	0,25	0,36	6,51			
Л	-	0,01	0,01	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,55	0,58	6,58	6,88			
Д	-	0,09	8,54	4,20	1,11	13,96	0,03	0,09	1,92	1,51	0,92	4,47	66,57	80,52	8,42	10,19			
Я	-	0,03	0,39	-	-	0,41	-	-	0,04	-	-	0,05	1,26	1,67	6,94	9,23			
Кл	0,14	1,37	3,54	-	-	5,05	0,23	1,55	3,60	-	-	5,38	19,43	24,48	5,98	7,54			
В	-	-	0,04	0,06	0,26	0,36	0,01	0,03	0,09	0,08	0,21	0,41	2,44	2,80	3,34	3,83			
Б	0,07	0,21	0,74	0,35	0,54	1,92	0,18	0,33	0,68	0,31	0,47	1,97	14,19	16,11	6,83	7,75			
Ос	0,01	0,20	1,42	1,18	2,54	5,35	0,23	0,37	0,99	0,47	0,98	3,05	39,06	44,41	7,12	8,10			
Ол	-	-	0,01	0,03	0,12	0,17	-	-	0,03	0,03	0,09	0,15	1,00	1,17	6,64	7,76			
Лп	0,06	0,27	12,80	0,50	0,15	13,78	0,15	0,32	4,12	0,15	0,07	4,82	83,28	97,06	8,15	9,49			
И	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	0,05	0,07	0,13	0,25	0,56	0,57	1,26	1,29			
Итого	0,46	2,95	28,28	6,38	4,73	42,81	1,16	2,92	11,64	2,64	2,87	21,23	235,49	278,30	7,36	8,70			

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Ветви					Всего						
	Стволы					Хвоя																
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3		4	5				
	Бузулукский																					
С	1,01	3,73	1,19	-	-	5,93	2,35	2,63	0,62	-	-	-	5,61	1,25	1,29	0,29	-	-	2,83			
Л	0,03	0,07	-	-	-	0,10	0,02	0,04	-	-	-	-	0,06	0,01	0,03	-	-	-	0,04			
Д	0,16	1,11	21,04	12,54	3,71	38,56	0,45	1,63	20,40	13,30	4,88	40,65	-	0,07	2,36	2,41	1,51	6,36	6,36			
Я	-	-	0,28	-	-	0,28	-	-	0,35	-	-	-	0,35	-	-	0,16	-	-	0,16			
Кл	0,13	0,34	0,84	0,01	-	1,31	0,27	0,55	1,26	0,03	-	2,11	0,22	0,29	0,59	0,02	-	-	1,11			
В	-	0,11	0,07	0,12	0,09	0,39	-	0,14	0,16	0,29	0,38	0,97	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04			
Б	0,18	0,22	2,31	1,13	0,12	3,96	0,12	0,25	2,75	1,61	0,21	4,94	0,07	0,07	0,66	0,36	0,05	1,21	1,21			
Ос	3,02	2,08	7,82	3,79	2,89	19,61	0,48	0,99	5,44	3,86	6,10	16,87	0,30	0,36	2,32	1,21	0,72	4,91	4,91			
Ол	-	0,01	0,37	0,37	0,17	0,92	-	0,02	0,62	0,61	0,27	1,53	-	0,01	0,30	0,30	0,13	0,74	0,74			
Лп	0,14	0,23	7,78	0,76	0,35	9,25	0,08	0,19	4,59	0,53	0,31	5,70	0,38	0,25	3,42	0,27	0,10	4,42	4,42			
И	-	0,06	0,02	0,03	0,05	0,16	-	0,04	0,17	0,23	0,20	0,64	-	0,01	-	-	-	0,01	0,02			
Итого	4,67	7,96	41,71	18,77	7,38	80,49	3,78	6,48	36,35	20,46	12,35	79,42	2,23	2,39	10,11	4,58	2,52	21,84	21,84			
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P ^{abо} ***					P ^{tot} ***					P ^{abо} , т/га	P ^{tot} , т/га
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Все- го	1**	2	3	4	5	Всего	P ^{abо} , т/га		
С	0,23	2,68	1,65	-	-	4,55	0,45	0,87	0,26	-	-	1,59	-	1,59	15,97	20,52	-	-	4,80	6,17	6,17	
Л	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,21	-	-	8,33	8,55	8,55	
Д	0,01	0,22	13,27	6,96	1,37	21,82	0,03	0,16	2,51	2,11	1,11	5,92	5,92	91,49	113,31	-	-	-	8,68	10,75	10,75	
Я	-	-	0,36	-	-	0,36	-	-	0,04	-	-	0,04	0,04	0,83	1,18	-	-	-	6,61	9,47	9,47	
Кл	0,11	0,41	1,11	0,02	-	1,65	0,15	0,45	1,14	0,02	-	1,76	1,76	6,30	7,94	-	-	-	6,28	7,92	7,92	
В	-	-	0,01	0,05	0,10	0,16	-	0,10	0,08	0,11	0,13	0,42	0,42	1,82	1,99	-	-	-	2,41	2,62	2,62	
Б	0,06	0,12	0,75	0,45	0,07	1,44	0,10	0,19	0,68	0,39	0,06	1,42	1,42	11,52	12,97	-	-	-	7,91	8,90	8,90	
Ос	0,01	0,10	1,64	1,71	3,14	6,61	0,31	0,36	1,24	0,77	1,29	3,98	3,98	45,37	51,98	-	-	-	6,33	7,26	7,26	
Ол	-	-	0,20	0,24	0,13	0,57	-	0,01	0,23	0,22	0,09	0,55	0,55	3,74	4,31	-	-	-	6,64	7,66	7,66	
Лп	0,01	0,06	3,07	0,38	0,23	3,75	0,03	0,06	0,77	0,10	0,07	1,03	1,03	20,40	24,15	-	-	-	8,79	10,41	10,41	
И	-	-	-	0,01	0,06	0,07	-	0,02	0,22	0,21	0,06	0,51	0,51	1,32	1,40	-	-	-	1,46	1,54	1,54	
Итого	0,43	3,61	22,06	9,82	5,09	41,00	1,08	2,22	7,17	3,93	2,82	17,22	17,22	198,96	239,96	-	-	-	7,06	8,51	8,51	

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Все- го
Домбаровский																				
С	0,19	-	-	-	0,19	0,44	-	-	-	0,44	0,30	-	-	-	-	-	-	-	0,30	
Я	0,03	0,06	0,02	-	0,11	0,26	0,23	0,07	-	0,56	0,11	0,10	0,03	-	-	-	-	-	0,24	
Кл	0,03	0,30	0,05	-	0,39	0,18	0,82	0,14	-	1,14	0,53	0,90	0,15	-	-	-	-	-	1,58	
В	0,36	1,06	0,04	0,01	1,46	0,19	1,19	0,12	0,05	1,55	0,01	0,07	-	-	-	-	-	-	0,08	
Б	-	0,01	0,02	-	0,03	-	0,01	0,03	-	0,04	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,01	
Ос	0,41	0,22	0,48	-	0,01	1,12	0,19	0,69	0,01	1,05	0,02	0,02	0,06	-	-	-	-	-	0,10	
И	-	-	0,01	-	0,01	-	0,07	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Итого	1,03	1,65	0,61	0,01	0,01	3,31	2,44	1,11	0,06	4,90	0,97	1,09	0,25	-	-	-	-	-	2,31	
Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Все- го						
С	0,05	-	-	-	-	0,05	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,97	1,02	10,85	11,45	
Я	-	0,03	0,02	-	-	0,05	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,91	0,96	9,92	10,45	
Кл	0,02	0,21	0,04	-	-	0,27	0,04	0,34	0,06	-	0,44	0,03	-	-	0,44	3,55	3,81	2,24	2,41	
В	-	0,05	0,01	-	-	0,06	0,30	0,81	0,08	0,03	1,22	4,31	-	-	1,22	4,31	4,37	2,00	2,03	
Б	-	-	0,01	-	-	0,02	-	0,01	0,02	-	0,02	0,10	-	-	0,02	0,10	0,11	4,24	5,00	
Ос	-	0,01	0,09	-	0,01	0,11	0,16	0,11	0,27	-	0,54	2,81	-	-	0,54	2,81	2,92	2,92	3,03	
И	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	0,13	0,13	0,37	0,37	
Итого	0,07	0,30	0,17	-	0,01	0,55	0,53	1,27	0,43	0,03	2,26	12,78	13,33	-	2,26	12,78	13,33	2,43	2,53	

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abо} , т/га	P _{тоб} , т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
	Илекский																		
С	0,38	0,13	-	-	0,52	0,88	0,09	-	-	0,98	0,55	0,04	-	-	0,60	-	-	-	0,60
Д	0,15	0,90	5,66	6,78	3,90	17,39	0,49	1,28	6,06	7,13	5,30	20,27	-	0,06	0,68	1,30	1,62	3,66	3,66
Я	0,12	1,04	2,00	0,01	-	3,15	0,40	2,61	4,11	0,01	-	7,14	1,18	1,86	0,01	-	-	3,23	3,23
Кл	-	0,01	0,12	0,03	-	0,17	0,02	0,04	0,26	0,05	-	0,36	0,04	0,20	0,03	-	-	0,31	0,31
В	0,07	0,05	0,12	0,19	0,08	0,51	0,03	0,08	0,31	0,51	0,34	1,27	-	-	0,01	0,02	0,01	0,04	0,04
Б	-	-	0,27	-	-	0,27	0,00	-	0,35	-	-	0,35	-	-	0,08	-	-	0,08	0,08
Ос	0,82	0,89	4,51	2,13	6,45	14,80	0,32	0,78	4,36	2,52	12,82	20,81	0,03	0,08	0,92	0,57	1,71	3,31	3,31
Лп	-	0,10	0,01	-	-	0,11	-	0,07	0,01	-	-	0,08	-	0,10	0,01	-	-	0,10	0,10
И	0,13	0,37	0,22	0,36	0,50	1,58	0,03	0,13	0,69	1,10	2,26	4,20	0,01	0,09	0,01	0,03	0,05	0,20	0,20
Итого	1,68	3,48	12,90	9,50	10,93	38,49	2,18	5,08	16,15	11,32	20,73	55,46	0,82	1,59	3,77	1,96	3,40	11,53	11,53
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{abо} , т/га	P _{тоб} , т/га							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Все- го					
С	0,10	0,09	-	-	-	0,19	0,09	0,03	-	-	-	0,12	2,22	2,41	7,54	8,20			
Д	-	0,19	2,81	3,84	1,33	8,17	0,03	0,12	0,77	1,13	1,22	3,28	44,59	52,76	8,11	9,60			
Я	0,02	0,59	2,09	0,01	-	2,71	-	0,07	0,23	-	-	0,31	13,83	16,54	7,35	8,79			
Кл	-	0,01	0,11	0,03	-	0,15	-	0,02	0,15	0,04	-	0,20	1,04	1,19	3,53	4,04			
В	-	-	0,02	0,08	0,08	0,19	0,04	0,06	0,19	0,20	0,12	0,60	2,43	2,62	2,25	2,43			
Б	-	-	0,12	-	-	0,12	-	-	0,13	-	-	0,13	0,83	0,95	6,46	7,40			
Ос	-	0,04	0,92	0,95	7,04	8,95	0,39	0,45	1,26	0,56	2,60	5,26	44,17	53,13	4,67	5,62			
Лп	-	0,02	-	-	-	0,03	-	0,02	-	-	-	0,02	0,31	0,34	7,18	7,85			
И	-	0,02	0,04	0,15	0,51	0,71	0,02	0,04	0,45	0,48	0,82	1,81	7,79	8,50	2,40	2,62			
Итого	0,12	0,97	6,11	5,05	8,97	21,22	0,59	0,81	3,18	2,41	4,76	11,73	117,21	138,44	5,35	6,32			

Продолжение приложения 3

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы					Хвоя					Ветви							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
Кваркенский																		
С	1,32	2,60	8,70	0,15	0,01	12,78	3,06	1,84	4,57	0,08	0,01	9,56	1,45	0,83	2,10	0,03	-	4,42
Л	-	0,02	0,01	-	-	0,03	-	0,01	0,01	-	-	0,02	-	0,01	0,01	-	-	0,02
Я	0,03	0,02	-	-	-	0,05	0,09	0,46	-	-	-	0,55	0,04	0,18	-	-	-	0,22
В	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Б	0,66	0,69	3,52	1,84	1,15	7,86	0,54	0,76	4,47	2,68	2,12	10,58	0,29	0,21	1,04	0,59	0,45	2,59
Ос	1,80	0,24	0,17	0,01	0,01	2,24	0,47	0,35	0,32	0,04	0,02	1,19	0,10	0,01	0,02	-	-	0,13
Итого	3,81	3,58	12,40	2,00	1,17	22,96	4,16	3,43	9,37	2,80	2,15	21,91	1,88	1,24	3,16	0,62	0,46	7,37
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		
Порода*	Корни															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Нижние ярусы																	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4
С	0,27	1,74	12,00	0,29	0,03	14,32	0,97	0,85	1,96	0,05	0,01	3,84	30,60	44,92	4,19	6,15		
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	8,67	9,17		
Я	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81	0,82	15,97	16,12		
В	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	0,02	0,02	0,60	0,62		
Б	0,36	0,35	1,43	0,79	0,67	3,60	0,87	0,52	1,48	0,72	0,59	4,17	25,20	28,80	6,43	7,35		
Ос	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,07	0,44	0,27	0,15	0,02	-	0,88	4,45	4,51	2,84	2,89		
Итого	0,63	2,10	13,47	1,08	0,72	18,01	2,27	1,66	3,58	0,78	0,61	8,91	61,15	79,16	4,74	6,14		

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abо} , т/га	P _{tot} , т/га								
	Стволы					Хвоя					Ветви														
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего					
Краснохолмский																									
С	0,20	0,62	-	-	-	0,82	0,46	0,44	-	-	-	-	-	-	0,90	0,29	0,22	-	-	-	-	-	-	0,51	
Д	0,20	2,63	8,99	6,03	3,65	21,51	0,54	3,91	10,03	6,47	5,10	26,05	0,01	0,17	1,11	1,17	1,55	4,00							
Я	0,04	0,71	2,50	-	-	3,25	0,08	1,39	4,88	-	-	6,35	0,04	0,64	2,22	-	-	2,89							
Кл	-	0,02	0,33	0,02	-	0,37	0,02	0,05	0,59	0,06	-	0,72	0,03	0,05	0,37	0,06	-	0,51							
В	0,18	0,42	0,14	0,06	0,02	0,83	0,05	0,43	0,25	0,24	0,15	1,11	0,01	0,03	0,01	-	-	0,06							
Б	-	-	0,23	0,02	-	0,26	-	0,00	0,32	0,03	-	0,35	-	-	0,07	0,01	-	0,08							
Ос	0,46	0,83	6,11	2,31	4,63	14,34	0,21	0,51	4,41	1,85	7,87	14,86	0,01	0,11	1,74	0,97	1,47	4,29							
Ол	-	-	-	0,01	0,07	0,08	-	-	-	0,02	0,09	0,12	-	-	-	0,01	-	0,06							
Лп	0,01	0,03	0,54	0,10	0,03	0,71	0,01	0,03	0,35	0,07	0,03	0,49	0,04	0,04	0,26	0,04	0,01	0,39							
И	0,47	1,07	0,17	0,28	0,16	2,15	0,05	0,24	0,93	0,43	0,50	2,15	0,08	0,44	0,01	0,05	0,02	0,60							
Итого	1,57	6,33	19,02	8,83	8,55	44,31	1,42	6,99	21,76	9,17	13,74	53,09	0,51	1,70	5,78	2,31	3,10	13,39							
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																									
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abо} , т/га	P _{tot} , т/га													
	Всего					Всего																			
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5															
С	0,05	0,46	-	-	-	0,51	0,04	0,13	-	-	-	0,17	2,40	2,91	6,03	7,30									
Д	0,01	0,51	4,04	3,24	1,17	8,97	0,03	0,38	1,29	1,03	1,18	3,92	55,48	64,46	7,95	9,23									
Я	0,01	0,45	2,68	-	-	3,14	-	0,06	0,30	-	-	0,35	12,84	15,98	7,14	8,88									
Кл	-	0,02	0,35	0,02	-	0,39	-	0,03	0,42	0,03	-	0,47	2,07	2,46	4,40	5,22									
В	-	0,02	0,03	0,03	0,02	0,09	0,05	0,27	0,11	0,12	0,07	0,62	2,61	2,71	2,38	2,46									
Б	-	-	0,12	0,01	-	0,13	-	-	0,14	0,01	-	0,15	0,83	0,96	5,74	6,63									
Ос	-	0,04	1,28	1,06	5,13	7,51	0,29	0,23	1,03	0,31	1,43	3,30	36,78	44,30	6,20	7,47									
Ол	-	-	-	0,01	0,05	0,06	-	-	-	0,01	0,03	0,04	0,29	0,35	7,42	8,95									
Лп	-	0,01	0,21	0,05	0,02	0,29	-	0,02	0,07	0,01	0,01	0,11	1,69	1,98	8,07	9,44									
И	-	0,06	0,03	0,12	0,17	0,37	0,02	0,05	0,91	0,12	0,14	1,24	6,14	6,51	2,79	2,96									
Итого	0,07	1,56	8,74	4,54	6,55	21,47	0,45	1,14	4,26	1,64	2,87	10,37	121,15	142,62	6,28	7,40									

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Всего	Р _{абс} , т/га	Р _{тоб} , т/га						
	Стволы					Хвоя								Ветви					
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4				5	Всего	1**	2	3	4
Кувандыкский																			
С	0,02	0,14	0,01	-	-	0,16	0,04	0,10	0,01	-	-	-	0,14	0,03	0,05	-	-	-	0,08
Л	0,01	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Д	0,04	0,10	25,74	9,79	3,96	39,63	0,22	0,17	23,41	9,91	4,88	38,59	-	0,01	0,01	2,76	1,83	1,54	6,14
Я	0,01	0,01	0,07	-	-	0,09	0,01	0,07	0,15	-	-	-	0,23	-	0,03	0,07	-	-	0,10
Кл	-	0,03	0,25	0,01	-	0,30	0,01	0,11	0,57	0,03	-	0,71	0,01	0,14	0,48	0,04	-	-	0,67
В	0,04	0,49	0,74	0,55	0,14	1,95	0,01	0,41	1,31	1,41	0,60	3,75	-	0,04	0,08	0,06	0,02	0,20	
Б	0,13	0,06	4,53	1,73	0,99	7,45	0,11	0,06	5,47	2,53	1,88	10,06	0,06	0,02	0,02	1,31	0,56	0,40	2,34
Ос	0,48	0,27	3,15	1,31	5,31	10,52	0,14	0,18	2,67	1,43	9,46	13,89	0,02	0,03	0,75	0,38	1,60	2,78	
Ол	-	0,01	0,35	0,40	0,55	1,31	-	0,03	0,58	0,66	0,87	2,14	-	0,02	0,28	0,32	0,42	1,04	
Лп	-	0,01	3,79	0,64	0,11	4,55	-	0,02	2,55	0,48	0,12	3,17	-	0,02	1,88	0,25	0,04	2,19	
И	0,10	0,25	0,14	0,07	0,07	0,63	0,02	0,28	0,96	0,32	0,40	1,97	0,01	0,02	-	-	0,01	0,04	
Итого	0,83	1,38	38,77	14,50	11,12	66,60	0,57	1,42	37,68	16,78	18,20	74,66	0,14	0,38	7,60	3,44	4,02	15,57	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни										Нижние ярусы					Р _{абс} , т/га	Р _{тоб} , т/га		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Р _{абс} **	Р _{тоб} **	Р _{тоб} **				
С	-	0,11	0,01	-	-	0,12	-	0,02	0,01	-	-	0,03	0,41	0,54	6,07	7,88			
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	4,97	5,00			
Д	-	0,01	18,93	6,08	1,71	26,73	0,02	0,02	2,82	1,55	1,09	5,49	89,85	116,58	9,16	11,89			
Я	-	0,01	0,07	-	-	0,08	-	-	0,01	-	-	0,01	0,44	0,52	7,77	9,24			
Кл	-	0,02	0,22	0,01	-	0,24	-	0,04	0,30	0,01	-	0,35	2,03	2,28	3,17	3,56			
В	-	0,02	0,14	0,23	0,14	0,53	0,02	0,22	0,58	0,54	0,21	1,58	7,47	8,01	2,65	2,84			
Б	0,08	0,03	1,55	0,76	0,64	3,05	0,19	0,04	1,44	0,70	0,59	2,96	22,80	25,86	6,93	7,85			
Ос	-	0,01	0,65	0,59	5,86	7,11	0,14	0,09	0,70	0,30	1,77	3,01	30,20	37,31	5,57	6,88			
Ол	-	0,01	0,19	0,25	0,41	0,86	-	0,02	0,21	0,24	0,30	0,76	5,24	6,10	6,75	7,86			
Лп	-	-	1,49	0,32	0,07	1,88	-	0,01	0,51	0,10	0,04	0,67	10,57	12,45	7,97	9,39			
И	-	0,01	0,02	0,03	0,07	0,13	0,02	0,18	1,11	0,18	0,17	1,67	4,31	4,44	1,46	1,50			
Итого	0,08	0,23	23,28	8,26	8,90	40,75	0,39	0,64	7,69	3,63	4,17	16,52	173,34	214,10	6,38	7,88			

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га											
	Стволы					Хвоя							Ветви										
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего			
	Новосергиевский																						
С	0,28	0,92	0,16	-	-	1,37	0,66	0,65	0,08	-	-	1,39	0,33	0,34	0,04	-	-	-	0,71				
Л	-	0,06	0,05	-	-	0,11	-	0,03	0,03	-	-	0,06	-	0,02	0,02	-	-	-	0,05				
Д	0,26	1,07	8,79	2,81	0,44	13,37	0,98	1,93	9,44	3,38	0,64	16,37	0,01	0,08	1,05	0,59	0,19	1,92					
Я	-	0,05	0,62	-	-	0,67	-	0,24	1,03	-	-	1,27	0	0,10	0,47	-	-	-	0,57				
Кл	-	0,03	0,14	-	-	0,17	0,01	0,06	0,22	-	-	0,29	0,01	0,05	0,10	-	-	-	0,16				
В	-	0,01	0,05	0,02	0,05	0,13	-	0,02	0,10	0,06	0,20	0,38	-	-	-	-	-	0,01	0,01				
Б	0,05	0,05	1,65	2,07	0,41	4,24	0,04	0,06	2,03	3,07	0,78	5,97	0,02	0,02	0,48	0,67	0,16	1,35					
Ос	0,29	0,45	1,54	1,08	0,65	4,01	0,08	0,26	1,43	1,50	1,70	4,97	0,01	0,06	0,33	0,24	0,13	0,78					
Ол	-	-	0,03	0,11	0,04	0,19	-	0,01	0,06	0,18	0,06	0,30	-	-	0,03	0,09	0,03	0,15					
Лп	-	-	0,14	-	-	0,14	-	-	0,09	-	-	0,09	-	-	0,07	-	-	-	0,07				
И	-	-	0,04	0,07	0,08	0,19	-	-	0,15	0,14	0,50	0,79	-	-	-	0,01	0,01	0,02					
Итого	0,88	2,64	13,22	6,16	1,67	24,58	1,77	3,25	14,66	8,32	3,88	31,88	0,39	0,68	2,60	1,60	0,53	5,79					
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																						
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***					P _{tot} ***					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2			3
С	0,06	0,69	0,22	-	-	0,98	0,16	0,17	0,03	-	-	0,37	3,83	-	-	-	-	-	4,81	4,95	6,22		
Л	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	0,23	9,03	9,61		
Д	-	0,13	4,33	1,15	0,13	5,74	0,07	0,20	1,20	0,56	0,15	2,18	33,84	-	-	-	-	-	39,59	7,86	9,20		
Я	-	0,02	0,71	-	-	0,74	-	-	0,08	-	-	0,08	2,59	-	-	-	-	-	3,33	7,28	9,35		
Кл	-	0,03	0,19	-	-	0,22	-	0,03	0,20	-	-	0,23	0,86	-	-	-	-	-	1,08	5,69	7,14		
В	-	-	0,01	0,01	0,05	0,07	-	0,02	0,05	0,03	0,07	0,16	0,68	-	-	-	-	-	0,75	2,33	2,57		
Б	0,02	0,02	0,60	0,96	0,27	1,86	0,03	0,03	0,57	0,90	0,25	1,78	13,34	-	-	-	-	-	15,20	6,51	7,42		
Ос	-	0,02	0,32	0,47	0,70	1,51	0,08	0,11	0,40	0,37	0,42	1,38	11,14	-	-	-	-	-	12,65	4,49	5,10		
Ол	-	-	0,02	0,07	0,03	0,12	-	0,01	0,02	0,06	0,02	0,11	0,75	-	-	-	-	-	0,87	6,72	7,80		
Лп	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,02	-	-	0,02	0,32	-	-	-	-	-	0,37	8,33	9,79		
И	-	-	0,01	0,03	0,07	0,11	-	-	0,12	0,04	0,24	0,40	1,39	-	-	-	-	-	1,50	1,96	2,11		
Итого	0,08	0,92	6,47	2,69	1,25	11,41	0,34	0,57	2,70	1,96	1,14	6,71	68,96	-	-	-	-	-	80,37	6,11	7,12		

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га		
	Стволы					Хвоя					Ветви										
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3					4	5
Новогорский																					
С	0,10	0,16	0,02	-	-	0,28	0,23	0,11	0,02	-	-	0,36	0,11	0,06	-	-	-	0,17			
Л	0,02	-	-	-	-	0,02	0,02	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-			
Д	0,03	0,19	1,82	2,64	0,99	5,67	0,19	0,28	1,72	2,70	1,25	6,15	-	0,01	0,20	0,50	0,39	1,10			
Я	-	0,01	0,02	-	-	0,03	-	0,03	0,04	-	-	0,07	-	0,01	0,02	-	-	0,03			
Кл	-	0,01	0,08	-	-	0,09	-	0,03	0,13	-	-	0,17	-	0,03	0,07	-	-	0,10			
В	-	0,01	0,05	0,08	-	0,14	-	0,01	0,09	0,19	0,02	0,30	-	-	-	0,01	-	0,02			
Б	0,49	0,63	3,81	4,07	2,35	11,35	0,43	0,67	4,85	6,03	4,37	16,34	0,22	0,19	1,13	1,31	0,93	3,79			
Ос	0,40	0,47	0,92	0,37	1,01	3,16	0,13	0,23	0,85	0,52	2,34	4,07	0,02	0,08	0,20	0,08	0,22	0,60			
Ол	-	-	0,36	0,41	0,66	1,44	-	-	0,62	0,66	1,05	2,33	-	-	0,30	0,32	0,51	1,13			
Лп	-	-	0,07	-	-	0,07	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,04	-	-	0,04			
И	-	-	0,01	-	0,01	0,03	-	-	0,16	0,05	0,09	0,31	-	-	-	-	-	-			
Итого	1,04	1,47	7,16	7,58	5,03	22,28	1,00	1,36	8,52	10,15	9,12	30,15	0,36	0,37	1,96	2,22	2,06	6,97			
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***			P _{tot} ***			P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	P _{abo} ***	P _{tot} ***
С	0,02	0,11	0,02	-	-	0,15	0,07	0,06	0,01	-	-	0,14	-	-	-	-	-	0,94	1,09	3,75	4,35
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	2,20	2,21
Д	-	0,04	1,20	1,60	0,40	3,24	0,02	0,03	0,21	0,42	0,28	0,96	-	-	-	-	-	13,88	17,12	8,46	10,43
Я	-	-	0,02	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,16	6,67	8,04
Кл	-	0,01	0,09	-	-	0,11	-	0,02	0,11	-	-	0,12	-	-	-	-	-	0,48	0,59	5,29	6,47
В	-	-	0,01	0,04	-	0,05	-	0,01	0,04	0,06	0,01	0,12	-	-	-	-	-	0,57	0,62	2,72	2,95
Б	0,32	0,28	1,55	1,87	1,40	5,43	0,89	0,40	1,60	1,75	1,24	5,87	37,34	8,96	10,42	6,11	7,00	37,34	42,77	6,11	7,00
Ос	-	0,02	0,19	0,16	1,08	1,46	0,15	0,09	0,24	0,13	0,53	1,13	-	-	-	-	-	8,96	10,42	4,41	5,13
Ол	-	-	0,20	0,27	0,50	0,96	-	-	0,23	0,23	0,36	0,82	-	-	-	-	-	5,70	6,66	6,84	7,99
Лп	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,18	0,21	7,58	8,79
И	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	0,07	0,05	0,12	-	-	-	-	-	0,46	0,47	0,69	0,71
Итого	0,34	0,46	3,32	3,93	3,40	11,47	1,13	0,60	2,44	2,66	2,47	9,29	68,70	80,17	5,77	6,74	68,70	80,17	5,77	6,74	

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего
	Оренбургский																			
С	0,02	1,40	0,02	-	-	1,44	0,06	0,98	0,01	-	-	1,05	0,03	0,48	-	-	-	0,52		
Л	0,01	0,08	-	-	-	0,09	0,01	0,04	-	-	-	0,05	-	0,04	-	-	-	0,04		
Д	0,06	2,53	6,59	2,46	1,25	12,90	0,15	2,67	5,87	2,55	1,64	12,89	-	0,13	0,70	0,47	0,51	1,81		
Я	0,23	0,33	4,49	0,03	-	5,09	0,66	0,85	8,08	0,03	-	9,61	0,30	0,38	3,69	0,01	-	4,38		
Кл	0,01	0,09	1,34	0,02	-	1,46	0,03	0,20	2,17	0,05	-	2,45	0,05	0,16	1,14	0,04	-	1,39		
В	0,02	0,06	0,18	0,14	0,04	0,44	0,01	0,05	0,39	0,51	0,30	1,26	-	0,01	0,01	0,01	-	0,03		
Б	-	-	0,58	0,01	-	0,59	-	-	0,74	0,01	-	0,75	-	-	-	-	-	0,17		
Ос	0,14	0,21	2,47	1,20	10,92	14,94	0,06	0,17	1,81	1,01	17,86	20,92	-	0,02	0,69	0,47	3,62	4,81		
Лп	-	0,02	0,75	0,04	-	0,81	0,00	0,02	0,50	0,02	-	0,54	-	0,02	0,37	0,01	-	0,40		
И	0,09	0,30	0,51	0,30	0,39	1,59	0,01	0,09	1,26	0,27	1,07	2,70	0,02	0,08	0,04	0,11	0,07	0,32		
Итого	0,59	5,01	16,94	4,19	12,61	39,33	0,98	5,07	20,84	4,45	20,87	52,22	0,41	1,33	6,81	1,13	4,21	13,87		
Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***	P _{tot} ***								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего						
	С	0,01	1,00	0,03	-	-	1,03	0,01	0,33	0,01	-	-	0,34	3,35	4,39			4,61	6,03	
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,18	8,73	8,98				
Д	-	1,12	5,09	1,44	0,47	8,12	0,01	0,23	0,70	0,40	0,37	1,72	29,31	37,43	9,09	11,60				
Я	0,04	0,19	5,00	0,05	-	5,27	0,01	0,02	0,56	0,01	-	0,59	19,67	24,95	7,16	9,08				
Кл	0,01	0,08	1,64	0,02	-	1,74	0,01	0,11	1,78	0,03	-	1,93	7,24	8,98	5,74	7,12				
В	-	-	0,03	0,06	0,04	0,13	0,01	0,03	0,21	0,25	0,15	0,64	2,37	2,51	2,07	2,19				
Б	-	-	0,24	-	-	0,24	-	-	0,25	-	-	0,25	1,76	2,00	6,93	7,89				
Ос	-	0,01	0,52	0,55	12,15	13,22	0,08	0,09	0,43	0,18	3,15	3,93	44,60	57,82	6,27	8,13				
Лп	-	-	0,30	0,02	-	0,32	-	0,01	0,10	-	-	0,11	1,85	2,17	8,17	9,57				
И	-	0,02	0,10	0,14	0,41	0,66	-	0,03	0,70	0,05	0,27	1,05	5,66	6,32	3,01	3,36				
Итого	0,06	2,42	12,93	2,27	13,07	30,75	0,12	0,84	4,74	0,92	3,95	10,57	116,00	146,75	6,24	7,89				

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																		P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	
	Стволы						Хвоя						Ветви								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего			
Орский																					
Д	-	-	0,02	-	-	0,02	-	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02		
Я	-	0,10	0,01	-	-	0,11	-	0,36	0,03	-	0,38	-	-	0,16	0,01	-	-	-	0,38		
Кл	-	0,04	0,14	-	-	0,18	0,01	0,13	0,25	-	0,39	0,01	0,17	0,16	-	-	-	-	0,39		
В	0,21	0,72	0,06	0,14	0,04	1,16	0,10	0,86	0,14	0,61	1,89	0,01	0,04	-	0,01	-	-	-	1,89		
Б	0,02	0,02	0,07	-	-	0,12	0,02	0,03	0,09	-	0,14	0,01	0,01	0,02	-	-	-	-	0,14		
Ос	0,08	0,02	0,35	0,12	1,00	1,56	0,04	0,04	0,55	0,14	2,68	-	-	-	0,04	0,03	0,28	-	2,68		
Ол	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,02	-	0,02	-	-	-	0,01	-	-	-	0,02		
И	-	-	0,01	-	0,01	0,02	-	-	0,12	0,02	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,32		
Итого	0,31	0,91	0,66	0,25	1,04	3,18	0,16	1,42	1,22	0,77	5,84	0,03	0,38	0,25	0,04	0,28	0,98	5,84			
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
Поро- да*	Корни						Нижние ярусы						P _{abo} ***						P _{tot} ***	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего			
Д	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Я	-	0,05	0,01	-	-	0,06	-	0,01	-	-	-	-	-	0,01	0,67	-	-	-	0,01		
Кл	-	0,03	0,15	-	-	0,17	-	0,05	0,18	-	-	-	0,22	1,14	1,32	-	-	-	0,22		
В	-	0,03	0,01	0,05	0,03	0,13	0,15	0,61	0,07	0,35	0,08	1,25	4,37	4,50	4,50	-	-	-	4,37		
Б	0,01	0,01	0,03	-	-	0,06	0,03	0,02	0,04	-	-	0,09	0,39	0,44	0,44	-	-	-	0,39		
Ос	-	-	0,07	0,05	1,09	1,21	0,06	0,04	0,23	0,03	0,37	0,73	5,31	6,52	6,52	-	-	-	5,31		
Ол	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	0,01	0,05	0,06	0,06	-	-	-	0,05		
И	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,34	0,34	-	-	-	0,34		
Итого	0,01	0,12	0,29	0,10	1,13	1,66	0,24	0,72	0,53	0,38	0,45	2,32	12,31	13,97	13,97	2,56	2,91	12,31			

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га	P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви											
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3					4	5	Всего
	Первомайский																					
С	1,32	0,07	-	-	-	1,39	3,05	0,05	-	-	-	3,10	1,63	0,02	-	-	-	-	1,65			
Д	0,03	0,03	1,44	0,73	0,05	2,27	0,11	0,06	1,55	0,81	0,08	2,62	-	-	0,17	0,15	0,02	-	0,34			
Я	0,28	0,07	0,03	-	-	0,37	1,08	0,73	0,15	-	-	1,95	0,48	0,30	0,06	-	-	-	0,84			
Кл	-	0,03	0,17	-	-	0,19	-	0,10	0,33	-	-	0,43	-	0,17	0,24	-	-	-	0,40			
В	0,24	0,67	0,14	-	-	1,05	0,09	1,40	0,36	-	-	1,85	0,01	0,02	0,01	-	-	-	0,04			
Б	-	-	0,06	0,05	0,01	0,12	-	-	0,08	0,07	0,01	0,17	-	-	0,02	0,02	-	-	0,04			
Ос	0,13	0,03	0,11	0,49	0,37	1,13	0,03	0,02	0,14	0,77	1,13	2,09	0,01	-	0,02	0,10	0,06	-	0,19			
И	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-			
Итого	1,99	0,90	1,94	1,27	0,42	6,52	4,35	2,36	2,63	1,67	1,23	12,23	2,12	0,51	0,52	0,26	0,09	-	3,50			
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***					P _{tot} ***						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего										
С	0,30	0,04	-	-	-	0,34	0,58	0,03	-	-	-	0,61										
Д	-	-	0,70	0,35	0,01	1,06	0,01	0,01	0,20	0,13	0,02	0,36										
Я	0,04	0,02	0,02	-	-	0,07	0,01	-	-	-	-	0,01										
Кл	-	0,01	0,16	-	-	0,17	-	0,03	0,21	-	-	0,23										
В	-	0,03	0,03	-	-	0,06	0,11	1,47	0,21	-	-	1,79										
Б	-	-	0,03	0,02	-	0,05	-	-	0,03	0,02	-	0,05										
Ос	-	-	0,02	0,21	0,39	0,62	0,02	0,01	0,05	0,21	0,31	0,61										
И	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
Итого	0,34	0,11	0,95	0,59	0,40	2,39	0,73	1,55	0,69	0,36	0,34	3,67										
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																					
											P _{abo} ***					P _{tot} ***						
											2,5,92					28,30						
											3,68					4,02						

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га								
	Стволы					Хвоя					Ветви														
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего					
	Пономаревский																								
С	0,09	0,58	0,19	-	-	0,85	0,21	0,41	0,10	-	-	0,71	0,11	0,21	0,05	-	-	0,37							
Л	0,01	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-							
Д	0,20	0,37	1,72	2,86	1,16	6,31	0,83	0,64	1,89	3,21	1,60	8,18	0,01	0,03	0,21	0,57	0,49	1,30							
Кл	0,09	0,06	0,04	-	-	0,19	0,23	0,12	0,07	-	-	0,41	0,22	0,09	0,04	-	-	0,35							
В	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,12	0,01	0,03	0,03	0,06	0,09	0,22	-	-	-	-	-	0,01							
Б	0,22	0,12	3,24	0,67	0,55	4,80	0,19	0,14	3,88	0,94	1,02	6,17	0,10	0,04	0,93	0,21	0,22	1,50							
Ос	1,23	0,67	1,72	0,26	0,42	4,31	0,18	0,28	1,10	0,25	0,89	2,70	0,13	0,13	0,56	0,09	0,11	1,02							
Ол	-	-	0,03	0,01	0,10	0,14	-	-	0,07	0,01	0,16	0,24	-	-	0,03	-	0,08	0,12							
Лп	0,21	0,35	6,10	0,28	0,10	7,03	0,18	0,33	3,94	0,20	0,10	4,74	0,77	0,44	2,91	0,10	0,03	4,26							
И	-	-	0,01	-	0,01	0,01	-	-	0,01	0,01	0,09	0,10	-	-	-	-	-	-							
Итого	2,06	2,18	13,07	4,10	2,35	23,77	1,82	1,95	11,08	4,68	3,95	23,48	1,35	0,94	4,74	0,98	0,92	8,93							
Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га								
	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} , т/га							P _{tot} , т/га							
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего	1**	2	3	4	5
	Пономаревский																								
С	0,02	0,44	0,27	-	-	0,73	0,04	0,11	0,03	-	-	0,18	2,11	-	-	-	-	2,84	5,35	7,20					
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02	6,50	6,54					
Д	-	0,05	0,81	1,38	0,38	2,62	0,06	0,07	0,24	0,52	0,37	1,26	17,05	1,18	1,34	1,34	19,67	7,57	8,73						
Кл	0,07	0,05	0,04	-	-	0,16	0,11	0,07	0,05	-	-	0,22	1,18	-	-	-	1,34	3,54	4,04						
В	-	-	-	0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,09	0,44	-	-	-	0,48	2,68	2,93						
Б	0,14	0,07	1,08	0,25	0,32	1,86	0,39	0,11	0,99	0,21	0,28	1,98	14,44	8,70	16,30	16,30	7,46	8,43							
Ос	0,01	0,03	0,36	0,12	0,46	0,98	0,11	0,09	0,24	0,05	0,19	0,68	8,70	0,20	9,69	9,69	7,16	7,97							
Ол	-	-	0,02	-	0,07	0,09	-	-	0,03	-	0,06	0,09	0,59	-	0,68	0,68	6,37	7,37							
Лп	0,02	0,09	2,40	0,14	0,07	2,71	0,08	0,12	0,75	0,04	0,03	1,02	17,06	0,20	19,76	19,76	8,04	9,32							
И	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	0,09	0,09	0,20	-	0,21	0,21	1,15	1,18							
Итого	0,26	0,73	4,98	1,90	1,33	9,20	0,81	0,58	2,34	0,85	1,04	5,61	61,79	70,99	70,99	7,11	8,17								

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га									
	Стволы					Хвоя					Ветви															
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего						
Сакмарский																										
С	-	0,07	0,01	-	-	0,08	-	0,05	0,01	-	-	-	-	-	0,06	-	0,02	0,01	-	-	-	-	-	0,03		
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Д	0,03	0,15	3,77	2,33	1,48	7,76	0,06	0,23	3,38	2,39	1,88	7,95	-	-	7,95	-	0,01	0,40	0,44	0,59	1,44	-	-	-	1,44	
Я	-	0,03	0,26	0,03	-	0,32	-	0,13	0,29	0,06	-	0,48	-	-	0,48	-	0,06	0,14	0,03	-	-	-	-	-	-	0,22
Кл	-	-	0,15	0,01	-	0,16	-	0,01	0,25	0,01	-	0,28	-	-	0,28	0,01	0,01	0,15	0,01	-	-	-	-	-	-	0,17
В	-	0,27	0,07	0,04	0,02	0,40	-	0,26	0,13	0,09	0,09	0,57	-	-	0,57	-	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Б	-	0,04	0,28	0,16	0,05	0,54	-	0,04	0,33	0,23	0,10	0,71	-	-	0,71	-	0,01	0,08	0,05	0,02	0,16	-	-	-	-	0,16
Ос	0,14	0,11	1,98	1,16	2,80	6,19	0,07	0,14	1,85	1,22	5,25	8,54	-	-	8,54	-	0,01	0,42	0,36	0,80	1,58	-	-	-	-	1,58
Ол	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	-	0,01	0,03	0,04	-	-	0,04	-	-	-	-	0,01	0,01	-	-	-	-	0,02
Лп	0,02	0,03	0,67	0,67	0,21	1,60	0,01	0,03	0,48	0,58	0,24	1,34	-	-	1,34	0,06	0,03	0,35	0,29	0,08	0,82	-	-	-	-	0,82
И	-	0,18	0,11	0,08	0,10	0,46	-	0,22	0,47	0,10	0,60	1,38	-	-	1,38	-	0,01	-	0,02	0,01	0,04	-	-	-	-	0,04
Итого	0,20	0,88	7,29	4,49	4,68	17,54	0,15	1,12	7,20	4,68	8,19	21,35	-	-	21,35	0,07	0,19	1,55	1,20	1,50	4,52	-	-	-	-	4,52
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																										
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{abo} ***					P _{tot} ***					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P _{abo} ***	P _{tot} ***												
С	-	0,05	0,02	-	-	0,07	-	0,02	-	-	-	0,02	0,19	0,26												
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01												
Д	-	0,02	2,86	1,40	0,59	4,89	-	0,02	0,41	0,38	0,42	1,23	18,37	23,26												
Я	-	0,01	0,35	0,05	-	0,42	-	-	0,04	0,01	-	0,05	1,08	1,49												
Кл	-	-	0,17	0,01	-	0,18	-	-	0,19	0,01	-	0,21	0,81	0,99												
В	-	-	0,01	0,02	0,02	0,06	-	0,15	0,06	0,03	0,03	0,28	1,29	1,35												
Б	-	0,02	0,09	0,07	0,03	0,21	-	0,02	0,08	0,06	0,03	0,19	1,60	1,81												
Ос	-	-	0,40	0,52	3,08	4,01	0,10	0,11	0,52	0,25	1,02	2,00	18,31	22,32												
Ол	-	-	-	-	0,01	0,02	-	-	-	-	0,01	0,01	0,10	0,12												
Лп	-	0,01	0,26	0,33	0,14	0,75	-	0,01	0,11	0,15	0,08	0,35	4,10	4,85												
И	-	0,01	0,02	0,03	0,09	0,15	-	0,16	0,39	0,02	0,27	0,85	2,73	2,88												
Итого	-	0,14	4,19	2,44	3,97	10,75	0,11	0,50	1,81	0,91	1,86	5,19	48,59	59,34												
5,49																			6,71							

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя							Ветви						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего	1**	2	3	4	5
Саракташский																			
С	0,05	0,15	0,05	-	-	0,25	0,11	0,11	0,03	-	-	0,24	0,05	0,06	0,01	-	-	0,12	
Л	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Д	0,01	0,06	1,81	2,38	0,16	4,43	0,01	0,07	1,92	2,47	0,22	4,68	-	-	0,22	0,45	0,07	0,74	
Я	-	0,02	0,07	0,05	0,01	0,15	-	0,08	0,09	0,07	0,01	0,24	-	0,03	0,04	0,03	0,01	0,11	
Кл	0,07	0,09	0,64	0,06	-	0,86	0,24	0,19	1,03	0,09	-	1,54	0,33	0,14	0,53	0,04	-	1,05	
В	0,10	0,35	0,52	0,14	0,07	1,18	0,03	0,21	0,61	0,25	0,22	1,33	-	0,05	0,08	0,02	0,01	0,17	
Б	0,09	0,08	1,01	0,02	0,01	1,22	0,07	0,08	1,14	0,03	0,02	1,35	0,04	0,02	0,28	0,01	-	0,36	
Ос	1,19	0,36	6,36	2,19	12,88	22,97	0,24	0,26	4,38	1,89	19,43	26,20	0,09	0,04	1,91	0,85	4,68	7,56	
Ол	-	-	0,03	-	0,01	0,04	-	-	0,05	-	0,02	0,07	-	-	0,02	-	0,01	0,03	
Лп	0,01	0,01	4,47	3,19	0,36	8,04	0,01	0,01	3,04	2,44	0,39	5,89	0,03	0,01	2,24	1,25	0,12	3,66	
И	0,13	0,63	0,40	0,29	0,58	2,03	0,05	0,61	0,81	0,34	1,91	3,72	-	0,05	0,04	0,08	0,09	0,25	
Итого	1,66	1,77	15,35	8,32	14,09	41,18	0,76	1,61	13,09	7,58	22,22	45,26	0,55	0,40	5,37	2,73	4,99	14,06	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Поро- да*	Корни										Нижние ярусы					P _{abo} , т/га	P _{tot} , т/га		
	Корни					Нижние ярусы					Всего								
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5
С	0,01	0,12	0,07	-	-	0,19	0,03	0,03	0,01	-	-	0,07	0,69	0,88	0,01	0,01	12,40	12,79	
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	12,40	12,79	
Д	0,02	0,03	0,92	1,40	0,05	2,42	-	0,01	0,24	0,39	0,05	0,69	10,53	12,96	12,96	8,65	10,64		
Я	-	0,01	0,10	0,07	0,01	0,19	-	-	0,01	0,01	-	0,02	0,52	0,71	0,71	7,26	9,84		
Кл	0,04	0,09	0,78	0,07	-	0,99	0,08	0,11	0,85	0,08	-	1,12	4,57	5,56	5,56	4,67	5,68		
В	-	0,02	0,10	0,06	0,08	0,26	0,04	0,09	0,20	0,08	0,06	0,46	3,14	3,40	3,40	3,79	4,09		
Б	0,04	0,03	0,28	0,01	0,01	0,36	0,08	0,04	0,23	0,01	-	0,37	3,29	3,65	3,65	9,82	10,90		
Ос	-	0,02	1,34	1,00	14,44	16,80	0,19	0,13	0,99	0,34	3,24	4,89	61,63	78,43	78,43	6,97	8,88		
Ол	-	-	0,02	-	0,01	0,02	-	-	0,02	-	0,01	0,02	0,16	0,18	0,18	6,35	7,27		
Лп	-	-	1,75	1,60	0,24	3,59	-	-	0,62	0,54	0,13	1,29	18,88	22,47	22,47	7,90	9,40		
И	-	0,03	0,08	0,13	0,61	0,84	0,06	0,37	0,40	0,08	0,55	1,45	7,46	8,30	8,30	2,87	3,20		
Итого	0,12	0,34	5,43	4,34	15,45	25,66	0,48	0,78	3,57	1,51	4,04	10,39	110,89	136,56	136,56	6,36	7,83		

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего
	Северный																			
С	0,62	1,57	0,48	-	-	2,68	1,44	1,11	0,25	-	-	2,81	0,80	0,53	0,12	-	-	1,44		
Е	0,09	-	-	-	-	0,10	0,12	-	0,01	-	-	0,13	0,03	-	-	-	-	0,03		
Л	0,06	0,02	-	-	-	0,07	0,04	0,01	-	-	-	0,04	0,02	0,01	-	-	-	0,03		
Д	0,07	0,23	11,41	3,06	0,66	15,44	0,23	0,27	12,32	3,47	0,91	17,20	-	0,01	1,37	0,62	0,28	2,28		
Кл	0,16	0,90	2,50	-	-	3,56	0,39	1,61	3,88	-	-	5,89	0,37	0,98	1,91	-	-	3,27		
В	-	-	0,01	0,02	0,02	0,05	-	-	0,01	0,04	0,07	0,11	-	-	-	-	-	0,01		
Б	0,44	0,62	5,59	5,21	2,12	13,98	0,32	0,64	6,78	7,51	3,91	19,16	0,19	0,19	1,61	1,66	0,84	4,48		
Ос	3,75	3,75	9,34	3,81	4,11	24,75	0,59	1,57	5,91	3,69	8,21	19,97	0,37	0,75	3,09	1,29	1,09	6,58		
Ол	-	-	0,08	0,11	0,12	0,31	-	-	0,16	0,17	0,19	0,52	-	-	0,08	0,08	0,09	0,25		
Лп	1,26	1,41	35,25	1,96	0,83	40,71	0,80	1,30	23,09	1,47	0,90	27,56	3,59	1,73	17,04	0,75	0,29	23,41		
И	-	-	0,01	0,08	-	0,09	-	-	0,01	0,14	0,03	0,19	-	-	-	0,01	-	0,01		
Итого	6,45	8,51	64,68	14,24	7,86	101,7	3,94	6,52	52,42	16,50	14,21	93,58	5,37	4,20	25,23	4,42	2,59	41,80		
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					Р _{abo} ***					Р _{tot} ***				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Р _{abo} ***	Р _{tot} ***						
С	0,14	1,10	0,67	-	-	1,92	0,24	0,42	0,10	-	-	0,76	7,68	9,60						
Е	0,05	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	0,26	0,31						
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	0,15						
Д	-	0,08	5,55	1,45	0,22	7,30	0,02	0,02	1,57	0,56	0,21	2,39	37,31	44,62						
Кл	0,13	0,98	3,19	-	-	4,30	0,19	1,15	3,37	-	-	4,72	17,44	21,73						
В	-	-	-	0,01	0,02	0,03	-	-	-	0,01	0,02	0,03	0,20	0,23						
Б	0,16	0,25	1,94	2,18	1,23	5,76	0,30	0,33	1,82	1,94	1,08	5,47	43,10	48,86						
Ос	0,02	0,19	1,98	1,73	4,49	8,40	0,39	0,53	1,26	0,71	1,67	4,56	55,86	64,26						
Ол	-	-	0,04	0,07	0,09	0,20	-	-	0,06	0,06	0,06	0,18	1,26	1,47						
Лп	0,13	0,35	13,84	0,98	0,56	15,85	0,26	0,47	4,47	0,32	0,29	5,80	97,48	113,32						
И	-	-	-	0,03	-	0,04	-	-	-	0,04	0,04	0,09	0,39	0,42						
Итого	0,63	2,94	27,22	6,45	6,61	43,86	1,40	2,92	12,66	3,65	3,37	24,00	261,13	304,98						

Продолжение приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															P _{abо} , т/га	P _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5					
	Соль-Илецкий																			
С	0,46	0,80	0,08	-	-	1,33	1,06	0,56	0,04	-	-	1,67	0,51	0,28	0,02	-	-	0,81		
Д	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-		
Я	-	0,05	0,11	-	-	0,16	-	0,20	0,44	-	-	0,64	-	0,09	0,19	-	-	0,28		
Кл	-	0,01	0,12	-	-	0,13	-	0,03	0,36	-	-	0,39	-	0,06	0,43	-	-	0,49		
В	0,02	0,02	0,09	0,05	0,01	0,19	0,01	0,03	0,22	0,30	0,07	0,63	-	-	0,01	-	-	0,01		
Б	-	-	0,47	0,19	0,08	0,75	-	-	0,66	0,31	0,17	1,13	-	-	0,15	0,06	0,03	0,24		
Ос	0,20	0,10	0,71	0,14	0,28	1,43	0,09	0,10	0,91	0,35	0,79	2,23	0,01	0,01	0,11	0,02	0,05	0,18		
Ол	0,02	0,05	0,26	0,03	0,17	0,54	0,05	0,11	0,41	0,04	0,26	0,86	-	0,05	0,20	0,02	0,13	0,39		
И	0,07	0,01	0,04	0,04	0,11	0,27	0,02	0,01	0,18	0,10	0,97	1,29	-	-	-	-	0,01	0,02		
Итого	0,77	1,04	1,89	0,46	0,65	4,81	1,23	1,05	3,21	1,10	2,26	8,85	0,52	0,48	1,09	0,11	0,21	2,42		
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни					Нижние ярусы					P _{abо} ***					P _{tot} ***	P _{abо} , т/га	P _{tot} , т/га		
	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5	1**	2	3	4	5					
С	0,09	0,58	0,10	-	-	0,77	0,32	0,18	0,02	-	-	0,51	-	-	-	-	4,32	5,10	4,31	5,08
Д	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,03	10,06	13,03
Я	-	0,02	0,08	-	-	0,11	-	-	0,01	-	-	0,01	-	1,08	1,19	9,15	9,15	10,05	10,05	
Кл	-	-	0,08	-	-	0,09	-	-	0,14	-	-	0,15	-	1,16	1,25	2,39	2,39	2,56	2,56	
В	-	-	0,02	0,02	0,01	0,04	0,01	0,02	0,12	0,21	0,05	0,40	0,05	1,24	1,29	1,72	1,72	1,79	1,79	
Б	-	-	0,26	0,12	0,06	0,44	-	-	0,32	0,13	0,06	0,51	0,06	2,64	3,08	4,94	4,94	5,77	5,77	
Ос	-	-	0,14	0,06	0,29	0,50	0,12	0,06	0,32	0,13	0,21	0,84	0,21	4,68	5,18	3,13	3,13	3,46	3,46	
Ол	0,01	0,02	0,15	0,02	0,13	0,34	0,03	0,04	0,14	0,01	0,08	0,30	0,08	2,10	2,44	6,81	6,81	7,90	7,90	
И	-	-	0,01	0,02	0,10	0,13	0,02	0,01	0,15	0,04	0,56	0,78	0,56	2,35	2,48	1,69	1,69	1,79	1,79	
Итого	0,10	0,64	0,85	0,23	0,60	2,42	0,49	0,32	1,22	0,52	0,96	3,51	0,96	19,60	22,02	3,24	3,24	3,64	3,64	

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Р ^{abo} , т/га	Р ^{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя							Ветви						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4			5	Всего	1**	2	3	4	5
Сорочинский																			
С	2,11	3,52	1,21	0,09	0,09	7,01	4,89	2,48	0,64	0,05	0,05	8,11	2,55	1,26	0,27	0,02	0,02	0,02	4,11
Д	0,05	0,35	10,41	4,56	2,44	17,82	0,22	0,70	11,7	5,43	3,64	21,70	-	0,03	1,29	0,95	1,08	3,35	
Я	-	0,03	0,29	-	-	0,32	-	0,16	0,55	-	-	0,72	-	0,07	0,25	-	-	-	0,32
Кл	0,03	0,10	0,22	-	-	0,35	0,09	0,18	0,37	-	-	0,63	0,09	0,11	0,19	-	-	-	0,40
В	0,02	0,11	0,12	0,11	0,09	0,45	0,01	0,11	0,23	0,31	0,35	1,01	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
Б	0,19	0,18	1,87	2,17	1,18	5,59	0,16	0,20	2,35	3,19	2,18	8,08	0,08	0,06	0,55	0,70	0,47	1,85	
Ос	0,86	1,33	2,81	1,25	1,80	8,05	0,22	0,73	2,77	1,73	4,62	10,07	0,05	0,19	0,56	0,28	0,36	1,45	
Ол	0,01	0,02	0,18	0,07	0,11	0,39	0,03	0,06	0,30	0,11	0,18	0,66	-	0,03	0,14	0,05	0,09	0,31	
Лп	0,05	0,18	1,52	0,03	0,30	2,08	0,05	0,16	1,03	0,02	0,29	1,54	0,20	0,22	0,76	0,01	0,09	1,27	
И	0,02	0,10	0,05	0,02	0,30	0,49	0,01	0,03	0,28	0,25	1,35	1,91	-	0,03	-	-	0,03	0,07	
Итого	3,34	5,92	18,69	8,30	6,31	42,56	5,66	4,81	20,2	11,1	12,65	54,43	2,97	2,01	4,03	2,02	2,15	13,18	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Поро- да*	Корни										Нижние ярусы					Р ^{abo} , т/га	Р ^{tot} , т/га		
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Р ^{abo}	Р ^{tot}					
С	0,46	2,61	1,53	0,16	0,24	5,01	1,05	0,71	0,40	0,03	0,04	2,23	21,46	26,47	4,77	5,88			
Д	-	0,03	4,59	1,91	0,67	7,21	0,02	0,08	1,52	0,90	0,86	3,37	46,24	53,45	7,85	9,07			
Я	-	0,01	0,32	-	-	0,33	-	-	0,04	-	-	0,04	1,40	1,73	7,65	9,45			
Кл	0,02	0,10	0,27	-	-	0,40	0,04	0,12	0,30	-	-	0,46	1,85	2,25	4,98	6,05			
В	-	-	0,02	0,05	0,09	0,16	0,01	0,07	0,11	0,13	0,12	0,43	1,93	2,09	2,53	2,74			
Б	0,10	0,09	0,74	0,96	0,70	2,59	0,26	0,14	0,74	0,88	0,62	2,63	18,16	20,75	6,26	7,15			
Ос	-	0,07	0,57	0,55	1,92	3,11	0,20	0,30	0,80	0,43	1,12	2,86	22,42	25,53	4,37	4,98			
Ол	-	0,01	0,10	0,04	0,09	0,24	0,02	0,03	0,11	0,04	0,06	0,25	1,61	1,85	6,34	7,26			
Лп	0,01	0,04	0,60	0,01	0,20	0,86	0,02	0,06	0,21	-	0,08	0,37	5,26	6,13	7,67	8,93			
И	-	0,01	0,01	0,01	0,30	0,32	0,01	0,01	0,28	0,27	0,49	1,05	3,51	3,83	1,88	2,06			
Итого	0,60	2,97	8,74	3,70	4,21	20,23	1,61	1,50	4,49	2,68	3,39	13,67	123,84	144,07	5,49	6,39			

Продолжение приложения 3

По-рода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Всего	Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га	Р _{tot} , т/га					
	Стволы					Хвоя									Ветви				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4					5	Всего	1**	2	3
Ташлинский																			
С	0,21	0,10	-	-	-	0,31	0,07	-	-	-	0,57	0,22	0,03	-	-	-	-	-	0,25
Д	0,05	0,48	5,10	4,80	2,76	13,19	0,29	0,82	6,18	5,37	3,65	16,30	-	0,03	0,66	0,96	1,13	2,78	
Я	-	0,09	0,23	-	-	0,32	-	0,19	0,43	-	-	0,62	-	0,09	0,20	-	-	-	0,28
Кл	-	0,02	0,18	-	-	0,20	0,01	0,05	0,35	-	-	0,41	0,01	0,06	0,23	-	-	-	0,30
В	0,02	0,06	0,30	0,21	0,03	0,62	0,01	0,09	0,62	0,55	0,11	1,38	-	-	0,03	0,02	-	-	0,06
Б	-	-	0,54	0,24	0,11	0,89	-	-	0,68	0,36	0,21	1,25	-	-	0,16	0,08	0,04	0,28	
Ос	0,67	0,51	2,57	2,35	5,52	11,62	0,20	0,44	2,92	2,61	11,4	17,57	0,03	0,04	0,44	0,68	1,41	2,60	
Ол	-	-	0,07	0,01	0,08	0,16	-	-	0,11	0,01	0,12	0,24	-	-	0,05	0,01	0,06	0,12	
И	0,09	0,19	0,09	0,05	0,14	0,55	0,02	0,05	0,30	0,30	0,88	1,55	0,01	0,06	-	-	0,01	0,08	
Итого	1,05	1,44	9,08	7,66	8,63	27,86	1,01	1,70	11,5	9,21	16,4	39,87	0,27	0,31	1,77	1,74	2,65	6,75	
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
По-рода*	Корни					Нижние ярусы					Всего	Р _{abo} ***	Р _{tot} ***	Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га	Р _{tot} , т/га			
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4							5		
С	0,04	0,07	-	-	-	0,11	0,22	0,02	-	-	0,24	1,36	1,47	3,36	3,63				
Д	-	0,07	1,88	2,35	1,00	5,30	0,02	0,08	0,82	0,87	2,63	34,89	40,19	7,79	8,97				
Я	-	0,05	0,25	-	-	0,30	-	0,01	0,03	-	0,03	1,25	1,55	6,91	8,58				
Кл	-	0,01	0,19	-	-	0,20	-	0,02	0,23	-	0,25	1,17	1,37	4,16	4,87				
В	-	-	0,06	0,09	0,03	0,18	0,01	0,07	0,31	0,22	0,04	2,69	2,87	2,38	2,54				
Б	-	-	0,21	0,11	0,07	0,39	-	-	0,21	0,11	0,07	2,80	3,20	6,40	7,30				
Ос	-	0,02	0,51	1,05	6,01	7,60	0,20	0,25	0,94	0,56	2,38	36,11	43,71	4,64	5,62				
Ол	-	-	0,04	-	0,06	0,10	-	-	0,04	-	0,04	0,60	0,70	7,10	8,33				
И	-	0,01	0,02	0,02	0,13	0,18	0,01	0,01	0,20	0,21	0,41	3,03	3,21	2,00	2,12				
Итого	0,05	0,23	3,15	3,62	7,31	14,36	0,46	0,46	2,77	1,97	3,77	83,90	98,26	5,15	6,03				

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии										Р ^{abo} , т/га	Р ^{tot} , т/га	Р ^{tot} , т/га							
	Стволы					Хвоя								Ветви						
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4				5	Всего	1**	2	3	4	5
Тюльганский																				
С	0,13	0,48	0,33	-	-	0,95	0,30	0,34	0,18	-	-	0,82	0,16	0,18	0,08	-	-	-	0,42	
Л	0,02	0,06	0,01	-	-	0,10	0,02	0,04	0,01	-	-	0,07	-	0,02	0,01	-	-	-	0,03	
Д	0,13	0,38	13,26	5,14	8,93	27,83	0,67	0,65	13,2	4,99	11,5	30,98	0,01	0,03	1,51	0,93	-	3,58	6,06	
Я	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,03	-	-	-	0,03	
Кл	0,10	0,82	1,19	0,18	0,08	2,38	0,26	1,43	1,89	0,32	0,15	4,05	0,28	0,83	0,96	0,18	0,09	2,34		
В	0,03	-	-	0,02	-	0,05	0,01	-	-	0,04	0,01	0,05	-	-	-	-	-	-	-	
Б	0,24	0,33	2,72	0,73	0,22	4,24	0,20	0,36	3,28	1,05	0,42	5,30	0,11	0,10	0,78	0,23	0,09	1,31		
Ос	0,84	0,29	5,86	2,62	1,71	11,33	0,17	0,14	3,51	2,49	3,31	9,62	0,06	0,05	2,07	0,91	0,47	3,55		
Ол	-	0,01	0,39	0,28	0,38	1,07	-	0,02	0,77	0,46	0,61	1,87	-	0,01	0,37	0,23	0,30	0,90		
Лп	0,49	0,79	21,85	5,17	5,59	33,90	0,39	0,77	16,4	3,73	6,29	27,57	1,74	1,02	11,9	1,93	1,99	18,61		
И	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,06	-	0,01	0,07	-	-	-	-	-	-	-	
Итого	1,98	3,16	45,67	14,14	16,93	81,87	2,01	3,76	39,3	13,1	22,3	80,44	2,35	2,24	17,7	4,40	6,52	33,25		
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																				
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					Р ^{abo} ***					Р ^{tot} ***				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	Р ^{abo} ***	Р ^{tot} ***	Р ^{tot} ***	Р ^{tot} ***	Р ^{tot} ***	Р ^{tot} ***	Р ^{tot} ***	
С	0,03	0,37	0,47	-	0,01	0,88	0,06	0,08	0,07	-	-	0,21	2,40	3,28	3,28	5,23	7,15	7,15		
Л	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,20	0,21	0,21	4,53	4,71	4,71		
Д	-	0,05	7,88	3,53	3,47	14,92	0,05	0,07	1,63	0,77	2,60	5,12	69,99	84,91	84,91	8,34	10,11	10,11		
Я	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,11	0,14	0,14	7,32	9,17	9,17		
Кл	0,07	0,93	1,49	0,21	0,09	2,79	0,11	1,07	1,60	0,24	0,11	3,13	11,90	14,69	14,69	5,59	6,90	6,90		
В	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,02	0,12	0,13	0,13	3,38	3,63	3,63		
Б	0,12	0,16	0,92	0,30	0,15	1,66	0,29	0,24	0,85	0,27	0,14	1,79	12,65	14,30	14,30	7,40	8,37	8,37		
Ос	-	0,01	1,25	1,19	1,88	4,33	0,14	0,05	0,72	0,47	0,66	2,04	26,53	30,87	30,87	7,22	8,40	8,40		
Ол	-	-	0,21	0,18	0,29	0,67	-	0,01	0,31	0,17	0,21	0,70	4,53	5,21	5,21	6,39	7,33	7,33		
Лп	0,05	0,19	8,53	2,59	3,75	15,12	0,18	0,30	3,81	0,76	2,13	7,18	87,25	102,37	102,37	7,36	8,63	8,63		
И	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,08	0,08	0,39	0,40	0,40		
Итого	0,28	1,72	20,77	8,01	9,64	40,42	0,83	1,82	8,99	2,70	5,85	20,20	215,77	256,18	256,18	7,38	8,76	8,76		

Продолжение приложения 3

Поро- да*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																P _{tot} , т/га									
	Стволы					Хвоя					Ветви					P _{abov} , т/га										
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего						
Чернореченский																										
С	0,01	0,01	-	-	-	0,02	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02	
Л	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Д	0,12	1,18	1,75	1,67	1,48	6,19	0,32	1,51	1,68	1,84	2,02	7,37	-	0,07	0,19	0,33	0,62	1,21	-	-	-	-	-	-	-	1,21
Я	0,03	0,21	0,92	-	-	1,16	0,13	0,37	1,65	-	-	2,14	-	0,17	0,75	-	-	0,98	-	-	-	-	-	-	-	0,98
Кл	0,01	0,06	0,35	0,01	-	0,43	0,02	0,13	0,55	0,02	-	0,72	-	0,03	0,10	0,27	0,02	0,41	-	-	-	-	-	-	-	0,41
В	0,02	0,05	0,03	0,03	0,05	0,19	0,01	0,04	0,06	0,10	0,21	0,43	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02
Б	-	0,05	0,43	0,94	0,92	2,34	-	0,05	0,55	1,42	1,74	3,76	-	0,02	0,13	0,31	0,37	0,82	-	-	-	-	-	-	-	0,82
Ос	0,01	0,13	0,92	0,51	2,41	3,98	0,01	0,08	0,86	0,71	5,15	6,81	-	0,02	0,19	0,12	0,59	0,91	-	-	-	-	-	-	-	0,91
Ол	-	-	0,04	0,13	0,19	0,36	-	-	0,07	0,21	0,29	0,58	-	-	0,04	0,10	0,14	0,28	-	-	-	-	-	-	-	0,28
Лп	-	0,01	0,07	-	-	0,07	-	0,01	0,04	-	-	0,05	-	-	0,03	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	0,04
И	-	-	0,07	0,06	0,29	0,42	-	-	0,23	0,09	1,19	1,50	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,05
Итого	0,21	1,69	4,58	3,34	5,33	15,16	0,50	2,20	5,68	4,39	10,6	23,38	-	0,10	0,39	1,62	0,88	1,75	-	-	-	-	-	-	-	4,74
Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																										
Поро- да*	Корни					Нижние ярусы					P _{abov} , т/га					P _{tot} , т/га										
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	P _{abov}	P _{tot}	P _{abov}		P _{tot}									
С	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,08	0,09	7,35	8,42										
Л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	6,24	6,46										
Д	-	0,32	1,12	0,84	0,50	2,79	0,02	0,14	0,21	0,30	0,47	1,13	15,90	18,69	8,07	9,48										
Я	-	0,14	1,02	0,00	-	1,16	-	0,02	0,11	-	-	0,13	4,41	5,57	7,05	8,91										
Кл	-	0,06	0,45	0,01	-	0,52	0,01	0,07	0,48	0,01	-	0,57	2,13	2,65	5,65	7,03										
В	-	-	0,01	0,01	0,05	0,07	0,01	0,02	0,02	0,05	0,08	0,18	0,81	0,88	2,51	2,73										
Б	-	0,02	0,18	0,46	0,59	1,25	-	0,03	0,19	0,45	0,54	1,20	8,11	9,36	5,40	6,23										
Ос	-	0,01	0,19	0,22	2,61	3,03	0,01	0,04	0,24	0,18	1,10	1,57	13,27	16,30	4,69	5,76										
Ол	0,01	-	0,02	0,08	0,14	0,25	-	-	0,03	0,07	0,10	0,20	1,42	1,67	6,97	8,21										
Лп	-	-	0,03	-	-	0,03	-	-	0,01	-	-	0,01	0,17	0,20	8,20	9,56										
И	-	-	0,01	0,02	0,30	0,33	-	-	0,15	0,02	0,40	0,57	2,54	2,88	2,47	2,80										
Итого	0,01	0,55	3,03	1,65	4,19	9,44	0,05	0,32	1,43	1,08	2,68	5,57	48,85	58,30	5,49	6,55										

Окончание приложения 3

Порода*	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии															Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га			
	Стволы					Хвоя					Ветви									
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3			4	5	Всего
	Шарлыкский																			
С	0,15	0,49	0,18	-	-	0,82	0,34	0,35	0,09	-	-	0,78	0,19	0,17	0,05	-	-	-	0,41	
Е	-	0,01	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	
Д	0,12	0,23	2,75	2,38	0,50	5,98	0,54	0,36	2,74	2,51	0,68	6,83	-	0,02	0,31	0,46	0,21	1,00		
Я	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	0,08	-	-	0,08	-	0,00	0,04	-	-	-	0,04	
Кл	0,01	0,06	0,10	-	-	0,17	0,03	0,10	0,17	-	-	0,30	0,05	0,07	0,09	-	-	-	0,20	
В	-	-	-	0,02	-	0,03	-	-	0,00	0,05	0,01	0,06	-	-	-	-	-	-	-	
Б	0,48	0,62	5,85	3,28	1,20	11,43	0,39	0,66	6,94	4,72	2,23	14,95	0,21	0,19	1,67	1,04	0,48	3,59		
Ос	1,49	0,32	1,07	0,79	0,58	4,24	0,25	0,19	0,86	0,97	1,47	3,72	0,14	0,04	0,27	0,20	0,12	0,77		
Ол	-	-	0,22	0,03	0,02	0,27	-	-	0,40	0,04	0,04	0,48	-	-	0,19	0,02	0,02	0,23		
Лп	0,05	0,23	2,56	0,18	0,05	3,07	0,05	0,20	1,58	0,13	0,05	2,00	0,22	0,26	1,17	0,07	0,01	1,73		
И	-	0,03	-	-	-	0,04	-	0,01	0,03	-	0,03	0,07	-	0,01	-	-	-	-	0,01	
Итого	2,29	1,99	12,78	6,68	2,36	26,09	1,59	1,88	12,9	8,42	4,49	29,27	0,80	0,76	3,78	1,79	0,84	7,98		
	Фитомасса в абсолютно сухом состоянии																			
Порода*	Корни										Нижние ярусы								Р _{abo} , т/га	Р _{tot} , т/га
	Всего					Всего					Всего				Р _{abo} ***	Р _{tot} ***				
	1**	2	3	4	5	Всего	1**	2	3	4	5	Всего								
С	0,03	0,35	0,26	-	-	0,65	0,06	0,11	0,03	-	-	0,20	2,20	2,85	5,10	6,60				
Е	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	3,84	4,61				
Д	-	0,04	1,63	1,33	0,18	3,18	0,04	0,04	0,34	0,40	0,16	0,97	14,78	17,96	8,20	9,96				
Я	-	-	0,06	-	-	0,06	-	-	0,01	-	-	0,01	0,17	0,22	6,92	9,31				
Кл	-	0,06	0,12	-	-	0,19	0,01	0,07	0,14	-	-	0,22	0,88	1,06	4,74	5,76				
В	-	-	-	0,01	-	0,01	-	-	-	0,02	-	0,02	0,12	0,13	2,65	2,88				
Б	0,26	0,28	1,89	1,36	0,72	4,50	0,65	0,39	1,70	1,20	0,63	4,58	34,55	39,05	7,31	8,26				
Ос	0,01	0,02	0,22	0,35	0,62	1,21	0,17	0,08	0,22	0,22	0,35	1,04	9,77	10,98	5,25	5,90				
Ол	-	-	0,12	0,02	0,02	0,15	-	-	0,15	0,01	0,01	0,18	1,16	1,31	6,39	7,24				
Лп	0,01	0,06	1,01	0,09	0,03	1,19	0,03	0,06	0,28	0,03	0,01	0,41	7,21	8,40	8,22	9,58				
И	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	0,04	0,16	0,16	1,15	1,17				
Итого	0,31	0,81	5,30	3,16	1,56	11,14	0,95	0,76	2,91	1,88	1,17	7,67	71,02	82,16	6,91	7,99				

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. Методика исследования	9
ГЛАВА 2. Сводные данные об углеродных пулах и годичном депонировании углерода в лесах 10 территориальных образований Уральского региона	14
2.1. Углеродный пул в насаждениях лесопокрытых площадей Уральского региона.....	14
2.1.1. Регрессионные модели фитомассы насаждений.....	14
2.1.2. Расчет и картирование углеродного пула.....	16
2.2. Депонирование углерода в насаждениях лесопокрытых площадей Уральского региона.....	23
2.2.1. Регрессионные модели годичной первичной продукции насаждений.....	23
2.2.2. Исследование смещений величины годичного депонирования углерода на лесопокрытой площади, рассчитанного по двум методам (на примере Пермского края).....	26
2.2.3. Исследование случайных ошибок при оценке первичной продукции фитомассы, обусловленных разной структурой регрессионных зависимостей.....	42
ГЛАВА 3. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Оренбургской области по состоянию на 2007 год	53
3.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Оренбургской области.....	53
3.2. Совмещение регрессионных моделей фитомассы и ЧПП в насаждениях лесопокрытых площадей Оренбургской области с базой данных ГУЛФ.....	61
3.3. Результаты совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Оренбургской области и их анализ за период с 1983 по 2007 гг.....	63
3.4. Карты-схемы распределения углерода фитомассы на лесопокрытых площадях Оренбургской области и их анализ.....	75
3.5. Результаты совмещения регрессионных моделей ЧПП насаждений с базой данных ГУЛФ Оренбургской области за период с 1983 по 2007 гг.....	81
3.6. Карты-схемы распределения годичного депонирования углерода на лесопокрытых площадях Оренбургской области и их анализ.....	85
ГЛАВА 4. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Пермского края по состоянию на 2007 год	91

4.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Пермскому краю.....	91
4.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Пермского края и его анализ за период с 1988 по 2007 гг.	97
4.3. Карты-схемы распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Пермского края и их анализ.....	103
4.4. Карты-схемы распределения годичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Пермского края и их анализ.....	103

ГЛАВА 5. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах республики Коми по состоянию на 2007 год.....

5.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по республике Коми.....	112
5.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ Республики Коми.....	112
5.3. Карта-схема распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Республики Коми и её анализ.....	119
5.4. Карта-схема распределения годичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Республики Коми и её анализ.....	121

ГЛАВА 6. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Башкирии по состоянию на 2007 год.....

6.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Башкирии.....	127
6.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ лесов Башкирии.....	127
6.3. Карта-схема распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях Башкирии и её анализ.....	136
6.4. Карта-схема распределения годичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей Башкирии и её анализ.....	136

ГЛАВА 7. Углеродные пулы и годичное депонирование углерода в лесхозах Уральского федерального округа по состоянию на 2007 год.....

7.1. Структуризация данных Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ) по Уральскому федеральному округу (УрФУ).....	144
7.2. Результат совмещения регрессионных моделей фитомассы насаждений с базой данных ГУЛФ лесов УрФУ	148
7.3. Карты-схемы распределения углерода в фитомассе лесов на лесопокрытых площадях УрФУ и их анализ.....	154
7.4. Карты-схемы распределения годичного депонирования углерода в фитомассе лесопокрытых площадей УрФУ и их анализ	168

ГЛАВА 8. Автоматизированная информационная система пространственного анализа депонирования углерода лесными экосистемами Уральского региона.....	183
Заключение.....	185
Список использованной литературы.....	186
Приложения.....	193
Оглавление.....	262

Усольцев Владимир Андреевич

**Депонирование углерода лесами Уральского региона России
(по состоянию Государственного учета лесного фонда на 2007 год).**

Ответственный за выпуск доктор с.-х. наук, профессор В.А. Усольцев
Компьютерная вёрстка и дизайн В.А. Усольцева

ISBN 978-5-6041352-2-8



ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический
университет», Институт экономики и управления
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

Подписано в печать 24.07.2018. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 14,0. Тираж 500 экз. (1-й завод 300 экз.). Заказ № 6448

Отпечатано с готового текста в типографии ООО «Издательство
УМЦ УПИ»

620049, Екатеринбург, ул. Мира, 17, офис 134.