

На правах рукописи

Жижин Сергей Михайлович

**Формирование лесной растительности на землях,
вышедших из сельскохозяйственного использования
в Удмуртской Республике**

Специальность: 06.03.02 – Лесоведение,
лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

**Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных
наук, профессор С.В. Залесов

Екатеринбург, 2022

Оглавление

Введение	4
1. Природные условия района исследований	8
1.1. Местоположение	8
1.2. Климат	9
1.3. Рельеф	13
1.4. Почвы	16
1.5. Гидрология	19
Выводы	20
2. Проблемы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью	22
2.1. История вопроса и объемы зарастания сельскохозяйственных угодий	22
2.2. Процессы, происходящие на бывших сельскохозяйственных угодьях после прекращения их использования по прямому назначению	24
2.3. Мероприятия по минимизации ущерба от сокращения площади сельскохозяйственных угодий	29
Выводы	38
3. Программа, методика исследований и объем выполненных работ	40
3.1. Программа исследований	40
3.2. Методика исследований	40
3.3. Объем выполненных работ	49
4. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Республике Удмуртия по лесным районам	51
4.1. Распределение территории Республики Удмуртия по лесным районам	51
4.2. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ	53

4.3. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации	63
4.4. Специфика сокращения площади сельскохозяйственных угодий по лесным районам	69
Выводы	74
5. Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях	76
5.1. Процессы зарастания древесной растительностью сельскохозяйственных угодий в Южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации	76
5.2. Специфика формирования древесной растительности в условиях лесного района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ	110
5.3. Мероприятия по минимизации ущерба от сокращения площади сельскохозяйственных угодий	134
Выводы	142
Заключение	145
Рекомендации производству	148
Библиографический список	149
Приложения	171

Введение

Актуальность темы. На территории Российской Федерации, в связи с изменением экономического строя, наблюдается сокращение площади сельскохозяйственных угодий. Из-за мелкоконтурности и разбросанности по территории, а также низкого потенциального плодородия почв и отсутствия финансовых возможностей у сельхозпроизводителей производить работы по известкованию и внесению удобрений, бывшие пашни, сенокосы и пастбища забрасываются и зарастают древесно-кустарниковой растительностью.

Данные о площади, исключенных из сельскохозяйственного оборота земель, существенно различаются. Отмечается (Жигулин и др., 2014), что только с 2001 по 2011 гг. площадь пашни в РФ сократилась на 17 млн га. В других источниках указывается (Агроэкологическое состояние ..., 2008), что с 1961 по 2003 гг. из хозяйственного оборота выведено 58,3 млн га, а А. Ярошенко (2021) констатирует, что в настоящее время площадь заброшенных сельскохозяйственных земель превышает 76 млн га и к началу тридцатых годов она превысит 100 млн га.

Указанное свидетельствует о несомненной актуальности установления реальных объемов сокращения площади сельскохозяйственных угодий и исследования формирующихся на бывших сельскохозяйственных землях насаждений, с целью разработки мероприятий, направленных на минимизацию ущерба от сокращения площади пашни, сенокосов и пастбищ.

Степень разработанности темы исследований. Исследования, посвященные изучению формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях, ведутся во многих районах Российской Федерации. Установлено (Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Новоселова и др., 2016; Юровских, 2018), что формирование древесной растительности на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования зависит от природно-географических условий, вида сельскохозяйственных угодий, их площади, состава прилегающих насаждений, физических и химических свойств почвы и

т.д. Однако выполненные исследования носили фрагментарный характер, а работ по данному вопросу на территории Удмуртской Республики нами в научной литературе не обнаружено. Последнее обусловило необходимость проведения исследований.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось установление объемов сокращения площади сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике за последние десятилетия и изучение формирования древесной растительности после прекращения активного сельскохозяйственного использования земель с разработкой на этой основе предложений по минимизации ущерба от сокращения сельхозпользования по лесным районам.

В соответствии с поставленной целью в ходе исследований решались следующие задачи:

1. Проанализировать изменение площади сельскохозяйственных угодий на территории Удмуртской Республики по лесным районам.
2. Изучить таксационные показатели насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях.
3. Разработать предложения по ведению хозяйства на бывших сельскохозяйственных угодьях в зависимости от степени зарастания их древесной растительностью с целью минимизации ущерба от сокращения сельскохозяйственного пользования.

Научная новизна. Впервые проанализирована площадь сокращения сельскохозяйственных угодий по лесным районам в Удмуртской Республике. Получены новые данные о таксационных показателях насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях; установлено различие в приросте центрального побега подроста сосны по лесным районам, предложен показатель эффективного плодородия почвы для выбора направления использования бывших сельскохозяйственных угодий.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые данные о зарастании древесной растительностью бывших сельскохозяйственных

угодий по видам, расширяющие современные знания по данному вопросу. Установлены количественные показатели сокращения площади сельскохозяйственных угодий по лесным районам. Даны рекомендации по ведению лесного хозяйства на бывших сельскохозяйственных угодьях с учетом степени их зарастания древесной растительностью и эффективного плодородия почвы.

Основные результаты исследований использованы при подготовке учебных курсов для бакалавров и магистров направления 35.03.01 и 35.04.01 «Лесное дело» (имеется справка о внедрении).

Методология и методы исследований. В основу исследований положен метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 и методических рекомендации (Данчева, Залесов, 2015; Бунькова и др., 2020).

Положения, выносимые на защиту:

1. Процесс зарастания бывших сельскохозяйственных угодий древесной растительностью в Южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации протекает быстрее, чем в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

2. Специфика формирования древесной растительности по лесным районам на территории Удмуртской Республики.

3. Предложения по ведению хозяйства на бывших сельскохозяйственных угодьях.

Достоверность и обоснованность результатов исследований по теме диссертации подтверждается комплексным подходом к их проведению, значительным объемом экспериментальных материалов, собранным с использованием научно-обоснованных апробированных методик, применением прикладных компьютерных программ и современных методов обработки, анализа и оценки достоверности данных.

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации докладывались на междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2000); XIII междунар. науч.-техн. конф. «Эффективный

ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2021); XVII Всероссийский (национальный) науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2021), науч.-практ. конф. «Управление лесными экосистемами в условиях изменения климата» (Бишкек, 2021); IV междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса» (Кострома, 2021); XXII межд. науч.-техн. интернет-конф. «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2021).

Личный вклад автора. Автор принимал непосредственное участие в постановке цели и задач исследования, выборе методики работ, сборе экспериментальных материалов, их обработке, анализе и апробации полученных результатов, а также написании статей, подготовке автореферата и диссертации.

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 13 печатных работах, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация, включая приложения, изложена на 203 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, рекомендаций производству и шести приложений. Библиографический список включает 208 наименований, в том числе 11 иностранных. Текст проиллюстрирован 27 таблицами и 34 рисунками.

1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Местоположение

Районом исследования является Удмуртская Республика (далее – УР). Территориально, УР расположена в восточной части Русской равнины, к западу от Уральского горного массива, в междуречье рек Камы и Вятки.

Самая северная точка республики находится в Глазовском районе, у деревни Шалаши, самая южная – у деревни Зуевы Ключи Каракулинского района, западная точка находится у деревни Васюки Сюмсинского района, восточная – у деревни Новокрещенское Камбарского района.

С севера на юг республика простирается примерно на 320 км, с запада на восток – на 200 км. С северной и западной части своей территории, Удмуртская Республика граничит с Кировской областью, на востоке – с Пермским краем, на юго-востоке – с Республикой Башкортостан, а на юге – с Республикой Татарстан (Широбоков, 1969, 1972).

Площадь республики составляет 42 000 км².

Значительная протяженность территории республики с севера на юг обусловила неоднородность природных условий. Последнее позволило С.Ф. Курнаеву при составлении схемы лесорастительного районирования СССР отнести северную часть УР к подзоне южной, а южную часть к северной подзоне зоны смешанных лесов (Курнаев, 1973). Различие состава и производительности древостоев обусловили в последующем необходимость деления лесного фонда на два лесных района, каждый из которых, в свою очередь, входит в свою лесорастительную зону. В соответствии с действующим нормативным документом (Об утверждении ..., 2014) Балезинский, Воткинский, Глазовский, Дебесский, Игринский, Кезский, Красногорский, Селтинский, Сюмсинский, Увинский, Шарканский, Юкаменский, Якшур-Бодьянский, Ярский муниципальные районы вошли в южно-таежный район европейской части РФ таежной зоны. При этом Алнашевский, Вавожский, Граховский, Завьяловский,

Камбарский, Каракулинский, Кизнерский, Киясовский, Малопургинский, Можгинский, Сарапульский муниципальные районы и г. Ижевск с подведомственной территорией отнесены к району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации, который, в свою очередь, вошел в зону хвойно-широколиственных лесов.

Целесообразность указанного разделения лесного фонда республики объясняется в частности тем, что, если в южно-таежном районе европейской части РФ в лесном фонде доминируют сосна, ель, береза и осина, при этом указанные древесные породы формируют как чистые, так и смешанные насаждения, то в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации встречаются дуб, клен, ильм, вяз. Указанные древесные породы, как правило, встречаются в примеси к доминирующим хвойным породам.

1.2. Климат

Климат региона умеренно-континентальный с продолжительной морозной многоснежной зимой и коротким жарким летом. Наиболее характерным для региона является движение масс воздуха умеренных широт. Большую часть года преобладают юго-западные ветры (Агроклиматические ресурсы, 1974; 1977).

В зимний период вторжение арктического воздуха с севера приносит сильные морозы (до -40°C и ниже), а весной и осенью - частые почвенные заморозки. Зимние потепления, доходящие до оттепели, вызываются вхождением морского воздуха с запада, с Атлантики. Летом такая воздушная масса приносит прохладную и влажную погоду. В летнее время с юга и юго-востока приходят очень теплые воздушные массы, с которыми связана заслушивая, жаркая погода.

Для района исследований характерно частое изменение направления ветра в течение года, что и определяет, в значительной степени, неустойчивость погоды. В целом же для УР господствующими можно назвать в зимний

период юго-западные, а в летний – северо-западные ветры. Среднее годовое направление ветров и другие климатические показатели наглядно показаны на рисунке 1.1.

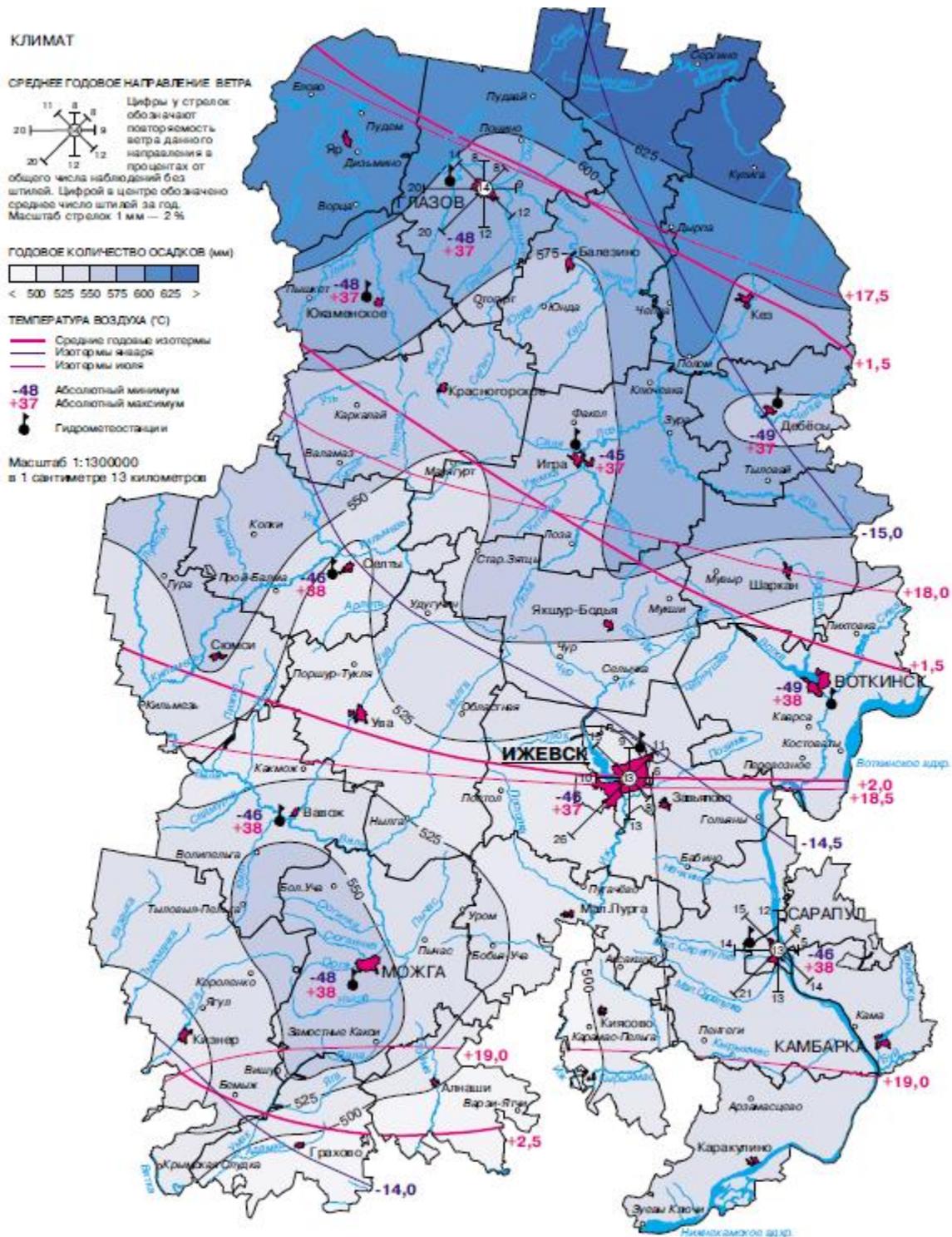


Рис. 1.1 – Климатические показатели Удмуртской Республики

В тепловом режиме территории республики наблюдается значительное различие. Северо-восточные районы холоднее юго - западных (среднегодовая температура воздуха соответственно $+1,2^{\circ}\text{C}$ и $+2,3^{\circ}\text{C}$), поэтому в северных районах республики весенние полевые работы обычно начинаются примерно на две недели позднее, чем в южных.

В среднем за год в УР выпадает около 491 мм, из них на холодное время приходится 30-35%, а на теплое 65-70%.

В северной части республики осадков больше (525-560 мм), чем в южной (450-490 мм). По характеру увлажнения территория относится к зоне с неустойчивым увлажнением, где в теплое время испарение нередко превышает количество выпавших осадков (Шанталинский, Шерстюков, 2009).

Особенностью климата УР, по сравнению с западными районами аналогичной зоны Европейской части страны, является меньшее годовое количество осадков и наличие засушливого периода со второй половины мая до середины июня, а иногда в июле. Особенно отчетливый засушливый период проявляется примерно один раз в три года. Кроме весенне-летних отмечаются и осенние засухи. В связи с этим в комплексе агротехнических мероприятий обязательными являются приемы накопления и сохранения влаги в почве (Переведенцев и др., 2009).

Продолжительность в республике периода с температурой воздуха выше 0°C равна 190 - 208 дням, а с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 111 - 133 дням.

Средняя температура самого теплого месяца июля $17,2 - 18,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 38°C .

Зима в среднем продолжается шесть с половиной месяцев, с 20-29 октября по 4-10 апреля. Наиболее холодным месяцем является январь, средняя температура воздуха которого составляет $-14 - 15^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом в северной части региона составляет 170 дней, а в южной - 160 дней. Устойчивый снежный покров устанавливается во второй половине ноября, достигая

наибольшей высоты во второй половине марта - 55-60 см (местами 70 см в северо-восточных районных; 45-55 см - на остальной территории).

Снежный покров на территории республики сходит в конце второй, начале третьей декады апреля. В затяжные вёсны освобождение полей от снега происходит в конце апреля, начале мая.

В северной части УР наибольшая глубина промерзания почв - 134 см, наименьшая - 42 см, а средняя из максимальных величин на зиму - 90 см; соответственно для южной части республики 104, 9 и 62 см.

Время оттаивания почв зависит от их типа и гранулометрического состава, средняя дата оттаивания дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв до глубины 30 см наблюдается 12-15 апреля, полное оттаивание в среднем 21-25 апреля; соответственно для серых лесных суглинистых почв - 16-20 апреля и 26-30 апреля, для дерново-подзолистых суглинистых и глинистых 21-25 апреля и 1-5 мая.

На территории Удмуртской Республики выделяются три агроклиматических района: Северный, Центральный и Южный.

Северный агроклиматический район - прохладный, влажный; занимает северную Зачепецкую часть республики. Гидротермический коэффициент района - 1,4, продолжительность безморозного периода 104-112 дней.

Центральный агроклиматический район - умеренно теплый, умеренно влажный. Северной его границей служит изолиния сумм температур выше 10°C - 1700 °С, а южной - 1900 °С. Гидротермический коэффициент района 1,3, продолжительность безморозного периода 114-122 дня.

Южный агроклиматический район - теплый, незначительно засушливый. В этом районе выделено два подрайона:

а) теплый, с неустойчивым увлажнением; южная его граница проходит по изолинии сумм температур выше 10 °С - 2000°. Годовое количество осадков в подрайоне 475 - 490 мм, гидротермический коэффициент 1,1-1,2, продолжи-

тельность безморозного периода 120-130 дней. Климат подрайона имеет показатели ближе к показателям, характеризующим территорию северной лесостепи.

б) более теплый, менее влажный подрайон лесостепной части Удмуртии. По обеспеченности теплом он занимает первое место, а по увлажнению последнее место в республике. Годовое количество осадков в подрайоне 450-475 мм, гидротермический коэффициент около 1,0, а в некоторые годы ниже; продолжительность безморозного периода 130-137 дней (Научные основы..., 2002).

Обобщая климатические показатели на территории УР можно отметить, что они вполне благоприятны для формирования высокопроизводительных еловых и сосновых насаждений. При этом можно констатировать, что условия увлажнения и температуры воздуха в большей степени подходят для выращивания еловых насаждений, естественно, с учетом физических и химических характеристик почвы.

1.3. Рельеф

Современный рельеф УР формировался в течение длительного периода и связан в основном с тектоническими денудационными процессами. Кроме того, на формирование рельефа местности, особенно в северных районах республики, оказали солифлюкция и эрозионные процессы. Не случайно рельеф республики состоит из ряда возвышенностей и низменностей и в целом его можно представить, как холмистую равнину, которая на ее востоке переходит в кряжи и увалы Западного Предуралья (рис. 1.2).

Из крупных форм рельефа на территории Удмуртии выделяются Верхнекамская, Красногорская, Тыловая, Сарапульская, Можгинская возвышенности и Кильмезская, Камско-Бельская, Чепецкая низменности.

Наивысшая точка территории УР находится на севере республики, в Балезинском районе и составляет 332 м над уровнем моря (Верхнекамская возвышенность).

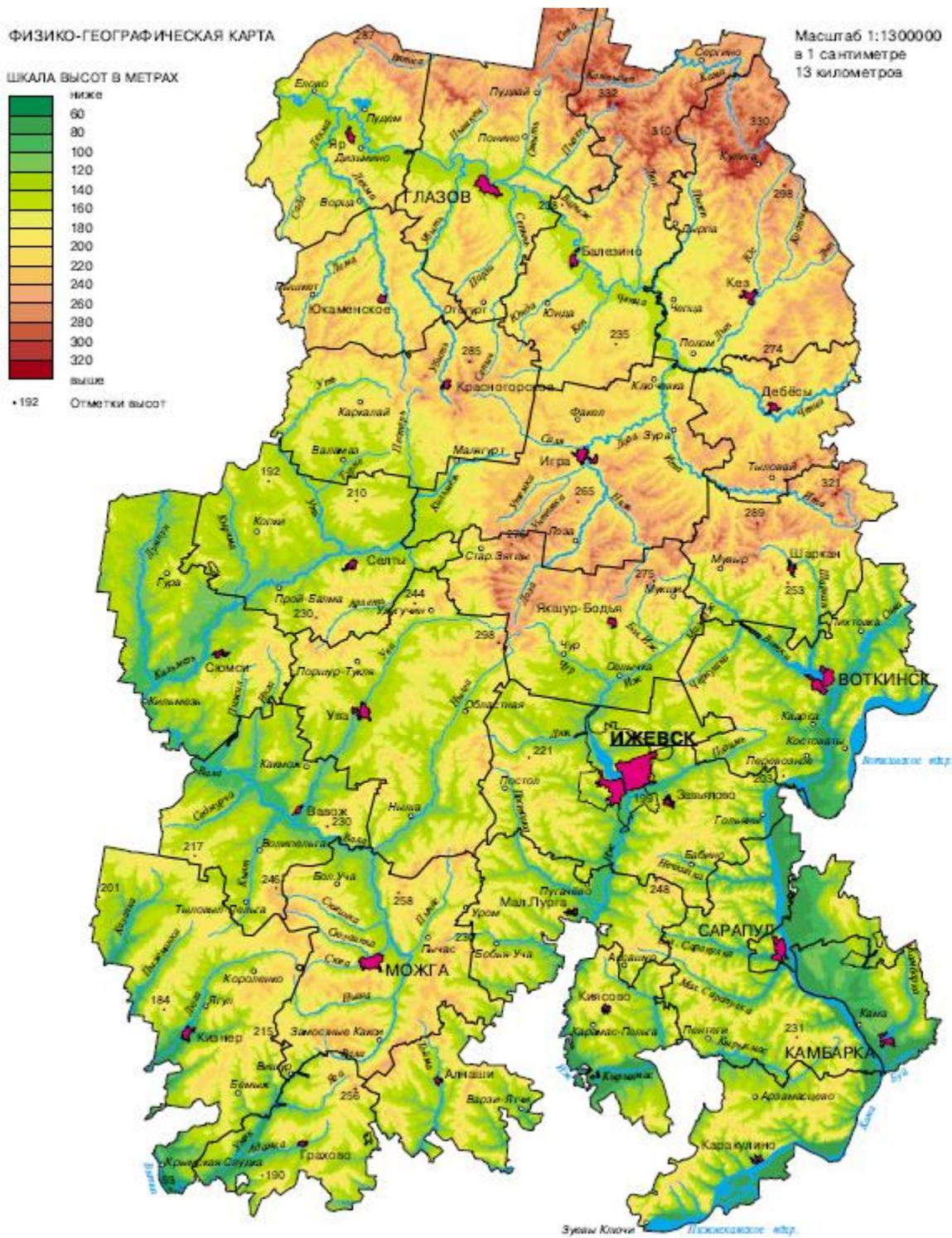


Рис. 1.2 – Физико-географическая карта Удмуртской Республики

Наиболее низкая отметка земной поверхности в УР, соответствует руслу реки Вятки и составляет 53 м над уровнем моря, расположена примерно в 3 км южнее деревни Крымская Слудка.

На водораздельных пространствах Удмуртской Республики наблюдаются три высотных уровня. Верхний уровень имеет абсолютные отметки 250 и более метров над уровнем океана, средний – 180-220 м и нижний – 140-160 м. Верхний уровень хорошо сохранился на Верхнекамской возвышенности (332 м). Среднему уровню соответствуют водораздельные возвышенности: Можгинская (265 м), Сарапульская (248 м) и другие. Низкий уровень прослеживается вдоль долин рек Камы, Вятки, Чепцы, Кильмези, Ижа (Илларионов, 2009).

В долинах крупных рек Удмуртской Республики наблюдается несколько уровней пойменных и надпойменных террас. Низкая пойма (от 0,5 до 1,5 м над руслом реки) ежегодно затопляется весенним половодьем. Высокая пойма (3-5 м) обычно занята лугами. Формирование пойменных террас происходило на протяжении последних 10-12 тыс. лет.

Обычно берега крупных речных долин Удмуртской Республики асимметричны: левый берег пологий, с террасами, правый – высокий, часто обрывистый, без террас.

Деятельность временных водных потоков (талые и дождевые воды) создает сеть промоин и оврагов, которые со временем зарастают и превращаются в балки и лога. В настоящее время активно развиваются овраги на правобережье Камы и в южных районах республики (Козлова, Рысьева, 2008). Последнее вызывает необходимость повышенного внимания к бывшим сельскохозяйственным угодьям, исключенным из активного использования. Необходимо принять все меры и так организовать ведение хозяйства на указанных площадях, чтобы не допустить эрозию почвы. Полагаем, что одним из способов предотвращения эрозионных процессов является создание на бывших сельскохозяйственных угодьях естественных и (или) искусственных лесных насаждений.

1.4. Почва

Основными типами почв в регионе являются дерново – подзолистые (преобладают), серые лесные оподзоленные и дерново - карбонатные. Главные особенности географического распространения почв: в северной и центрально-восточной частях УР, среди преобладающих дерново-подзолистых суглинистых почв, повсеместно встречаются дерново-карбонатные и серые лесные оподзоленные почвы; в центрально-западной части преобладают дерново-подзолистые песчаные и супесчаные, а в южной – серые лесные оподзоленные, дерново-карбонатные и местами дерново-подзолистые почвы (рис. 1.3). Структура почвенного покрова Удмуртской Республики показана в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Структура почвенного покрова Удмуртской Республики, %

Почвы	Доля от всей площади республики, %
Дерново-подзолистые разного гранулометрического состава	68,0 в т.ч. 18% песчаных и супесчаных
Серые лесные оподзоленные суглинистые и глинистые	10,0
Дерново-карбонатные глинистые и тяжело-суглинистые	5,0
Другие почвы	17,0

По механическому составу на территории доминируют безвалунные глины, суглинки и пески. Около 50% площади республики занимают дерново-подзолистые почвы суглинистого гранулометрического состава. На дерново-подзолистые почвы супесчаного и песчаного гранулометрического состава приходится 20%, на сырые лесные оподзоленные почвы 14%, а на дерново-карбонатные – 9% (Широбоков, 1969; Пермьяков, 1972; Кузнецов, Чирков, 1987; Кузнецов, 1994; Ковриго, 2004).

Среди дерново-подзолистых суглинистых почв наиболее распространены среднеподзолистые виды, меньше встречаются сильноподзолистые, слабоподзолистых видов мало.

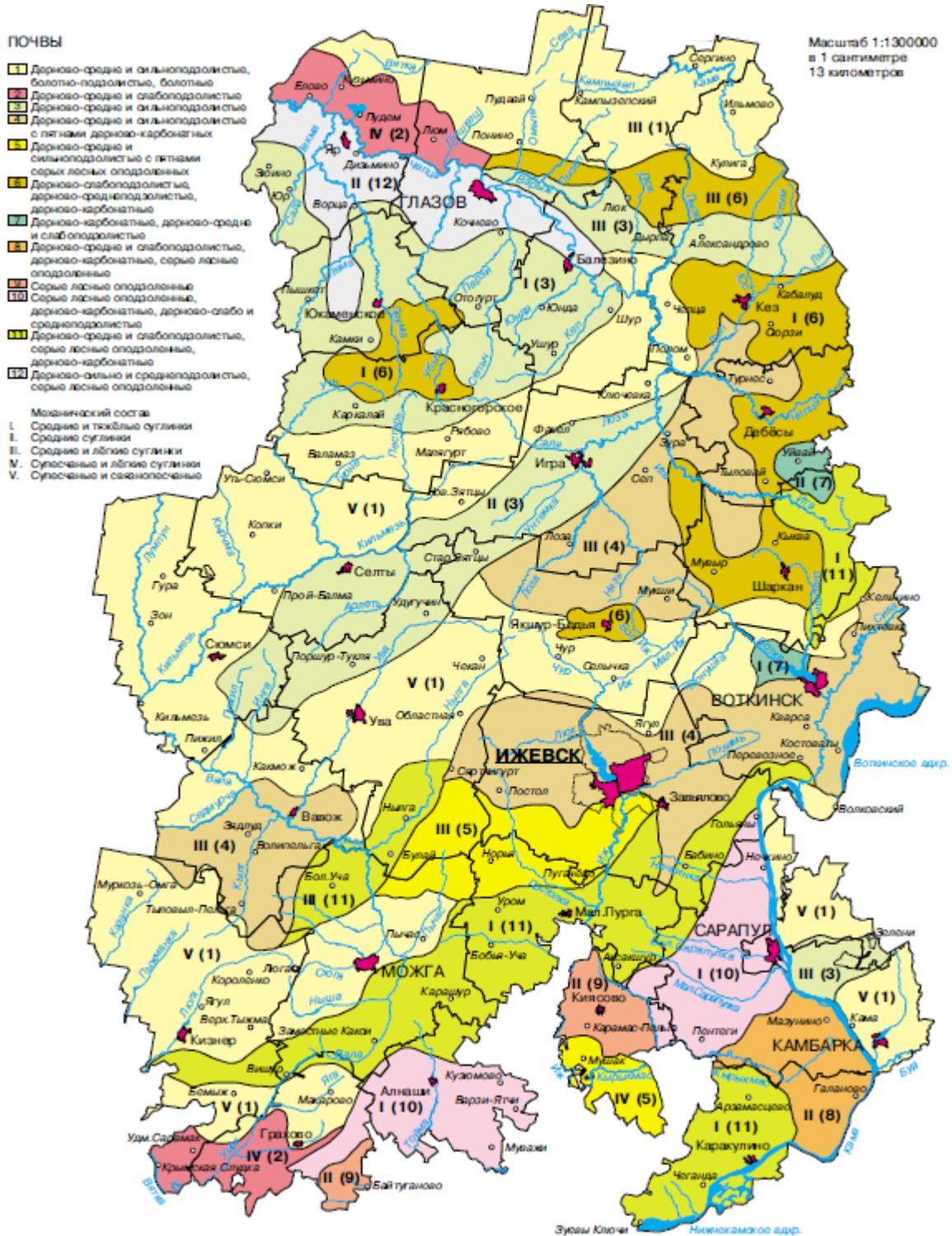


Рис. 1.3 – Распределение почв на территории Удмуртской Республики

Среди дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв наиболее распространены средне- и сильноподзолистые виды. Растяннутость генетических горизонтов, нечеткость их границ и большей частью хорошо выраженная автоморфность профиля являются основными внешними признаками типичного профиля почв. Из-за бесструктурности, при подсыхании пахотного слоя почвы легко подвергаются ветровой эрозии на незащищенных лесом участках, а в условиях более сложного рельефа проявляется также водная эрозия.

Серые лесные оподзоленные средне- и тяжелосуглинистые почвы – одни из лучших в УР. Региональными их особенностями являются: повышенное содержание гумуса (в пахотном слое светло-серых почв – 3,1-4,5%, серых – 4,5-7,5% и темно-серых – 7,5-12%), что связано с их эволюцией, в основном, из почв типа дерново-глеевых; отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот у светло-серых почв около 0,8, у серых и темно-серых – около 1. Признаки глееватости в пределах профиля отсутствует, за редким исключением. Серые и темно-серые почвы имеют довольно благоприятное структурное состояние гумусовых горизонтов: в пахотном слое около 50% водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм, в подпахотном – 62-84%. Светло-серые почвы по структурному состоянию пахотного слоя близки к дерново-подзолистым суглинистым почвам, водопрочных агрегатов более 0,25 мм в них содержится около 24%; в результате, после дождей в поверхностном слое этих почв образуется корка, отрицательно влияющая на произрастание сельскохозяйственных культур.

Дерново-карбонатные тяжелосуглинистые и глинистые почвы относятся к лучшим почвам Удмуртской Республики. Выделяются три их подтипа: а) типичные – каменистые, профиль укороченный; не удобны для обработки; б) выщелоченные – имеют хорошо развитый профиль, являются лучшим среди дерново-карбонатных почв; в) оподзоленные – имеют внешнее сходство с дерново-слабоподзолистыми почвами из-за наличия в подгумусовом горизонте морфологически выраженной белесой кремнеземистой присыпки, но отличаются от них более высоким плодородием.

Региональными особенностями дерново-карбонатных почв являются: содержание гумуса 3,1-7%, в пахотном слое 0,8-1,1. Содержание водопрочных агрегатов более 0,25 мм в диаметре в верхних гумусовых горизонтах дерново-карбонатных выщелоченных и оподзоленных почв 55-70% (Научные основы ..., 2002).

1.5. Гидрология

Внутренние воды на территории Удмуртской Республики представлены реками, прудами, озерами-старичами, болотами, водохранилищами, минеральными источниками, лечебными грязями и подземными водами.

Регион исследования связан с бассейнами рек Кама, Чепца, Вятка, которые являются наиболее крупными в республике, вместе с мельчайшими их насчитывается более 8,5 тыс. шт. (Рысин, 1995).

Долины многих рек имеют извилистое русло с плёсами и перекатами. Реки - типично равнинные, для них характерно небольшое падение и неравномерное течение: в средней части и низовьях оно спокойное, в верховьях - быстрое. К ним можно отнести Чепцу с притоками, Иж, Сиву, притоки Кильмези и Валы.

Значительное влияние на природные процессы оказывает наличие крупных искусственных водоемов, таких как, водные Нижнекамское водохранилище (площадь 2,5 тыс. км², объемом около 13 км³), Воткинское водохранилище (1,1 тыс. км², объемом около 9 км³), Ижевский и Воткинский пруды, площадью около 20 км² и объемом около 0,09 км³ (Рысин, 2009). Наличие крупных водоемов в регионе, смягчает колебания температур, на их склонах формируются уникальные природные условия (География ..., 2009).

Реки Удмуртии в большей степени имеют снеговое питание, большую роль также играют дождевое и подземное. Наибольший сток воды в реках республики, равный 55-70% годового, совпадает с весенними половодьем (вторая половина апреля и май). От таяния снега реки широко разливаются весной и

затопляют пойму, с наступлением лета сильно мелеют. Межень на малых реках наступает в июне (на Каме в июле) и длится до конца августа (на Каме до конца сентября). В летнее время реки питаются подземными водами, частично дождевыми осадками (Рысин, Петухова, 2006).

Выводы

1. Климат и почвенные условия Удмуртской Республики существенно различаются с продвижением с севера на юг, что обусловило деление лесного фонда республики на два лесных района: южно-таежный район европейской части Российской Федерации и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

2. Южно-таежный район европейской части Российской Федерации относится к таежной зоне, а район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации к зоне хвойно-широколиственных лесов.

3. Климат на территории Удмуртской Республики умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха варьируется от $+1,2^{\circ}\text{C}$ в северо-восточных районах до $+2,3^{\circ}\text{C}$ в юго-западных. Последнее обусловило выделение на территории республики трех агроклиматических районов: северного, центрального и южного.

4. Среднегодовое количество осадков составляет 491 мм, при этом 65-70% осадков приходится на теплое время года. Гидротермический коэффициент варьируется от 1,4 в северном до 1,1-1,2 в южном агроклиматических районах.

5. Современный рельеф республики представляет холмистую равнину, которая на ее востоке переходит в кряжи и увалы Западного Предуралья.

6. Наиболее распространёнными эрозионными формами рельефа являются овраги, балки и речные долины.

7. Основными типами почв в регионе являются дерново-подзолистые, серые лесные оподзоленные и дерново-карбонатные. По механическому составу доминируют безвалунные глины, суглинки и пески.

8. Климатические и почвенные условия благоприятны для выращивания высокопроизводительных устойчивых еловых и сосновых насаждений.

9. Опасность развития эрозионных процессов, особенно на не покрытых лесной растительностью землях, вызывает необходимость формирования на бывших сельскохозяйственных угодьях естественных или искусственных лесных насаждений.

2. Проблемы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью

2.1. История вопроса и объемы зарастания сельскохозяйственных угодий

Многие сотни лет человек для своих нужд отвоевывал у естественных лесных насаждений наиболее привлекательные, с его точки зрения, участки. Последнее, прежде всего, имело значение при выборе участков для сельскохозяйственного использования. Людям требовались пастбища для выпаса домашних животных, сенокосы для заготовки сена на зимний период и пашни для стабильного получения продукции земледелия. Отсутствие техники и высокая трудоемкость работ по расчистке участков леса под пашню обусловила разработку так называемой подсечной системы земледелия. Последняя в той или иной форме просуществовала до начала XX столетия и была настолько широко распространена, что в ряде регионов все наиболее продуктивные насаждения сформировались на бывших пашнях. Указанное в своих работах отмечают исследователи, проводившие работы в Новгородской области (Полянская и др., 1935; Сеннов, 1992). Аналогичная картина описывается для южной части Финляндии (Cajander, 1926).

Исследуя еловые насаждения Сиверского лесхоза (Ленинградская область) Н.Е. Декатов отмечал, что первичной сукцессией восстановительной смены на пашнях после прекращения их использования по прямому назначению сформировался смешанный лес из березы, осины и сосны с незначительным участием ели в составе древостоев и еловым подростом (Декатов, 1931). После проведения сплошнолесосечных рубок с сохранением подроста и молодняка ели толщиной до 13 см, на участках сформировались еловые насаждения.

Уже на протяжении 30 лет наблюдается сокращение площади сельскохозяйственных угодий. Так, с 1990 по 2009 гг. площадь пашни сократилась более чем на 10,8 млн га, а к 2003 г. сокращение составило 35,0 млн га (Товкач,

2004). К сожалению, данный процесс продолжается. По данным А.В. Жигунова с соавторами (2014) только за период с 2001 по 2011 гг. было исключено из активного сельскохозяйственного использования 17,0 млн га пашни, а к 2015 г. из оборота выведено более 56 млн га сельскохозяйственных угодий (Данилов и др., 2016 а).

По данным ряда авторов (Залесов и др., 2009) площадь пахотных земель Свердловской области с 1993 г. ежегодно сокращается на 2,4 %. В целом по Уральскому Федеральному округу площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель составляет 7063 тыс. га (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель по УрФО (Карта ..., 2020)

Область	Всего, тыс. га/%	В том числе неиспользуемые, тыс. га/%	
		Более 3 лет	Более 20 лет
Свердловская	<u>803</u> 100	<u>548</u> 68,2	<u>255</u> 31,8
Тюменская	<u>1156</u> 100	<u>957</u> 82,8	<u>199</u> 17,2
Курганская	<u>2317</u> 100	<u>2122</u> 91,6	<u>195</u> 8,4
Челябинская	<u>2787</u> 100	<u>2613</u> 93,8	<u>174</u> 6,2

Материалы табл. 2.1 наглядно свидетельствуют о масштабах сокращения использования сельскохозяйственных угодий. Только по УрФО 823 тыс. га сельскохозяйственных угодий не используется более 10 лет, а общая площадь заброшенных сельскохозяйственных земель превышает 7 млн га.

Особо следует отметить, что процесс сокращения площади сельскохозяйственных угодий характерен в последние десятилетия не только для Российской Федерации, но и для других стран мира. Так, сокращение площади сельскохозяйственных угодий зафиксировано в 80 странах и составило 223 млн га. При этом сокращение сельскохозяйственных угодий в США составило 35,6, а в Австралии 40,8 млн га (Агроэкологическое состояние ..., 2008).

2.2. Процессы, происходящие на бывших сельскохозяйственных угодьях после прекращения их использования по прямому назначению

Освоение лесных земель под сельскохозяйственные угодья являлось важнейшим фактором их почвообразования. Под воздействием человека целинные, луговые или лесные почвы становились окультуренными. В процессе сельскохозяйственного использования, особенно при вспашке, нарушалось строение профиля и происходило изменение структуры почв. Изъятие питательных элементов из почвы с урожаем вызывало необходимость целенаправленного изменения агротехнических характеристик почвы. На первом этапе обогащение почв элементами минерального питания осуществлялось сжиганием древесной растительности при так называемом подсечно-огневом земледелии (Щекотов, 1887). Эффективность такого способа повышения почвенного плодородия была достаточно высокой, а урожаи были от сам 20 до сам 40 (Афанасьева и др., 2001, 2003). Однако на подзолистых почвах таежной зоны эффект от сжигания древесной растительности с целью удобрения почвы был весьма кратковременным. Спустя 5–7 лет почва истощалась и переставала давать урожаи, что вызывало необходимость освоения новых земель. Последнее было связано со значительными трудовыми затратами, так как вызывало необходимость вырубki древостоя, высушивания сваленных деревьев, корчевки пней, вычесывания корней и сжигания древесной массы. После прекращения сельскохозяйственного использования, освоенные участки пускались в залежи на 20–25 лет, после чего они повторно использовались для выращивания сельскохозяйственных растений. При этом следует отметить, что повторное использование также требовало значительных трудовых затрат, поскольку заброшенные участки зарастали древесно-кустарниковой растительностью.

Трудоемкость подсечно-огневого земледелия и ограниченность площадей с потенциально плодородными почвами, особенно в таежной зоне, обусловили необходимость удобрения пашни внесением, прежде всего навоза. В результате увеличилось поголовье скота, площадь таких видов сельскохозяйственных угодий как сенокосы и пастбища, а главное повысилось плодородие

пашни. Целенаправленное изменение агрохимических свойств почвы не ограничилось внесением удобрений. Сельхозпроизводители производили известкование пахотных угодий для снижения кислотности почвы. В частности, для снижения кислотности широко использовалась зола.

Внесение минеральных и органических удобрений, а также известкование почв сельскохозяйственных угодий способствовало повышению их эффективного плодородия. В результате плодородие почв пашни, сенокоса или пастбища было, как правило, выше такового на прилегающих участках лесных почв.

После прекращения сельскохозяйственного использования на бывших сельскохозяйственных угодьях начинается процесс формирования естественной растительности. При этом, чаще всего, процесс зарастания проходит несколько стадий. На первом этапе на залежи формируется травянистая растительность и только затем древесно-кустарниковая.

Исключение из активного использования сельскохозяйственных земель приводит к изменению видового состава и надземной фитомассы живого напочвенного покрова (Новоселова и др., 2016; Беляева и др., 2018). Если значительная часть надземной фитомассы культивируемых растений изымалась в процессе сельскохозяйственного использования или стравливалась скотом, то после прекращения использования вся надземная фитомасса остается на постагrogenных землях, что приводит, в свою очередь, к увеличению поступления в почву органического вещества. Другими словами, после прекращения сельскохозяйственного использования меняется химический состав почв (Вайман и др., 2018, 2020; Сергеева и др., 2019) и повышается их плодородие.

Сценарий формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных землях существенно различается, поскольку зависит от значительного количества факторов. К последним следует отнести вид сельскохозяйственного использования, размер участка, возраст и состав прилегающих древостоев, направление господствующих ветров, механический и химический состав почвы, характеристика живого напочвенного покрова и так далее

(Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Новоселова и др., 2016; Белоусова, Чащин, 2018; Данилов и др., 2018 а, б; 2020 а, б, в).

Анализируя ход естественного лесовозобновления на бывших сельскохозяйственных угодьях, необходимо иметь в виду, что он в значительной степени зависит от проективного покрытия и надземной фитомассы живого напочвенного покрова. Последний способствует увеличению почвенного плодородия, связывает элементы питания и вовлекает их в систему малого биологического круговорота. В значительной степени именно ЖНП обеспечивает будущую производительность и устойчивость лесных фитоценозов (Беляева, 2006; Мельников и др., 2006). В то же время при высоких показателях проективного покрытия, особенно злаковых и осоковых видов, возникают сложности с накоплением подроста хвойных пород (Данилов и др., 2018 а, в; Беляев и др., 2010). Формирующаяся дернина препятствует проникновению семян к минеральному слою почвы, а появившиеся всходы хвойных пород в абсолютном большинстве своем погибают, не выдерживая конкуренции с ЖНП за свет и питательные элементы.

На исключенных из активного сельскохозяйственного использования землях наблюдается естественное формирование растительности, которое зависит от очень значительного количества факторов (Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Агроэкологическое состояние ..., 2008; Люри и др., 2010; Голубева, Некрасова, 2014; Данилов и др., 2016 а, б; Беляева и др., 2018; Юровских, 2018).

Исследования, выполненные в различных регионах нашей страны, показали, что формирование древесной растительности зависит, прежде всего, от вида угодий (Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Новоселова и др., 2016; Юровских, 2018). Если пашня была заброшена под сеной год прилегающего соснового древостоя, на ней может сформироваться сосновый молодняк, минуя стадию мягколиственных пород (Степанов, 2004).

Пастбища и сенокосы зарастают хвойными древесными породами значительно медленнее, чем пашни. Причина заключается в том, что на данных

видах сельскохозяйственных угодий, как правило, имеется дернина из злаков и осок, что препятствует проникновению семян к минеральному слою почвы. Кроме того, при прекращении сенокосения или выпаса домашних животных на данных участках формируется ветошь из неразложившейся прошлогодней травы, что также сдерживает появление всходов и накопление хвойного подраста.

Географическое местоположение и лесорастительные условия во многом определяют состав формирующихся на исключенных из сельскохозяйственного оборота землях. Исследования Я.И. Гульбе с соавторами (2008, 2017, 2018) показали, что значительные территории бывших сельскохозяйственных угодий на северо-западе европейской части РФ зарастают ольхой серой (*Alnus incana* (L.) Moench.). Последнее приводит к увеличению доли земель, занятых сероольшанниками. В то же время исследования, проведенные в Ленинградской области, показали активное накопление на постагrogenных землях подраста ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.). Исследователи отмечают (Беляева и др., 2019), что спустя 15–20 лет после прекращения сельскохозяйственного использования густота хвойного подраста, его возраст и средняя высота позволяют в соответствии с действующими нормативными документами (Правила ..., 2020) перевести, зарастающие древесной растительностью участки, в покрытые лесной растительностью земли.

Известно (Исаченко, 1998), что растительность реагирует на длительное сельскохозяйственное использование спецификой видового состава. В насаждениях, сформировавшихся на постагrogenных землях, длительное время сохраняются позиции мягколиственных пород, в подлеске присутствуют малина и бузина, а в живом напочвенном покрове крапива. В то же время отмечается (Торцев и др., 2000), что нередко на бывших сельскохозяйственных угодьях после активного использования наблюдается закустаривание, а в понижениях - заболачивание.

Помимо сероольховников в подзоне южной тайги Европейской территории России на бывших сельскохозяйственных угодьях активно формируются

березняки (Гульбе, 2009; Гульбе и др., 2016 а, б). Следует особо отметить, что формирующиеся на постагrogenных землях березняки имеют семенное происхождение, характеризуются быстрым ростом в высоту и накоплением надземной фитомассы. Исследователи отмечают (Гульбе и др., 2016 б), что с увеличением возраста березняков увеличивается доля ствола и уменьшается доля скелета кроны. Аналогичную закономерность отмечали ранее и при изучении искусственных березовых насаждений в ковыльно-типчаковой степи Северного Казахстана (Залесов и др., 2014 а, б).

При формировании древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях насаждения характеризуются различной густотой древостоев. Последнее сказывается на их устойчивости и производительности. Так, в частности, Г.С. Разин и В.М. Рогозин (2010) отмечают, что высокая начальная густота древостоев является свидетельством низкой полноты и производительности будущих древостоев. Они более подвержены воздействию негативных факторов и чаще распадаются по сравнению с менее густыми. Сходные выводы делают по этому вопросу А.И. Бузыкин и Л.С. Пшеничникова (1980; 2011). Загущенные сосновые молодняки чаще и более интенсивно поражаются корневой губкой. Последнему во много способствует тот факт, что корни деревьев сосны располагаются преимущественно в пахотном горизонте. В результате перемещения тяжелой гусеничной техники и вспашке почвы на одну и ту же глубину под пахотным горизонтом формируется плотная плужная подошва, практически не проницаемая для корней деревьев. При этом порозность старопахотных земель на 40% ниже, чем под пологом леса (Вакулюк, 1982).

На наличие плотной плужной подошвы на старопахотных землях указывали многие ученые (Рахтеенко, 1952; Афанасьев и др., 1984; Праходский и др., 2002; Якимов, Домасевич, 2002). Именно слабопроницаемая для корней плотная плужная подошва ограничивает используемый корнями растений объем почвы, приводит к переплетению и срастанию корней.

Поверхностная корневая система в хвойных молодняках на старопахотных землях способствует развитию патогена (Артюховский, 2000). Последнему во многом способствует также срастание корней и их взаимовлияние. В густых искусственных молодняках сосны, созданных на старопахотных землях, отпад от корневой губки, по мнению С.Ф. Негруцкого (1973, 1986), в 4,7 раза превышает таковой в редких. Снижение густоты посадки и создание смешанных лесных культур уменьшает вероятность поражения их на старопахотных землях корневой губкой (Алексеев, 1969; Негруцкий, 1986; Наставление ..., 1997; Онучин и др., 2011).

Точка зрения на рост древостоев первого поколения в научной литературе не однозначна. Так, в частности, ряд авторов отмечают лучший рост древостоев на пашне в условиях таежной зоны (Неволин, 1963; Соколов, 1978). В то же время Н.П. Ремезов и П.С. Погребняк (1965) отмечают ухудшенный рост древостоев на пашне в южных районах. С.Н. Сеннов (1992), анализируя рост культур ели в Ленинградской области, указывает, что до 30-40 лет они растут по высшим классам бонитета, а затем характеризуются слабой устойчивостью против грибных болезней.

2.3. Мероприятия по минимизации ущерба от сокращения площади сельскохозяйственных угодий

Проектируя хозяйственные мероприятия на бывших сельскохозяйственных угодьях необходимо учитывать, прежде всего, эффективное плодородие почвы. Не случайно в практической деятельности используется термин «земли» (лесные, сельскохозяйственные, бросовые). Так, известный геоботаник и луговед Л.Г. Раменский (1938) писал, что предметом исследований должна быть не растительность в отдельности, не почва, не рельеф, а именно земля, территория во всем многообразии ее характеристик. При этом тип земель – это, прежде всего, потенция определенных видов использования территории: ее пахотно-сенокосо-пастбище-лесоспособность, пригодность для разведения определенных культур, потенция их урожайности (Раменский, 1938).

Рациональным использованием земель таким образом можно считать такое, при котором на том или ином участке земной поверхности будет производиться вид пользования, обеспечивающий максимальное использование потенциального плодородия почв. Аналогичной точки зрения придерживается в своих работах и Е.С. Мигунова (1979). Другими словами, выбор хозяйственного использования зарастающих древесно-кустарниковой растительностью бывших сельскохозяйственных угодий должен определяться потенциальным плодородием почв и возможностями проведения мероприятий по повышению их плодородия. Если плодородие почв обеспечивает выращивание урожаев сельскохозяйственных культур, в частности зерновых, на уровне среднем для данного муниципального образования (МО) или лесного района, то данные участки должны возвращаться в активное сельскохозяйственное использование.

Если эффективное плодородие почв не позволяет выращивать урожаи зерновых культур на уровне средних по МО или лесному району, то более целесообразным на данных участках будет создание лесных плантаций по выращиванию быстрорастущих хозяйственно-ценных древесных пород, желательно с коротким оборотом рубки (Жижин, 2021). В частности, тополей для получения балансовой древесины. В пользу указанного свидетельствует тот факт, что плодородие почвы низкое для выращивания сельскохозяйственных культур не является таковым для древесных растений, поскольку большинство из них относится к малотребовательным к почвенному плодородию.

В то же время при наличии у сельхозпроизводителей трудовых и финансовых возможностей существенного увеличения плодородия почвы, проведением работ по известкованию или внесению минеральных, а лучше органических удобрений, более оправданным с экономической точки зрения является возвращение заброшенной пашни или залежи в исходное состояние, то есть вовлечение ее в активный сельскохозяйственный оборот.

Особо следует отметить, что при выращивании сельскохозяйственной продукции происходит ежегодное снижение плодородия за счет выноса части

питательных элементов с урожаем и процессом вымывания их из верхних горизонтов почвы в нижние горизонты, недоступные для растений. После прекращения сельхозпользования подзолистый процесс уступает место дерновому. За счет зарастания сельскохозяйственных угодий травянистой растительности в верхнем пахотном горизонте наблюдается накопление органического углерода (Федорчук и др., 2005; Голубева, 2015; Вайман и др., 2018; 2020).

Особенно важно, что помимо надземной фитомассы в формирующихся на бывших пашнях травянистых сообществах накапливаются значительные запасы подземной фитомассы.

Содержание в почве гумуса во многом определяет ее потенциальное плодородие, поскольку от содержания гумуса напрямую зависит обеспеченность почв и накопление азота и минеральных удобрений (Тюрин, 1956; Карпачевский, 2005; Лукина, 2018; Сергеева и др., 2019). Перегной накапливается преимущественно в процессе разложения надземной и подземной фитомассы травянистых растений, которые доминируют на начальных этапах естественного зарастания сельскохозяйственных угодий.

По мере зарастания сельскохозяйственных угодий древесной растительностью помимо накопления углерода за счет травянистой растительности наблюдается дополнительное накопление за счет опада листьев лиственных пород и хвои хвойных растений. Постепенно на бывших пашнях, сенокосах и пастбищах формируется лесная подстилка, которая при доминировании хвойных пород в составе древостоев имеет кислую реакцию.

Таким образом, за период с момента прекращения сельскохозяйственного использования и до формирования молодняка наблюдается накопление гумуса и повышение почвенного плодородия. Другими словами, по содержанию органического вещества и общего азота пашни через несколько лет после прекращения сельскохозяйственного использования превосходят лесные почвы. Последнее объясняет более высокую производительность формируемых на постагrogenных почвах древостоев.

Абсолютное большинство исследователей сходны в мнении, что большинство даже естественно сформировавшихся на постагрогенных землях древостоев характеризуются высокой производительностью (Jakubowski, 1999; Мелехов и др., 2011; Данилов и др., 2016 б; 2020; Беляева и др., 2019). Как правило, здесь формируются древостои I а – I классов бонитета, характеризующиеся высокой товарностью. Последнее объясняется тем, что даже лиственные древостои имеют семенное происхождение первой генерации.

Аналогичный факт отмечается и в отношении искусственных насаждений сосны и ели, созданных на постагрогенных землях (Лесосырьевые плантации ..., 2008; Данилов и др., 2020).

В значительной степени скорость естественного зарастания сельскохозяйственных угодий зависит от удаленности обсеменителей. Последними на пашнях служат стены леса прилегающих древостоев. Таким образом, скорость зарастания зависит от площади бывших сельскохозяйственных угодий (Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Беляев и др., 2013; Данилов и др., 2016 б). Участки площадью до 10 га зарастают за несколько лет после прекращения сельскохозяйственного использования. В то же время участки площадью 100 и более гектар зарастают древесной растительностью постепенно от периферии к центру, и процесс зарастания может затянуться на десятилетия (Романенко, 2008). Формирующиеся на бывших сельскохозяйственных угодьях насаждения существенно различаются по своему составу, а, следовательно, и по производительности. В то же время под пологом, формирующихся мягколиственных насаждений, нередко имеется подрост хозяйственно ценных хвойных пород, который характеризуется высокими показателями встречаемости. Последнее позволяет обеспечивать на бывших сельскохозяйственных угодьях формирование хвойных насаждений системой рубок ухода (Новоселова и др., 2016; Залесов и др., 2021).

Поскольку формирование древесной растительности на значительных по площади сельскохозяйственных угодьях протекает медленно и далеко не

всегда желательными древесными породами в случае отсутствия планов возврата данных участков в сельскохозяйственные угодья целесообразна посадка лесных культур. Большинство исследователей сходны во мнении, что искусственные насаждения на бывших сельскохозяйственных угодьях целесообразно создавать из быстрорастущих древесных пород (Данилов и др., 2016 а). Особое внимание при этом следует уделять ассортименту древесных пород, в наибольшей степени соответствующему природно-климатическим и лесорастительным условиям, подготовке площади для посадки и способу обработки почвы, типу посадочного материала, его размеру, а также режиму выращивания, обеспечивающему высокую приживаемость, сохранность и ускоренный рост главных пород, особенно в первые годы после посадки (Данилик и др., 2001; Лесосеменные плантации ..., 2008; Ковалев и др., 2012; Жигунов и др., 2016; Рябинин и др., 2018; Бердников, Синькевич, 2018).

Известно (Родин, 1977; Смирнов, 1981; Маслаков и др., 1981; Матюхина и др., 1986; Маркова, 1989; Жигунов и др., 2016), что на приживаемость, сохранность и последующий рост лесных культур оказывает качество посадочного материала. Так, в частности, создаваемые 3-5-летними саженцами лесные культуры сосны и ели даже без подготовки почвы характеризуются повышенной устойчивостью при сравнении с таковыми созданными сеянцами (Маркова, 1989).

Большинство исследователей сходно во мнении необходимости проведения агротехнических и лесоводственных уходов в лесных культурах, созданных на постагrogenных землях (Данилов и др., 2018 а; Бердников, Синькевич, 2018). Однако по данному вопросу имеется ряд расхождений. В частности, И.А. Бердников и С.М. Синькевич (2018) рекомендуют химический уход для минимизации конкуренции живого напочвенного покрова. Аналогичной версии придерживается и Д.А. Данилов с соавторами (2018 а, б), в то время как многие другие считают более целесообразным механические уходы (Данилик и др., 2001). При выращивании лесных культур по плантационному типу дополнительно планируется внесение минеральных удобрений (Шутов и

др., 2007; Данилов и др., 2018 а, б; Бердников, Синькевич, 2018). Преимущество создания лесных плантаций над естественным заращиванием и созданием обычных лесных культур на бывших сельскохозяйственных угодьях отмечали и другие авторы (Товкач, 2004; Усеня, Крук, 2009; Рябинин и др., 2014; Бакшеева и др., 2017). При этом отмечалось, что при плантационном лесовыращивании используется качественный селекционный посадочный материал, научно-обоснованные агротехнические и лесоводственные мероприятия, а также регулируется густота выращиваемых древостоев. В то же время имеется мнение о нецелесообразности лесных плантаций (Фадин, Стадницкий, 1995).

Создание лесных культур на исключенных из сельскохозяйственного оборота землях имеет давнюю историю. В частности, в 1738 г. посевом на пашне была создана знаменитая Линдуловская лиственничная роща под Санкт-Петербургом. По данным Г.И. Редько запас древесины в данной роще в конце XX столетия достигал 1133 м³/га (Редько, 1984; Редько, Шлапак, 1993; Тихонов, 1999).

В середине XIX века в имении графа Строганова (Пермский край) начался процесс выселения крестьян с хуторов, починков, маленьких деревень с целью создания сплошных лесных массивов. При этом бывшие пашни, как правило, оставлялись под естественное заращивание, а на сенокосах и пастбищах создавались лесные культуры (Чернов, 2008). Выполненные М.В. Рогозиным и Г.С. Разиным (2011) исследования, показали, что запас, сформировавшихся на бывших сельскохозяйственных угодьях искусственных насаждений ели, сосны и лиственницы, составлял в 50-60 – летнем возрасте 500-600 м³/га. Указанные запасы значительно превышали таковые в естественных насаждениях аналогичного возраста.

Повышенная производительность искусственных насаждений, созданных на пашнях, по сравнению с таковыми на вырубках отмечается во многих научных работах. Так, Л.Н. Товкач (2004), обследуя 80-летние искусственные еловые насаждения, созданные на пашне в Тверской области, установил, что

они характеризуются запасом стволовой древесины 660-700 м³/га при общей производительности до 900-1000 м³/га.

Высокую производительность искусственных еловых насаждений на бывшей пашне отмечают В.В. Усень и Н.К. Крук (2009). Согласно их данным в 50-летнем возрасте запас искусственных еловых древостоев достигает 650 м³/га.

Высокие показатели продуктивности показали искусственные лиственничные насаждения, созданные на пашне в Средне-Уральском таежном лесном районе. В 60-летнем возрасте они имели запас стволовой древесины до 740 м³/га при хорошем санитарном состоянии (Юровских, 2018; Zalesov et. al., 2019).

Высокими показателями продуктивности характеризуются также 140-летние культуры сосны обыкновенной, созданные на пашне в Южно-Уральском лесостепном районе. В указанном возрасте они имели запас 910-920 м³/га при прекрасном санитарном состоянии (Юровских, 2018).

Насаждения, формирующиеся на бывших сельскохозяйственных угодьях, произрастают в несвойственных для них почвенных условиях. Последние существенно отличаются от таковых на вырубках и гарях, особенно если зарастают древесной растительностью пашни. Нами уже отмечалось ранее, что под рыхлым пахотным слоем на старопахотных землях имеет место плотная плужная подошва, слабо проницаемая для корней деревьев хвойных пород. В то же время лиственные породы обладают лучшей проницаемостью корней в плотные слои почвы. Последнее следует использовать при выращивании древостоев на старопахотных землях. Так, при выращивании сосны на бывших пашнях следует на первом этапе лесовыращивания сохранять деревья березы, давая ей возможность проникать в подпахотный горизонт почвы. По мере увеличения возраста часть деревьев березы будет вырублена в процессе рубок ухода, а перегнивающие корни срубленных деревьев обеспечат проникновение корней сосны в более глубокие горизонты почвы (Якимов, Домасевич, 2002).

Факт повышенного отпада лесных культур сосны обыкновенной, произрастающих на старопахотных землях в Калужской области, отмечает Г.П. Коротков (2006). Основными причинами заражения 40-летних культур корневой губкой Г.П. Коротков считает слабую дифференциацию деревьев, заторможенность естественного изреживания, загущенность и пастьбу скота. Усыхание зафиксировано по рядам лесных культур и достигает 38,4%.

Точка зрения о причинах повышенного заражения хвойных насаждений, произрастающих на старопахотных землях, неоднозначна. Так, ряд ученых (Ладейщикова и др., 1974, Востров, 1989; Стороженко, 1992) отмечают, что в старопахотных почвах наличие сапротрофов и микроорганизмов, находящихся в антагонистических отношениях с корневой губкой, а также их активность, значительно ниже, чем в лесных почвах. В целях минимизации данного недостатка рекомендуется внесение на бывшие пашни почвы из-под крон сосняков, обогащенной микрофлорой, глубокое рыхление почвы или ее щелевание на глубину от 0,45 до 0,70 м (Артюховский, 2000), формирование смешанных насаждений (Василяускас, 1989) и внесение минеральных удобрений. Внесение мочевины, напротив, способствует развитию корневой губки (Василяускас, 1989).

Для снижения опасности развития корневой губки (*Heterobasidion annosum* s.l.) в искусственных и естественных насаждениях на старопахотных землях можно рекомендовать рыхление подпахотного горизонта. Так, в частности, в Германии при создании лесных культур на пашнях проводится рыхление на глубину 0,7–0,8 м с расстоянием между стойками рыхлящего органа 0,8 м. Исследования показали (Gora et al., 1974), что двухкратное рыхление таким механизмом уменьшает плотность почвы в слое 0,3–0,8 м с 6,0–7,0 МПа до 2,5–4,5 МПа. В результате масса корней в слое почвы на глубине 0,45–0,65 м увеличивается в 1,5 раза.

Подобное рыхление старопахотных почв увеличивает толщину корнена-сыщенного слоя, способствует проникновению корней в нижние горизонты

почвы и активизирует микробиологические процессы. Так, по данным белорусских ученых (Проходский и др., 2002), на участках, где плужные борозды перед посадкой лесных культур сосны обыкновенной, создаваемых на старопашотных землях, рыхлились на глубину 50 см стержневые корни имели протяженность в среднем 42 см (минимальная 36 см, максимальная 48 см) при проникновении корней в лесных культурах аналогичного возраста на участках, где рыхление плужной подошвы не производилось - 29 см. В результате прирост верхушечного побега за вегетационный период на опытном участке с глубоким рыхлением почвы составил 11,7 см при 7,1 см на контроле.

Для насаждений, формирующихся на старопашотных землях, должна разрабатываться специальная система ведения лесного хозяйства. Так, в частности, совпадение времени проведения первого приема рубок ухода с началом формирования корневой губки обусловило распространение мнения о том, что при проведении рубок ухода возрастает опасность распространения корневой губки (Федоров, 1984). В пользу данного вывода свидетельствовал установленный факт проникновения первичной инфекции через свежие пни в корневые системы древесных растений (Саутин и др., 1971; Федоров, 1984; Василюскас, 1989 и др.).

Однако указанный факт справедлив только при проведении рубок ухода в летний период. Заражения корневых систем можно избежать или минимизировать его при проведении рубок ухода в осенне-зимний период, а также при обработке свежих пней водным раствором карбамида 10–20% и аммиачной селитры 20%. Кроме того, опасность заражения снижается при проведении первого приема рубки в возрасте до 8 лет (Наставление ..., 1997).

В то же время рубки ухода позволяют снизить густоту древостоев, что особенно важно в куртинах сосны, а также обеспечить формирование более устойчивых смешанных насаждений.

Выводы

1. История освоения лесных земель под сельскохозяйственные угодья и борьбы с зарастанием их древесной растительностью насчитывает многие сотни лет.

2. Процессы сокращения площади сельскохозяйственных угодий особенно характерны для переломных моментов истории, когда в связи с эпидемиями и войнами сокращалось количество трудоспособного сельского населения и возможности поддержания сельскохозяйственных угодий в «рабочем» состоянии. Аналогичная картина наблюдается в нашей стране в связи с переходом к рыночным отношениям, начиная с 90-х годов XX столетия.

3. Зарастание сельскохозяйственных угодий протекает в большинстве случаев в несколько этапов. Сначала формируется травянистая растительность, затем кустарниковая и мягколиственная древесная растительность, в которой постепенно увеличивается доля хвойных пород.

4. Интенсивность зарастания, состав и производительность формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях древостоев зависит от значительного количества факторов: лесорастительной зоны (подзоны), вида пользования, площади, физических и химических свойств почвы, конфигурации участка, таксационных показателей прилегающих насаждений и т.д. К сожалению, специфика формирования древесной растительности на пашнях, сенокосах и пастбищах до настоящего времени нуждается в уточнении.

5. Минимизация ущерба от прекращения сельскохозяйственного использования земель может быть обеспечена за счет создания на бывших сельскохозяйственных угодьях естественных или искусственных лесных насаждений. В научной литературе имеются данные о высокой лесоводственной эффективности создания лесных культур на бывших сельскохозяйственных угодьях. Однако многие вопросы создания и выращивания лесных культур остаются нерешенными.

6. При анализе сокращения сельскохозяйственных угодий по отдельным регионам страны в литературе указываются лишь примерные данные без анализа сокращения площади пашни, сенокосов и пастбищ, что вызывает необходимость уточнения указанных показателей по лесным районам, лесорастительным зонам (подзонам) и (или) субъектам Российской Федерации.

7. В научной литературе крайне ограничены данные о выборе главных пород, производительности и устойчивости насаждений, выращиваемых на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, что и определило направление планируемых исследований.

3. Программа, методика исследований и объем выполненных работ

3.1. Программа исследований

В соответствии с целью и задачами исследований была разработана следующая программа работ:

- анализ природных условий Удмуртской Республики;
- анализ научных и ведомственных материалов по проблеме сокращения площади сельскохозяйственных угодий и зарастания их древесной растительностью;
- анализ сокращения площади сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике за период с 1992 по 2019 гг.;
- изучение таксационных показателей древостоев, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях по лесным районам;
- разработка предложений по совершенствованию ведения хозяйства на бывших сельскохозяйственных угодьях с учетом таксационных показателей формирующихся древостоев и эффективного плодородия почвы.

3.2. Методика исследований

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП). При подборе участков для закладки ПП были проанализированы материалы статистической отчетности Госкомитета УАССР по продовольствию и закупкам за 1990-1992 гг., материалы инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения, а также ведомственные материалы Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики. Ознакомление с указанными материалами позволило установить площадь сельскохозяйственных угодий на 1992 г., а также по данным на 2019 г. по муниципальным образованиям (МО) – районам, входящим в Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации в пределах Удмуртской Республики (Об утверждении Перечня ..., 2014).

Для каждого МО – района Удмуртской Республики была установлена динамика сельскохозяйственных угодий за 27-летний период по МО сельским поселениям. В границах каждого конкретного района по видам сельскохозяйственных угодий с уточнением современного состояния, исключенных из сельскохозяйственного использования земель.

На основании ведомственных материалов АО Агрохимцентр «Удмуртский» были определены показатели эффективного плодородия зарастающих древесной растительностью в настоящее время участков пашни.

Помимо реализации указанных работ был выполнен подбор участков для закладки ПП. При этом в «ключевых» (наиболее типичных) муниципальных образованиях как в подзоне южной тайги (Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации), так и в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации подбирались участки, заросшие и зарастающие древесной растительностью.

При подборе участков для закладки ПП и проведения на них исследований учитывались требования ОСТ 56-69-83 и методических рекомендаций (Залесов и др., 2007; Данчева, Залесов, 2015; Бунькова и др., 2020). Для закладки ПП подбирались участки пашни и сенокосов, заросших и зарастающих древесной растительностью. При этом к участкам, заросшим древесной растительностью, относились таковые, таксационные показатели которых позволяли перевести данные участки в покрытые лесной растительностью земли в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020). Если таксационные показатели, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях древостоев, не позволяли перевести участки в покрытые лесной растительностью земли они относились к зарастающим.

Перед подбором участков для закладки ПП на основании ведомственных материалов Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Удмуртия и АО Агрохимцентр «Удмуртский», а также визуальных обследований и анализа космических снимков высокого пространственного раз-

решения (Залесов и др., 2003; Фомин и др., 2015) было проанализировано изменение площади сельскохозяйственных угодий по видам за период с 1992 по 2019 гг. В процессе визуального обследования участка устанавливалась специфика зарастания, площадь сельскохозяйственных угодий, расположение их относительно сторон света, таксационные характеристики прилегающих насаждений и другие показатели, оказывающие влияние на накопление подроста и формирование древесной растительности на конкретном сельскохозяйственном угодье.

На каждом из подобранных участков закладывалась пробная площадь (ПП), которая, в свою очередь, представляла серию ПП (трансект). Трансекты закладывались параллельно стене леса через равные расстояния. Расстояние между трансектами устанавливалось в зависимости от площади участка, дальности распределения подроста древесных пород от стены леса и составляла 50 и 100 м. Первая трансекта закладывалась, как правило, в 10 м от стены леса, поскольку непосредственно у стены леса, в целях обеспечения пожарной безопасности, была проложена минерализованная полоса или дорога противопожарного назначения. Таким образом, каждая ПП представляла собой серию пробных площадей в классическом понимании. Количество ПП в серии варьировалось от 1 до 17 шт.

Если таксационные показатели, сформировавшихся на бывших сельскохозяйственных угодьях древостоев, позволяли перевести их в покрытые лесной растительностью земли, то есть на участках на момент исследований были молодняки, ПП закладывались с таким расчетом, чтобы количество деревьев основного элемента древостоя обеспечивало точность определения среднего диаметра не ниже 95% (Анучин, 1982; 1984).

Если формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях находилось на начальной стадии, то есть было представлено подростом, то вдоль трансекты закладывались учетные площадки размером 2×2 м в количестве 30 шт., на которых производился учет подроста в

соответствии с апробированными методическими рекомендациями (Побединский, 1966; Данчева, Залесов, 2015; Бунькова и др., 2020).

Все ПП отграничивались в натуре угломерными инструментами с пробкой визиров и закреплением по углам кольями. Координаты ПП устанавливались с помощью GPS навигатора. Форма пробных площадей устанавливалась прямоугольная или квадратная (Рабочие правила ..., 1995).

Таксация древостоев производилась по элементам леса инструментальным методом (Моисеев, 1971). Обмер деревьев при перече́те производился мерной вилкой на высоте 1,3 м по 2- или 4-сантиметровым ступеням толщины. При этом ступень толщины в 2 см устанавливалась при среднем диаметре древостоя менее 16 см. При перече́те все деревья распределялись по видам. Сумма площадей поперечных сечений на 1 га устанавливалась по таблицам площадей сечений в каждой ступени толщины. Средний диаметр элемента древостоя устанавливался путем деления суммы площадей поперечных сечений всех деревьев на пробной площади на количество этих деревьев, то есть через площадь поперечного сечения на высоте 1,3 м у среднего дерева.

Для нахождения средней высоты каждого из элементов древостоя отбиралось по 20-25 модельных деревьев, пропорционально их распределению по ступеням толщины. У каждого из модельных деревьев измерялась высота с точностью до 0,1 м высотомером Биоме-Лейсе модели BL-6 и диаметр на высоте 1,3 м. На основании данных обмера модельных деревьев строилась кривая высот. После построения кривой высот на основании среднего диаметра элемента древостоя устанавливалась его средняя высота.

Средний возраст элемента древостоя на каждой из ПП устанавливался по кернам, взятым у шейки корня возрастным буравом. При этом отбиралось по 10-15 деревьев в разных ступенях толщины пропорционально количеству деревьев в ступени. Как правило, керны брались у модельных деревьев, по замерам которых строилась кривая высот. Средний возраст элемента древостоя рассчитывался как частное от деления суммы возрастов отобранных деревьев на их общее количество.

Запас древостоев на ПП устанавливался путем суммирования запасов ступеней толщины. При этом запас деревьев в ступенях толщины устанавливался по таблицам высот и объемов стволов по разрядам высот (Нагимов и др., 2006), а также по Сортиментным и товарным таблицам ... (1986).

Для проверки правильности установления запаса древостоя использовалась также формула Миньгангена (Бараев, 1962), рекомендованная в полевом справочнике лесоустроителя:

$$M = \Sigma G (H_{\text{ср.}} + 3) F_{\text{э}}, \quad (1)$$

где: ΣG – сумма площадей поперечных сечений элемента леса на единице площади, м^2 ;

$H_{\text{ср.}}$ – средняя высота элемента леса, м;

M – запас элемента леса на единице площади, м^3 ;

$F_{\text{э}}$ – эмпирическое видовое число. Для деревьев светолюбивых древесных пород (сосна, лиственница, береза, осина) равняется 0,40; для деревьев теневыносливых пород (ель, пихта, кедр) – 0,42.

Проведенные в различных регионах нашей страны исследования показали, что различия в установленных указанными способами запасах древостоя элемента леса обычно не превышают 5%, что вполне соответствует предъявляемым требованиям.

Относительная полнота древостоя устанавливалась на основании показателей сумм площадей поперечных сечений элементов леса на 1 га с использованием таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов нормальных древостоев, принятых для района исследований.

Класс бонитета устанавливался по таблицам Распределения семенных и порослевых насаждений по классам бонитета (Справочник таксатора, 1952).

Помимо изучения таксационных показателей древостоя в ходе проводимых исследований производился учет подроста на каждой из заложенных пробных площадей. Для учета количества и установления качественных показателей подроста закладывались учетные площадки размером 4 м^2 ($2 \times 2 \text{ м}$). При этом на ПП прокладывались 3 визира параллельно длинной стороне при

прямоугольной форме ПП или параллельно одной из сторон при квадратной форме ПП. На каждом визире через равные расстояния закладывалось по 10 учетных площадок. При закладке учетных площадок их границы фиксировались рейками.

Таким образом, при изучении подроста в качестве основной была использована методика А.В. Побединского (1966) с несущественными уточнениями и детализацией указанными в методиках, применяемых другими авторами (Санников, 1992; Данчева, Залесов, 2015; Бунькова и др., 2020). В процессе перече́та весь подрост распределялся и учитывался по породам, возрасту, высоте и состоянию. Всходы, то есть самосев до 2-х лет учитывались отдельно.

По высоте подрост всех пород делился на мелкий, средний и крупный. К мелкому относились экземпляры высотой до 0,5 м, к среднему 0,5-1,5 м и к крупному высотой выше 1,5 м (Об утверждении Правил ..., 2020).

По состоянию весь подрост распределялся на жизнеспособный, сомнительный и нежизнеспособный. При этом жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густая хвоя зеленого или темно-зеленого цвета, заметно выраженная мутовчатость крон, островершинная или конусовидная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью до $1/3$ высоты стволов в группах и до $1/2$ высоты ствола при одиночном размещении. Прирост у жизнеспособного подроста по высоте за последние 3-5 лет не утрачен, прирост центрального побега равен (или более) прироста боковых ветвей верхней половины кроны, стволики прямые неповрежденные с гладкой или мелкочешуйчатой корой без лишайников.

Жизнеспособный подрост мягколиственных пород характеризуется нормальным облиствлением кроны, пропорционально развитыми по высоте и диаметру стволиками.

Подрост, поврежденный вредителями, болезнями, животными и другими природными и антропогенными факторами с нетипичным цветом хвои

или листвы, с утраченным приростом центрального побега или приростом последнего менее прироста боковых побегов относится к нежизнеспособному. К такому же также относится подрост усохший (погибший) или усыхающий.

Если возникают сложности в отнесении подростка к жизнеспособному или нежизнеспособному он таксируется как сомнительный.

При окончательном установлении густоты подростка сомнительный подрост делится пополам. Одна половина относится к жизнеспособному, другая к нежизнеспособному.

Возраст подростка сосны устанавливается по мутовкам, а возраст подростка других пород по годичным кольцам на срезах подростка, сделанных на высоте шейки корня. Для определения среднего возраста подростка срезалось по 10 экземпляров мелкого, среднего и крупного подростка каждой породы. Экземпляры подростка, которые по высоте нельзя отнести к древостою, но имеющие близкий с ним возраст, обозначаются нами условным подростом.

При наличии на ПП подростка разной высоты производится его перерасчет на крупный. При этом для перевода мелкого подростка в крупный используется коэффициент 0,5, среднего – 0,8 и крупного – 1,0.

По густоте подрост подразделяется на три категории: редкий – до 2,0 тыс. шт/га, средний – 2-8 тыс. шт/га и густой – более 8,0 тыс. шт/га.

При оценке обеспеченности насаждений подростом при его смешанном составе оценка возобновления производится по главным лесным древесным породам, соответствующим природным условиям района исследований. При установлении показателей обеспеченности подростом используется лишь жизнеспособный подрост.

При оценке обеспеченности подростом помимо густоты используется показатель встречаемости, под которым нами понимается выраженное в процентах частное от деления количества учетных площадок с наличием подростка конкретной древесной породы или всех видов древесных пород на общее ко-

личество заложенных учетных площадок. По мнению ряда авторов, показатель встречаемости является даже более важным, чем показатель густоты (Мартынов, 1974; 1989; 1982; 1992, 1998; 2001).

Установленные таксационные показатели подроста и молодняка сравнивались с таковыми указанными в нормативно-технических документах по лесовосстановлению (Об утверждении Правил ..., 2020). При этом все обследованные участки разделялись на две группы. В первую включались участки бывших сельскохозяйственных угодий, на которых таксационные показатели древесной растительности позволяли перевести их в покрытые лесной растительностью земли. Указанные участки относились к заросшим древесной растительностью.

Если таксационные показатели подроста и молодняка не обеспечивают возможность перевода их в покрытые лесной растительностью земли, участки относились к зарастающим древесной растительностью.

Все зарастающие древесной растительностью участки распределялись, в свою очередь, на 2 группы по перспективности дальнейшего ведения хозяйства. В основу деления положен показатель эффективного плодородия почв (Оценка ..., 2009). Если эффективное плодородие почв обеспечивает возможность выращивания на участке урожайность зерновых культур равную или больше средней урожайности зерновых по муниципальному району за последние четыре года, участок рекомендуется для выращивания сельскохозяйственных культур. Если показатель эффективного плодородия был ниже среднего по муниципальному району за последние четыре года, на участке рекомендовалось создание лесных культур, то есть плантационное выращивание древостоев с коротким оборотом рубки.

Влияние условий местопроизрастания на рост подроста сосны по лесным районам Удмуртской Республики исследовалось нами по величине приростов центрального побега среднего по высоте подроста (от 0,5 до 1,5 м). При этом методом случайной выборки в каждом из лесных районов отбиралось по

30 экземпляров подроста сосны, произрастающих на бывших пашнях и сенокосах, у которых измерялись приросты центрального побега за последние 7 лет с последующим установлением средних значений прироста по годам.

Помимо подроста на тех же учетных площадках изучались количественные и качественные показатели подлеска. При учете определялся вид подлеска, густота, встречаемость, состояние и высота. Методика определения таксационных показателей подлеска подробно изложена в работах А.В. Данчевой и С.В. Залесова (2015), а также Н.П. Буньковой с соавторами (2020).

Данные о количестве подроста и подлеска пересчитывались на 1 га, после чего на основе данных о количестве подроста устанавливалась обеспеченность им в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020).

На участках сельскохозяйственных угодий, где было прекращено использование по прямому назначению, но еще не сформировался древостой, исследования проводились путем закладки учетных площадок размером 2x2 м, заложенных через равные расстояния на трансектах, проложенных параллельно стенам леса. Последнее позволяло установить зависимость таксационных показателей подроста от удаленности стены леса. При этом граница ПП соответствовала границам участка, исключенного из активного сельскохозяйственного использования. Другими словами, в данном случае обследуемый участок рассматривался как синоним ПП.

Перечет подроста на участках, зарастающих древесной растительностью, проводился аналогично таковому на ПП под пологом древостоев. На тех же учетных площадках, где учитывался подрост, производился учет подлеска.

Описание почв производилось по общепринятым методикам (Иванова, 1976; Классификация ..., 2004; Вологжанина, 2005). На каждой ПП равномерно размещалось по 10 прикопок глубиной 25-30 см и один почвенный разрез на середине ПП. После выкопки разреза и прикопок профиль почвы в них

разделялся на генетические горизонты. Рулеткой определялась мощность каждого горизонта, характер перехода в следующий горизонт, механический и структурный состав, сложение и влажность.

Детальное изучение живого напочвенного покрова (ЖНП) и лесной подстилки не входило в программу наших исследований. Данные исследования требуют детальных знаний видов ЖНП (Флора Средней России, 1933; Богданов, 1952; Хржановский, 1976; Определитель сосудистых растений ..., 1994; Дьяченко А.П., Дьяченко Е.А., 2004; и др.) и других специальных знаний, а, следовательно, дополнительной подготовки.

Проведение данных работ планируется нами в будущем при изучении формирования насаждений различных типов леса на бывших сельскохозяйственных угодьях. Поскольку в научной литературе работ по определению типов леса насаждений, сформировавшихся на старопахотных землях, практически нет (Fomin et. al., 2017; 2021) мы считаем проведение данных работ в будущем весьма перспективным научным направлением.

Камеральная обработка экспериментальных данных реализована в соответствии с общепринятыми методиками, стандартами и инструкциями (Митропольский, 1971; Зайцев, 1984; Доспехов, 1985 и др.). Статистико-математическая обработка материалов производилась на ПЭВМ типа IBM PC с помощью прикладных программ «Statgraf 3.0», «EXCEL 7.0» и «Winstut». При оценке значимости различий средний арифметических независимых эмпирических выборок использовался критерий существенности различий Стьюдента (t). Тесноту и характер связи между парными признаками оценивали с использованием коэффициентов корреляции и корреляционных отношений. В случае обнаружения связи параметры уравнений находили с помощью регрессионного анализа.

3.3. Объем выполненных работ

В процессе выполнения диссертационной работы были проанализированы природные условия района исследований. На основании литературных и

ведомственных материалов проанализировано распределение площади сельскохозяйственных угодий по МО и лесным районам в Удмуртской Республике в 1992 и 2019 гг., а также проанализировано изменение площади сельскохозяйственных угодий по видам и причинам сокращения.

На основании ведомственных материалов, дешифрирования космических снимков высокого пространственного разрешения и натурного обследования сельскохозяйственных угодий подобраны участки для закладки ПП в молодняках, древесной растительности, сформировавшихся на сенокосах, пастбищах и пашнях.

Установлены основные таксационные показатели древостоев на 27 ПП, заложенных на границе с участками, где производилось изучение формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях.

Заложено 15 ПП, включающих 110 трансект на территории Южно-таежного лесного района европейской части РФ, и 12 ПП, включающих 75 трансект на территории района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики с определением основных таксационных показателей древостоя, подроста и подлеска.

Для установления количественных и качественных показателей подлеска и подроста заложено 5550 учетных площадок размером 2 x 2 м.

У 120 средних по высоте экземпляров подроста сосны замерены величины прироста центрального побега по годам за последние 7 лет.

На основании собранных материалов разработаны предложения по совершенствованию ведения хозяйства на исключенных из активного оборота сельскохозяйственных угодьях с учетом эффективного плодородия почв и современного состояния сельского хозяйства в Удмуртской Республике.

4. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике по лесным районам

4.1. Распределение территории Удмуртской Республики по лесным районам

В первой главе настоящей диссертации отмечается, что природные условия Удмуртской Республики существенно различаются, что позволяет отнести часть территории к таежной зоне, а другую к зоне хвойно-широколиственных лесов (Об утверждении Перечня ..., 2014).

Таежная зона представлена Южно-таежным лесным районом европейской части Российской Федерации. На территории Удмуртской Республики в Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации вошли муниципальные образования Балезинский, Воткинский, Глазовский, Дебесский, Игринский, Кезский, Красногорский, Селтинский, Сюмсинский, Увинский, Шарканский, Юкаменский, Якшур-Бодьинский, Ярский районы. Указанный лесной район расположен в северной части Удмуртской Республики.

Лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации включает муниципальные образования Алнашский, Вавожский, Граховский, Завьяловский, Камбарский, Каракулинский, Кизнерский, Киясовский, Малопургинский, Можгинский, Сарапульский и город Ижевск с подведомственной территорией.

Схема распределения территории Удмуртской Республики по лесным районам приведена на рисунке 4.1.

Анализируя распределение территории Удмуртской Республики по лесным районам можно отметить, что Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации, точнее часть территории республики, входящая в указанный район, расположен на севере Удмуртской Республики. Последнее определяет более прохладный климат в данном лесном районе по сравнению

с таковым в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации. Южно-таежный район характеризуется также меньшей производительностью почв, а следовательно, и пониженной урожайностью сельскохозяйственных культур. Последнее объясняется, в частности, доминированием в почвенном покрове дерново-подзолистых почв.



Рис. 4.1 – Схема распределения территории Удмуртской Республики по лесным районам

В лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации доминируют серые лесные и дерново-карбонатные почвы. В данном лесном районе выше урожаи сельскохозяйственных культур, а в лесном фонде, помимо основных пород лесообразователей таежной зоны встречаются такие виды как липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и др. виды широколиственных лесов.

Логично предположить, что между вышеуказанными лесными районами будут определенные различия в распределении площади сельскохозяйственных угодий по видам, а также в изменении площади сельскохозяйственных угодий.

4.2. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации

В основу анализа площади земель сельскохозяйственного назначения были положены данные инвентаризации указанных земель, выполненной в 1990 г. и уточненной в 1992 г. в соответствии с проектами внутрихозяйственного землеустройства. При этом в процессе исследований были использованы данные о площади сельскохозяйственных угодий в пределах муниципальных образований. Данные о площади сельскохозяйственных земель по районам устанавливались на основании данных муниципальных образований сельских поселений.

По материалам космического зонирования земли (космосъемки) по каждому муниципальному образованию в 2019 г. были выделены неиспользуемые площади, что позволило получить объективные данные об изменении площади сельскохозяйственных угодий за период с 1992 по 2019 гг. по муниципальным образованиям, лесным районам и Удмуртской Республике в целом.

Исследования показали, что в районе исследований на момент инвентаризации сельскохозяйственные угодья подразделялись на четыре группы: пашня, пастбище, сенокос и залежь. Первые три группы назывались по их ос-

новному назначению, а четвертая представляла собой пашню, которая уже в 1992 г. не обрабатывалась.

Основную долю сельскохозяйственных земель на территории всех районов, входящих в Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации, составляла пашня. Доля последней по районам варьировалась от 80,1 % в Игринском до 87,1 % в Юкаменском районе при средней доле пашни в районах, входящих в вышеуказанный лесной район 83,3 %.

Второе место по площади занимают пастбища. По данным на 1992 г. их доля варьировалась по административным районам от 8,4 до 13,3 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. При этом максимальная доля пастбищ была в Воткинском, а минимальная в Юкаменском районах. При этом средняя доля пастбищ по Южно-таежному лесному району европейской части РФ в границах Удмуртской Республики составила 11,0 % (Приложение 1).

Доля сенокосов в общей площади сельскохозяйственных угодий оказалась значительно меньше, чем пастбищ. По административным районам она варьировалась от 3,2 до 8,4 % при среднем значении 5,6 %. Максимальная доля сенокосов в 1992 г. была зафиксирована в Ярском районе, а минимальная в Шарканском.

Доля залежи во всех административных районах по данным учета 1992 г. оказалась незначительной, а в целом по лесному району она составила 0,1% от общей площади сельскохозяйственных угодий.

Анализируя изменение площади сельскохозяйственных угодий за 27-летний период, можно отметить, что в связи с банкротством основных сельхозпроизводителей или отсутствием у них финансовых возможностей по повышению плодородия почвы значительная часть пахотных земель и других видов сельскохозяйственных угодий интенсивно зарастает древесно-кустарниковой растительностью. Так, в частности, за 27-летний период на части территории Удмуртской Республики, которая относится к Южно-таежному лесному району европейской части РФ на 214,2 тыс. га сформировались лесные

молодняки, которые в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020) можно перевести в покрытые лесной растительностью земли. При этом лесные насаждения сформировались на 169,3 тыс. га пашни, 26,3 тыс. га пастбищ, 18,3 тыс. га сенокосов и 0,3 тыс. га залежи. Другими словами, потери от зарастания древесной растительностью только пашни составили 21,1 % от ее исходной площади. Доля заросших сенокосов при этом составила 33,8 %, пастбищ – 24,9 % и залежи 40,1 %.

По административным районам сокращение площади пашни варьировалось от 11,3 % в Увинском до 58,4 % в Сюмсинском районах. Другими словами, в Сюмсинском районе площадь пашни сократилась более чем на половину. При этом на бывшей пашне уже сформировались молодняки (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Сокращение площади пашни в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг., га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, зарастающая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5	6
Балезинский	<u>71953,7</u> 100	<u>5085,0</u> 7,1	<u>3350,8</u> 4,7	<u>562,1</u> 0,8	<u>8997,9</u> 12,5
Воткинский	<u>68560,7</u> 100	<u>16673,1</u> 24,3	<u>3122,6</u> 4,6	<u>1380,2</u> 2,0	<u>21175,9</u> 30,9
Глазовский	<u>85083,5</u> 100	<u>20183,0</u> 23,7	<u>5783,5</u> 6,8	<u>1277,0</u> 1,5	<u>27243,5</u> 32,0
Дебесский	<u>46646,8</u> 100	<u>4465,5</u> 9,6	<u>1301,9</u> 2,8	<u>184,8</u> 0,4	<u>5952,2</u> 12,8
Игринский	<u>47502,2</u> 100	<u>5888,0</u> 12,4	<u>3862,2</u> 8,1	<u>576,6</u> 1,2	<u>10326,8</u> 21,7
Кезский	<u>65164,9</u> 100	<u>12124,3</u> 18,6	<u>2446,6</u> 3,8	<u>266,6</u> 0,4	<u>14837,5</u> 22,8

1	2	3	4	5	6
Красногорский	<u>46953,9</u> 100	<u>15636,7</u> 33,3	<u>2666,3</u> 5,7	<u>94,8</u> 0,2	<u>18397,8</u> 39,2
Селтинский	<u>43863,8</u> 100	<u>10805,7</u> 24,6	<u>3653,7</u> 8,3	<u>414,9</u> 0,9	<u>14874,3</u> 33,9
Сюмсинский	<u>30343,2</u> 100	<u>13913,2</u> 45,9	<u>3604,2</u> 11,9	<u>198,6</u> 0,5	<u>17716,0</u> 58,4
Увинский	<u>65999,9</u> 100	<u>5086,7</u> 7,7	<u>1916,8</u> 2,9	<u>430,5</u> 0,7	<u>7434,0</u> 11,3
Шарканский	<u>68858,7</u> 100	<u>11469,6</u> 16,7	<u>2165,0</u> 3,1	<u>588,3</u> 0,9	<u>14222,9</u> 20,7
Юкаменский	<u>59580,7</u> 100	<u>11829,3</u> 19,9	<u>2131,0</u> 3,6	<u>310,7</u> 0,5	<u>14271,0</u> 24,0
Якшур-Бадьинский	<u>36171,0</u> 100	<u>8991,1</u> 24,9	<u>2954,1</u> 8,2	<u>415,1</u> 1,1	<u>12360,3</u> 34,2
Ярский	<u>64016,3</u> 100	<u>27170,6</u> 42,4	<u>4348,2</u> 6,8	<u>354,7</u> 0,6	<u>31873,5</u> 49,8
Итого	<u>800699,3</u> 100	<u>169321,8</u> 21,1	<u>43306,9</u> 5,4	<u>7054,9</u> 0,9	<u>219683,6</u> 27,4

Естественно, что площадь пашни по административным районам на 1992 г. существенно варьировалась. Так, максимальной площадью пашни характеризовался Глазовский район, где в 1992 г. площадь пашни составляла 85,1 тыс. га, а минимальной Сюминский район – 30,3 тыс. га.

Формирование древесной растительности на заброшенных пашнях наблюдалось во всех муниципальных районах. При этом исследования 2019 г. показали, что по Южно-таежному лесному району европейской части РФ в границах Удмуртской Республики молодняки сформировались на 169,3 тыс. га. Другими словами, на 21,1% площади пашни, имеющейся в 1992 г., уже произрастают древесные насаждения и для возврата указанных земель, а это 169,3 тыс. га, в сельскохозяйственный оборот потребуются проведение работ по уборке древесной растительности и раскорчевки. В относительных величинах максимальная доля пашни, уже заросшей древесной растительностью, зафиксирована в Сюмсинском муниципальном районе – 45,9%, а минимальная в Балеинском – 7,1%. При этом в абсолютных величинах по показателю площади молодняков, сформировавшихся на бывшей пашне, лидирует Ярский муниципальный район – 27,2 тыс. га. Минимальной площадью молодняков,

сформировавшихся на бывшей пашне, характеризуется Дебесский муниципальный район – 4,5 тыс. га.

Особо следует отметить, что процесс формирования древесной растительности на исключенных из сельскохозяйственного оборота пашнях продолжается. Так, в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ помимо 169,3 га молодняков, сформировавшихся на пашнях, имеют место 43,3 тыс. га, где процесс формирования древесной растительности протекает в настоящее время. Другими словами, на 43,3 тыс. га пашни идет накопление подроста древесно-кустарниковых пород. Однако количественные показатели подроста в настоящее время не позволяют в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020) перевести указанные площади в покрытые лесной растительностью земли.

Максимальной площадью, зарастающей древесной растительностью пашни, характеризуется Глазовский район – 5,8 тыс. га, а минимальной Дебесский – 1,3 тыс. га. При этом в относительных величинах лидером среди муниципальных районов по площади пашни, на которой происходит формирование древесной растительности, является Сюмсинский – 11,9 %, а меньше всего площадь зарастания в Дебесском районе.

Таким образом, в большинстве муниципальных районов Удмуртской Республики, входящих в Южно-таежный лесной район европейской части РФ, идет интенсивное зарастание пашни древесно-кустарниковой растительностью, связанное с прекращением сельскохозяйственного использования. Учитывая указанные в таблице 4.1 данные о сокращении площади пашни, можно, имея данные о средней урожайности зерновых культур, легко подсчитать объемы сельскохозяйственной продукции, которые не получила республика за анализируемый период.

Помимо пашни наблюдается также интенсивное зарастание древесной растительностью других видов сельскохозяйственных угодий (Приложение 1).

Материалы приложения 1 свидетельствуют, что лидируют по зарастанию в относительных величинах залежи (44,0 %), сенокосы (35,5 %). При этом

потери площади пашни и пастбищ за период с 1992 по 2019 гг. составили 27,4 и 27,2 %, соответственно.

Особо следует отметить, что процесс зарастания сенокосов, пастбищ и залежи практически прекратился. Последнее объясняется тем, что оставшиеся сенокосы выкашиваются, а пастбища стравливаются скотом. Данную закономерность нельзя отнести к пашне. К сожалению, на значительной площади пашни в настоящее время идёт процесс формирования древесной растительности (рис. 4.2).



Рис. 4.2 – Формирование древесной растительности на бывшей пашне

Сокращение площади пастбищ можно наглядно проследить по материалам таблицы 4.2.

Материалы таблицы 4.2 свидетельствуют, что общая площадь пастбищ в указанном районе по данным учета 1992 г. составляла 105,7 тыс. га. Однако к 2019 г. она сократилась на 28,8 тыс. га (27,2 %). Таким образом, за 27-летний период площадь пастбищ сократилась почти на треть. Сокращение пастбищ произошло преимущественно за счет зарастания древесной растительностью.

За анализируемый период на площади 26,3 тыс. га (24,9 %) таксационные показатели, сформировавшихся на пастбищах древостоев, позволяют, в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020), перевести их в покрытые лесной растительностью земли.

Таблица 4.2 – Сокращение площади пастбищ по муниципальным районам Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг. в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ, га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
Балезинский	<u>10484,3</u> 100	<u>3139,3</u> 29,9	<u>216,1</u> 2,1	<u>3355,4</u> 32,0
Воткинский	<u>11088,4</u> 100	<u>2850,6</u> 25,7	<u>212,5</u> 1,9	<u>3063,1</u> 27,6
Глазовский	<u>12932,8</u> 100	<u>3165,9</u> 24,5	<u>417,5</u> 3,2	<u>3583,4</u> 27,7
Дебесский	<u>5159,8</u> 100	<u>707,1</u> 13,7	<u>82,3</u> 1,6	<u>789,4</u> 15,3
Игринский	<u>6994,3</u> 100	<u>979,0</u> 14,0	<u>218,5</u> 3,1	<u>1197,5</u> 17,1
Кезский	<u>8094,9</u> 100	<u>1874,1</u> 23,2	<u>84,8</u> 1,0	<u>1958,9</u> 24,2
Красногорский	<u>5146,9</u> 100	<u>1826,4</u> 35,5	<u>40,7</u> 0,8	<u>1867,1</u> 36,3
Селтинский	<u>4878,6</u> 100	<u>1512,4</u> 31,0	<u>102,0</u> 2,1	<u>1614,4</u> 33,1
Сюмсинский	<u>3350,6</u> 100	<u>1379,5</u> 41,2	<u>76,8</u> 2,3	<u>1456,3</u> 43,5
Увинский	<u>9195,7</u> 100	<u>1910,1</u> 20,8	<u>175,5</u> 1,9	<u>2085,6</u> 22,7
Шарканский	<u>9399,2</u> 100	<u>3512,8</u> 37,4	<u>238,5</u> 2,5	<u>3751,3</u> 39,9
Юкаминский	<u>5725,8</u> 100	<u>1296,8</u> 22,6	<u>78,6</u> 1,4	<u>1375,4</u> 24,0
Якшур-Бадьинский	<u>4213,3</u> 100	<u>1060,1</u> 25,2	<u>137,6</u> 3,3	<u>1197,7</u> 28,4
Ярский	<u>9043,7</u> 100	<u>1052,2</u> 11,6	<u>418,1</u> 4,6	<u>1470,3</u> 16,3
Итого	<u>105708,3</u> 100	<u>26266,3</u> 24,9	<u>2499,5</u> 2,4	<u>28765,8</u> 27,2

По доле зарастания пастбищ лидирует Сюмсинский район (41,2 %), а минимальной долей зарастания пастбищ характеризуется Ярский район (11,6 %). Высокая доля зарастания пастбищ объясняется резким сокращением поголовья скота как в подсобных хозяйствах, так и у сельхозпроизводителей.

В абсолютных величинах по площади зарастания пастбищ древесной растительностью лидирует Шарканский муниципальный район – 3512,8 га, а минимальной площадью заросших пастбищ характеризуется Дебесский район – 707,1 га.

Сокращение поголовья скота и превращение пашни в залежь, где можно заготавливать сено, обусловило сокращение площади сенокосов (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Сокращение площади сенокосов по муниципальным районам Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг. в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ, га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5
Балезинский	<u>5643,1</u> 100	<u>2491,7</u> 44,1	<u>42,9</u> 0,8	<u>2534,6</u> 44,9
Воткинский	<u>3174,4</u> 100	<u>1088,7</u> 34,3	<u>40,6</u> 1,3	<u>1129,3</u> 35,6
Глазовский	<u>3175,4</u> 100	<u>2193,1</u> 35,5	<u>154,3</u> 2,5	<u>2347,4</u> 38,0
Дебесский	<u>3003,6</u> 100	<u>850,5</u> 28,3	<u>16,2</u> 0,5	<u>866,7</u> 28,8
Игринский	<u>4820,2</u> 100	<u>937,3</u> 19,4	<u>46,4</u> 1,0	<u>983,7</u> 20,4
Кезский	<u>5,237,4</u> 100	<u>2134,8</u> 40,8	<u>39,7</u> 0,8	<u>2174,5</u> 41,5
Красногорский	<u>1820,3</u> 100	<u>837,6</u> 46,0	<u>1,7</u> 0,1	<u>839,3</u> 46,1
Селтинский	<u>2875,0</u> 100	<u>1351,1</u> 47,0	<u>29,1</u> 1,0	<u>1380,2</u> 48,0
Сюмсинский	<u>1801,8</u> 100	<u>1209,9</u> 67,1	<u>6,4</u> 0,4	<u>1216,3</u> 67,5
Увинский	<u>5742,6</u> 100	<u>1720,3</u> 30,0	<u>125,7</u> 2,2	<u>1846,0</u> 32,2

1	2	3	4	5
Шарканский	<u>2622,6</u> 100	<u>1191,0</u> 45,4	<u>24,9</u> 1,0	<u>1215,9</u> 46,4
Юкаминский	<u>3064,7</u> 100	<u>938,2</u> 30,6	<u>14,5</u> 0,5	<u>952,7</u> 36,1
Якшур- Бадьинский	<u>1370,9</u> 100	<u>525,6</u> 38,3	<u>19,6</u> 1,4	<u>545,2</u> 39,8
Ярский	<u>6732,2</u> 100	<u>817,8</u> 12,2	<u>359,4</u> 5,3	<u>1177,2</u> 17,5
Итого	<u>54084,2</u> 100	<u>18287,6</u> 33,8	<u>921,4</u> 1,7	<u>19209,0</u> 35,5

Несмотря на тот факт, что площадь сенокосов в целом по анализируемому району не превышает 5,6 % от общей площади сельскохозяйственных угодий, они исключаются из сельскохозяйственного оборота. За 27-летний период древесной растительностью заросло 18,3 тыс. га сенокосов или 33,8 % их общей площади. Доля заросших древесной растительностью сенокосов за 27 лет составила от 12,2 % в Ярском и до 67,1 % в Сюмсинском районах. Помимо сокращения поголовья скота на зарастание сенокосов существенное влияние оказал тот факт, что в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ большинство сенокосов характеризуется мелкоконтурностью и примыкает к лесным массивам. В случае прекращения сенокосения данные участки зарастают очень быстро древесно-кустарниковой растительностью. Последнее относится и к залежи. Так, в частности доля заросшей лесной растительностью залежи составила в Сюмсинском районе 99,1 %.

Помимо зарастания древесной растительностью сельскохозяйственные угодья сокращаются также в связи с изъятием земель под строительство линейных и площадных объектов. За 27-летний период данная площадь составила по Южно-таежному лесному району европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики 10507,7 га или 1,1 % от площади сельскохозяйственных угодий по данным 1992 г. Из указанной площади 7,1 тыс. га приходится на пашню. При этом следует иметь в виду, что площади сельскохозяйственных угодий, зарастающие древесной растительностью, на сегодняшний день

можно вернуть в исходное состояние. Площади, заросшие древесной растительностью, для возврата в сельскохозяйственные угодья потребуют значительных трудовых и финансовых ресурсов, связанных с раскорчевкой, утилизацией древесины, выравниванием территории и т.д. Земли же, переданные для строительства линейных и площадных сооружений, утрачиваются для сельского хозяйства безвозвратно. Поэтому, как положительный пример, можно привести Красногорский район, где за 27-летний период площадь пашни, переданная под строительство, составила лишь 94,8 га или 0,2 % от ее общей площади в 1992 г. В то же в Воткинском районе за тот же период площадь пашни, переданной под строительство, составила 1380,2 га (2,0 %). Кроме того, в указанном районе передано под строительство линейных и площадных объектов 212,5 га пастбищ, 40,6 га сенокосов и 2,5 на залежи. В Глазовском районе общая площадь безвозвратно утраченных сельскохозяйственных угодий оказалась еще больше – 1853,4 га.

В целом, анализируя изменение площади сельскохозяйственных земель по Южно-таежному лесному району европейской части Российской Федерации в границах Удмуртской Республики, можно отметить, что из 268016,6 га земель, исключенных из сельскохозяйственного использования 219683,6 га (82,0 %) приходится на пашню, 28765,8 га (10,7 %) на пастбища, 19209,0 га (7,2 %) на сенокосы и 358,2 га (0,1 %) на залежи.

Столь значительное сокращение площади сельскохозяйственных угодий на территории Южно-таежного лесного района европейской части Российской Федерации, в пределах Удмуртской Республики, объясняется рядом объективных и субъективных причин. Одной из этих причин является банкротство основных сельхозпроизводителей и, как следствие этого, сокращение поголовья крупного и мелкого рогатого скота. Указанное обусловило недостаток органических удобрений для повышения плодородия почвы. Последнее в сочетании с отсутствием у существующих сельхозпроизводителей финансовых возмож-

ностей на проведение мероприятий по коренному улучшению почв обусловило убыточность производства и прекращение сельскохозяйственного использования.

Ускоренному зарастанию бывших сельскохозяйственных угодий древесной растительностью в данном лесном районе во многом способствовала так же мелкоконтурность сельскохозяйственных угодий, что способствовало налету семян древесных пород, особенно при забрасывании пашни.

4.3. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации

Лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации в пределах Удмуртской Республики расположен в ее южной части с более благоприятным для сельского хозяйства климатом и плодородием почвы. Последнее не могло не сказаться на показателях изменения площади сельскохозяйственных угодий.

В приложении 2 приведены показатели изменения площади сельскохозяйственных угодий по вышеуказанному лесному району, в пределах Удмуртской Республики, за период с 1992 по 2019 гг. по всем муниципальным образованиям (районам) за исключением города Ижевска с подведомственными территориями.

Из материалов приложения 2 следует, что в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации, в пределах Республики Удмуртия, в 1992 г. общая площадь сельскохозяйственных угодий составляла 804322,8 га. При этом на долю пашни приходилось 666526,2 га (82,9 %), пастбищ 102509,2 га (12,7 %), сенокосов 34830 га (4,3 %) и залежи 457,4 га (0,1 %).

За 27-летний период 113348,3 га (14,1 %) площади сельскохозяйственных угодий заросло древесно-кустарниковой растительностью и по данным космосъемки может быть переведено в покрытые лесной растительностью

земли. В абсолютных величинах максимальную долю заросших древесной растительностью земель составляют пашни – 84574,4 га (74,6 %). Кроме того, древесные молодняки сформировались на 18369,1 га (16,2 %) пастбищ и 10311,4 га (9,1 %) сенокосов. Доля заросшей древесной растительностью залежи оказалась еще меньше – 93,4 га (0,1 %). В то же время в относительных величинах от исходной площади наиболее интенсивно зарастали сенокосы. Доля сокращения сенокосов в результате зарастания древесной растительностью составила 29,6 %. При этом сокращение площади пастбищ составило 17,9 % и пашни 12,7 %.

В разрезе муниципальных образований доля видов сельскохозяйственных угодий различалась довольно существенно. Так, максимальная доля пашни в 1992 г. была зафиксирована в Малопургинском – 86,6 %, а минимальная в Каракулинском районах – 76,0 %. При средней доле пастбищ 12,7 % в Сарапульском районе на их долю приходилось 17,9 %, а в Кизнерском лишь 8,4 %. Доля сенокосов среди сельскохозяйственных угодий также варьировалась в значительных пределах. При среднем значении 4,3 % в Камбирском районе на их долю в 1992 г. приходилось 11,1 % площади сельскохозяйственных угодий, а в Алнашском лишь 0,8 %.

Логично, что зарастание древесной растительностью бывших сельскохозяйственных угодий проходило также не одинаково по муниципальным образованиям. Если в целом по району за 27-летний период заросло древесной растительностью 14,1 % общей площади бывших сельскохозяйственных угодий, то по муниципальным районам этот показатель варьировался от 1,8 до 37,6 % составляя максимальное значение в Кизнерском, а минимальное в Алнашском районах. Другими словами, в Кизнерском районе за анализируемый период заросло древесной растительностью более трети всей площади сельскохозяйственных угодий. По данным космосъемки более 27,8 тыс. га земель в данном районе можно перевести в покрытые лесной растительностью земли. При этом в Кизнерском районе древесной растительностью заросло 54,2 % залежи, 58,1 % сенокосов, 37,7 % пастбищ и 36,4 % пашни.

В то же время в Алнашском районе площадь, заросших древесной растительностью сельскохозяйственных угодий, составила лишь 1210,0 га (1,8 %). При этом площадь пашни сократилась на 0,7 %, пастбищ на 6,2 % и сенокосов на 18,0 %.

Общим для всех муниципальных образований, входящих в лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики, является прекращение процесса зарастания древесной растительностью пастбищ, сенокосов и залежи. Формирование древесной растительности продолжается лишь на необрабатываемых пашнях. Площадь земель, на которых протекает процесс накопления подроста, составляет 36566,4 га или 4,5 % от площади сельскохозяйственных угодий на 1992 г.

Наиболее интенсивно зарастают пашни в Каракулинском районе, где доля таких земель составляет 12,7 % от площади пашни в 1992 г. При этом в Алнашском, Малопургинском и Можгинском районах указанный показатель составляет 1,3 % (табл. 4.4).

Таблица 4.4 – Сокращение площади пашни по муниципальным районам Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг. в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ, га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, зарастающая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5	6
Алнашский	<u>55888,3</u> 100	<u>419,1</u> 0,7	<u>727,6</u> 1,3	<u>510,6</u> 0,9	<u>1657,3</u> 3,0
Вавожский	<u>54323,5</u> 100	<u>7243,8</u> 13,3	<u>1295,5</u> 2,4	<u>180,4</u> 0,3	<u>8719,7</u> 16,0
Граховский	<u>46897,7</u> 100	<u>9651,5</u> 20,6	<u>3122,9</u> 6,7	<u>80,1</u> 0,2	<u>12854,5</u> 27,4

1	2	3	4	5	6
Завьяловский	<u>83758,7</u> 100	<u>9694,8</u> 11,6	<u>6219,2</u> 7,4	<u>9749,8</u> 11,6	<u>25663,8</u> 30,6
Камбарский	<u>12217,1</u> 100	<u>3579,3</u> 29,3	<u>1448,6</u> 11,9	<u>238,2</u> 1,9	<u>5266,1</u> 43,1
Куракулин- ский	<u>65324,3</u> 100	<u>6798,9</u> 10,4	<u>8289,2</u> 12,7	<u>501,9</u> 0,8	<u>15590,0</u> 23,9
Кизнерский	<u>63974,7</u> 100	<u>23256,9</u> 36,4	<u>5549,9</u> 8,7	<u>473,3</u> 0,7	<u>29280,1</u> 45,8
Киясовский	<u>47695,6</u> 100	<u>3186,4</u> 6,7	<u>3170,5</u> 6,7	<u>205,2</u> 0,4	<u>6562,1</u> 13,8
Малопур- гинский	<u>56835,8</u> 100	<u>1802,0</u> 3,2	<u>750,9</u> 1,3	<u>418,5</u> 0,7	<u>2971,4</u> 5,2
Можгинский	<u>83405,0</u> 100	<u>6742,1</u> 8,1	<u>1065,0</u> 1,3	<u>270,6</u> 0,3	<u>8077,7</u> 9,7
Сарапульский	<u>96205,5</u> 100	<u>12199,6</u> 12,7	<u>4927,1</u> 5,1	<u>1700,3</u> 1,8	<u>18827,0</u> 19,6
Итого	<u>666526,2</u> 100	<u>84574,4</u> 12,7	<u>36566,4</u> 5,5	<u>14328,9</u> 2,2	<u>135469,7</u> 20,3

Материалы таблицы 4.4 свидетельствуют, что 84,6 тыс. га пашни уже заросло древесной растительностью, а на 36,6 тыс. га наблюдается процесс формирования древесной растительностью. Наиболее существенно зарастала пашня в Кизнерском муниципальном районе, где 23,3 тыс. га уже заросло древесной растительностью и 5,5 тыс. га зарастают. Другими словами, формирование древесной растительности зафиксировано на 28806,8 га пашни.

В относительных величинах пашня в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов сократилась на 20,3 %. При этом в Кизнерском муниципальном районе доля исключенной из сельскохозяйственного использования пашни составила 45,8 %, а в Алнашском лишь 3,0 %. Учитывая столь существенное различие в сокращении площади пашни по муниципальным районам, можно рекомендовать увеличить долю пашни в ряде районах.

Логично, что сокращение площади пастбищ по муниципальным районам также существенно различается (табл. 4.5).

Согласно данным таблицы 4.5, из 18369,1 га площади пастбищ заросшей древесной растительностью 3658,4 га заросло в Сарапульском муниципальном районе и лишь 682,9 га в Камбарском районе. Если учесть, что доля пастбищ

составляла лишь 12,7 % от общей площади сельскохозяйственных угодий в 1992 г. и сократилась за 27-летний период на 19,6 %, то можно сделать вывод о резком сокращении данного вида угодий.

Таблица 4.5 – Сокращение площади пастбищ по муниципальным районам Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг. в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ, га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
Алнашский	<u>11148,8</u> 100	<u>693,1</u> 6,2	<u>127,2</u> 1,1	<u>820,3</u> 7,4
Вавожский	<u>5689,3</u> 100	<u>1618,7</u> 28,5	<u>75,2</u> 1,3	<u>1693,9</u> 29,8
Граховский	<u>6925,5</u> 100	<u>1208,3</u> 17,4	<u>66,2</u> 1,0	<u>1274,5</u> 18,4
Завьяловский	<u>11286,1</u> 100	<u>2569,8</u> 22,8	<u>344,8</u> 3,1	<u>2914,6</u> 25,8
Камбарский	<u>1903,6</u> 100	<u>682,9</u> 35,9	<u>149,6</u> 7,9	<u>832,5</u> 43,7
Куракулинский	<u>13778,6</u> 100	<u>1864,7</u> 13,5	<u>219,5</u> 1,6	<u>2084,2</u> 15,1
Кизнерский	<u>6207,3</u> 100	<u>2337,9</u> 37,7	<u>185,8</u> 3,0	<u>2523,7</u> 40,7
Киясовский	<u>7308,1</u> 100	<u>910,4</u> 12,4	<u>64,3</u> 0,9	<u>974,7</u> 13,3
Малопургинский	<u>6969,8</u> 100	<u>816,8</u> 11,7	<u>55,4</u> 0,8	<u>872,2</u> 12,5
Можгинский	<u>9674,5</u> 100	<u>2008,1</u> 20,8	<u>110,5</u> 1,1	<u>2118,6</u> 21,9
Сарапульский	<u>21617,6</u> 100	<u>3658,4</u> 16,9	<u>318,5</u> 1,5	<u>3976,9</u> 18,4
Итого	<u>102509,2</u> 100	<u>18369,1</u> 17,9	<u>1717,0</u> 1,7	<u>20086,1</u> 19,6

Еще более наглядно проявляется сокращение поголовья скота в изменении площади сенокосов (табл. 4.6).

Из материалов таблицы 4.6 следует, что за 27-летний период площадь сенокосов сократилась на 10723,8 га, в том числе заросло древесной растительностью 10311,4 га. В абсолютных величинах максимальная площадь заросла

древесной растительностью в Кизнерском муниципальном районе – 2210,6 га, что составило 58,1 % общей площади сенокосов в этом районе.

Таблица 4.6 – Сокращение площади сенокосов по муниципальным районам Удмуртской Республики за период с 1992 по 2019 гг. в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ, га/%

Муниципальный район	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
Алнашский	<u>542,0</u> 100	<u>97,8</u> 18,0	<u>0,8</u> 0,1	<u>98,6</u> 18,2
Вавожский	<u>5053,9</u> 100	<u>1829,3</u> 36,2	<u>19,3</u> 0,4	<u>1848,6</u> 36,6
Граховский	<u>1506,4</u> 100	<u>655,2</u> 43,5	<u>1,2</u> 0,1	<u>656,4</u> 43,6
Завьяловский	<u>3723,2</u> 100	<u>1050,9</u> 28,2	<u>69,0</u> 1,9	<u>1119,9</u> 30,1
Камбарский	<u>1769,5</u> 100	<u>599,6</u> 33,9	<u>97,6</u> 5,5	<u>697,2</u> 39,4
Куракулинский	<u>6877,4</u> 100	<u>1493,9</u> 21,7	<u>175,4</u> 2,6	<u>1669,3</u> 24,3
Кизнерский	<u>3804,2</u> 100	<u>2210,6</u> 58,1	<u>5,2</u> 0,1	<u>2215,8</u> 58,2
Киясовский	<u>1270,0</u> 100	<u>268,5</u> 21,1	<u>5,7</u> 0,5	<u>274,2</u> 21,6
Малопургинский	<u>1793,0</u> 100	<u>427,0</u> 23,8	<u>12,9</u> 0,7	<u>439,9</u> 24,5
Можгинский	<u>5408,8</u> 100	<u>1055,7</u> 19,5	<u>6,5</u> 0,1	<u>1062,2</u> 19,6
Сарапульский	<u>3081,6</u> 100	<u>622,9</u> 20,2	<u>18,8</u> 0,6	<u>641,7</u> 20,8
Итого	<u>34830,0</u> 100	<u>10311,4</u> 29,6	<u>412,4</u> 1,2	<u>10723,8</u> 30,8

Значительные площади сельскохозяйственных угодий за исследуемые 27 лет были переданы под строительство линейных и площадных объектов. Общая площадь переданных для этих целей земель составила 16470,3 га или 2,1 % от площади сельскохозяйственных угодий. Особо следует отметить, что из них 14328,9 га (87,0 %) приходится на наиболее ценные угодья, то есть пашни.

Наиболее интенсивно передача земель под строительство производилась в Завьяловском районе, где площадь сельхозугодий сократилась безвозвратно на 10,3 %. При этом в Граховском районе сокращение площади сельскохозяйственных угодий за счет передачи их под строительство не превышало 0,3 %. В абсолютных величинах доля, переданных под строительство сельскохозяйственных земель в Завьяловском районе, в 69,0 раз превышала таковую в Граховском районе.

В целом за 27-летний период площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 20,7 %, при этом из 166385,0 га, исключённых из сельскохозяйственного оборота земель, 81,4% приходится на пашни, 12,1 % на пастбища, 6,4 % на сенокосы и 0,1 % на залежь.

В разрезе муниципальных образований (районов) максимальное сокращение площади сельскохозяйственных угодий зафиксировано в Кизнерском районе – 46,0 %. При этом в данном районе по разным причинам было утрачено 61,6 % залежи, 58,2 % сенокосов, 45,8 % пашни и 40,7 % пастбищ.

Лучше всего обстоит дело с сохранением сельскохозяйственных угодий в Алнашском районе, где за 27-летний период площадь пашни сократилась на 3,0 %, пастбищ на 7,4 %, сенокосов на 18,2 % и общая площадь сельскохозяйственных угодий на 3,8 %.

Таким образом, и в условиях лесного района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ наблюдалось сокращение площади сельскохозяйственных угодий преимущественно за счет пашни. При этом показатели сокращения существенно варьировались по муниципальным образованиям (районам).

4.4. Специфика сокращения площади сельскохозяйственных угодий по лесным районам

Данные о сокращении площади сельскохозяйственных угодий по лесным районам на территории Удмуртской Республики можно проследить в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике за период с 1992 по 2019 гг., га/%

Сельскохозяйственное угодье	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, заростающая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5	6
Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации					
Пашни	<u>800699,3</u> 83,3	<u>169321,8</u> 21,1	<u>43306,9</u> 5,4	<u>7054,9</u> 0,9	<u>219683,6</u> 27,4
Пастбища	<u>105708,3</u> 11,0	<u>26266,3</u> 24,9	-	<u>2499,5</u> 2,4	<u>28765,8</u> 27,2
Сенокосы	<u>54084,2</u> 5,6	<u>18287,6</u> 33,8	-	<u>921,4</u> 1,7	<u>19209,0</u> 35,5
Залежь	<u>814,0</u> 0,1	<u>326,3</u> 40,1	-	<u>31,9</u> 3,9	<u>358,2</u> 44,0
Итого	<u>961305,8</u> 100	<u>214202,0</u> 22,3	<u>43306,9</u> 4,5	<u>10507,7</u> 1,1	<u>268016,6</u> 27,9
Лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ					
Пашня	<u>666526,2</u> 82,9	<u>84574,4</u> 12,7	<u>36566,4</u> 5,5	<u>14328,9</u> 2,2	<u>135469,7</u> 20,3
Пастбища	<u>102509,2</u> 12,7	<u>18369,1</u> 17,9	-	<u>1717,0</u> 1,7	<u>20086,1</u> 19,6
Сенокосы	<u>34830,0</u> 4,3	<u>10311,4</u> 29,6	-	<u>412,4</u> 1,2	<u>10723,8</u> 30,8
Залежь	<u>457,4</u> 0,1	<u>93,4</u> 20,4	-	<u>12,0</u> 2,6	<u>105,4</u> 23,0
Итого	<u>804322,8</u> 100	<u>113348,3</u> 14,1	<u>36566,4</u> 4,5	<u>16470,3</u> 2,1	<u>166385,0</u> 20,7

1	2	3	4	5	6
Всего по Удмуртской Республике					
Пашня	<u>1467225,5</u> 83,1	<u>253896,2</u> 17,3	<u>79873,3</u> 5,4	<u>21383,8</u> 1,5	<u>355153,3</u> 24,2
Пастбища	<u>208217,5</u> 11,8	<u>44635,4</u> 21,4	-	<u>4216,5</u> 2,0	<u>48851,9</u> 23,5
Сенокосы	<u>88914,2</u> 5,0	<u>28599,0</u> 32,2	-	<u>1333,8</u> 1,5	<u>29932,8</u> 33,7
Залежь	<u>1271,4</u> 0,1	<u>419,7</u> 33,0	-	<u>43,9</u> 3,5	<u>463,6</u> 36,5
Итого	<u>1765628,6</u> 100	<u>327550,3</u> 18,6	<u>79873,3</u> 4,5	<u>26978,0</u> 1,5	<u>434401,6</u> 24,6

Представленные в таблице 4.7 материалы наглядно свидетельствуют, что в условиях Южно-таежного лесного района европейской части РФ процессы зарастания сельскохозяйственных угодий древесной растительностью протекают значительно интенсивнее, чем в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ. Так, в частности, за анализируемые 27 лет площадь сельскохозяйственных угодий в первом районе сократилась на 27,9 % при 20,7 % во втором. При этом древесная растительность сформировалась в южно-таежном лесном районе на 22,3 % площади сельскохозяйственных угодий при 14,1 % в районе хвойно-широколиственных лесов.

В то же время выделение сельскохозяйственных земель под строительство линейных и площадных объектов в лесном районе хвойно-широколиственных лесов проводится более активно, чем в южно-таежном лесном районе.

Особо следует отметить, что доля сельскохозяйственных угодий, зарастающих в настоящее время древесной растительностью, в обоих районах оказалась практически одинаковой.

Более наглядную картину об изменении распределения площади сельскохозяйственных угодий по видам и лесным районам позволяют получить данные, приведенные на рис. 4.3 – 4.4.

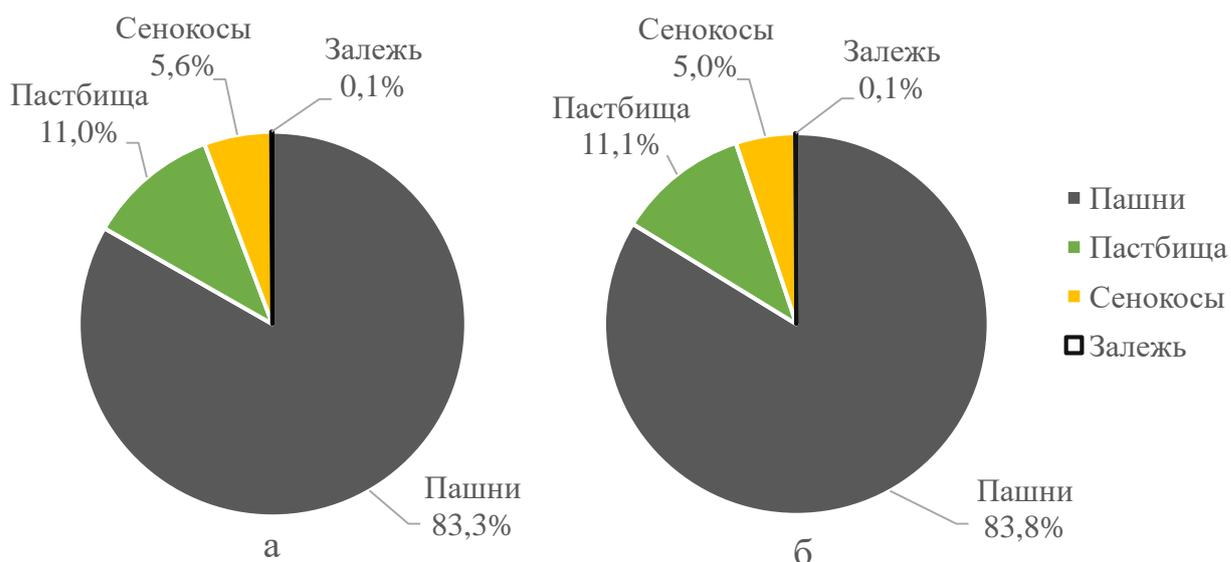


Рис. 4.3 – Распределение площади сельскохозяйственных угодий по видам в Южно-таёжном лесном районе европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики: а) данные 1992 г., б) данные 2019 г.

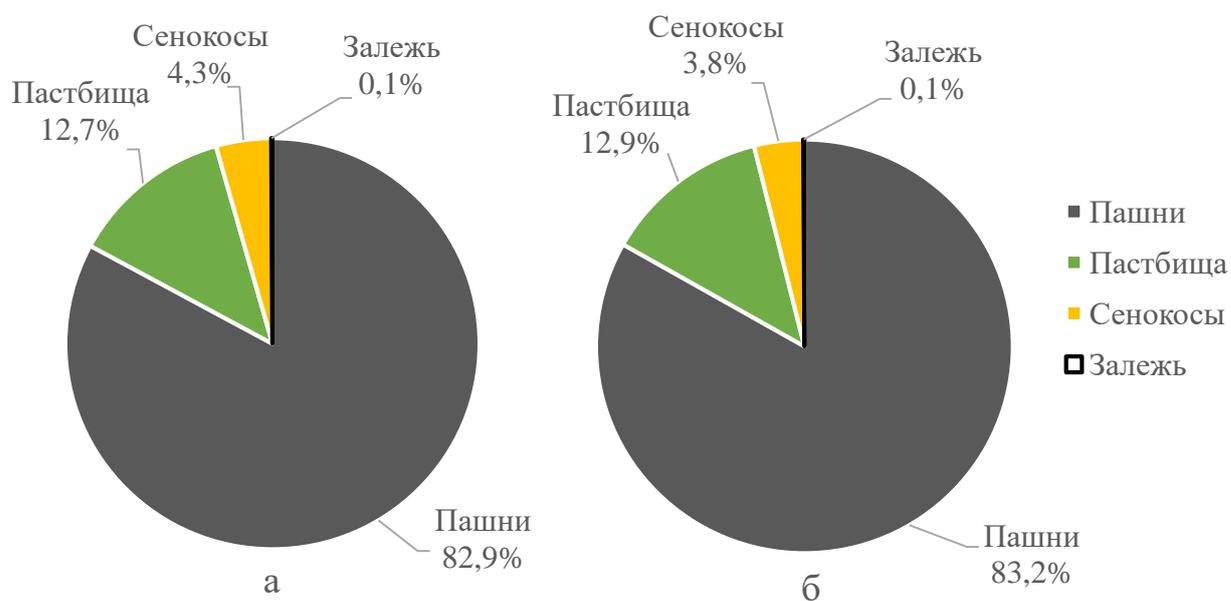


Рис. 4.4 – Распределение площади сельскохозяйственных угодий по видам в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики: а) данные 1992 г.; б) данные 2019 г.

Материалы, приведенные на рисунках 4.3 и 4.4, свидетельствуют, что за 27-летний период в обоих лесных районах не произошло кардинальных изменений в структуре распределения сельскохозяйственных угодий по видам. Можно лишь отметить сокращение доли сенокосов при некотором увеличении доли пашни и пастбищ. Указанное характерно и для сельскохозяйственных угодий Удмуртской Республики в целом (рис. 4.5).

В целом можно отметить, что за неполные три десятилетия площадь сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике сократилась почти на четверть (434401,6 га). При этом 26978,0 га передано под строительство линейных и площадных объектов, то есть утрачено для сельскохозяйственного производства безвозвратно, а на 327550,3 га сформировались древесные насаждения. Возврат земель, указанных в последнем случае, в сельскохозяйственное использование будет связан со значительными трудовыми и финансовыми затратами.

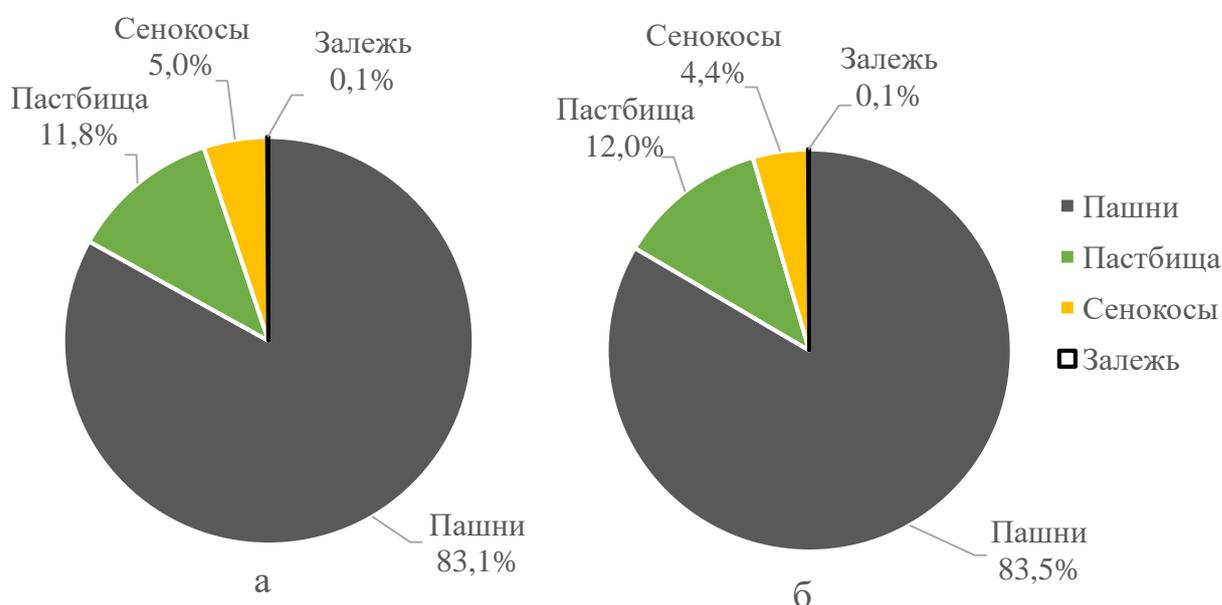


Рис. 4.5 – Распределение площади сельскохозяйственных угодий по видам в Удмуртской Республике: а) данные 1992 г.; б) данные 2019 г.

Выводы

1. Разнообразие лесорастительных условий обусловило распределение территории Удмуртской Республики на два лесных района: Южно-таежный район европейской части РФ и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ. Первый из указанных лесных районов относится к таежной зоне, второй к зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов.

2. Для периода с 1992 по 2019 гг. характерно уменьшение площади сельскохозяйственных угодий в обоих лесных районах при сохранении общего распределения сельскохозяйственных угодий по видам.

3. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий объясняется зарастанием их древесной растительностью в связи с исключением из сельскохозяйственного оборота, а также передачей под строительство линейных и площадных объектов.

4. За 27-летний период в Южно-таежном лесном районе площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 268016,6 га (27,9 %), при сокращении площади пашни на 219683,6 га (27,4 %). Уменьшение указанных земель по лесному району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов составило 166385,0 га (20,7 %) и 135469,7 га (20,3 %), соответственно. В целом по Удмуртской Республике площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 434401,6 га (24,6 %), из которых на долю пашни приходится 355153,3 га (24,2 %).

5. На 327550,3 га (18,6 %) сельскохозяйственных угодий в республике уже сформировалась древесная растительность, позволяющая перевести указанные земли в покрытые лесной растительностью. При этом доля указанных сельскохозяйственных угодий в Южно-таежном лесном районе составила на территории республики 22,3 %, а в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов – 14,1 %.

6. Более интенсивное зарастание сельскохозяйственных угодий древесной растительностью в Южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации, чем в районе хвойно-широколиственных (смешанных)

лесов объясняется более низким плодородием почв и мелкоконтурностью участков, что способствует налету семян от стен леса.

7. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий на четверть менее, чем за 30 лет наносит значительный ущерб экономике Удмуртской Республике и требует принятия мер по его минимизации.

5. Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях

5.1. Процессы зарастания древесной растительностью сельскохозяйственных угодий Южно-таежного лесного района европейской части Российской Федерации

Как было отмечено в предыдущей главе, бывшие сельскохозяйственные угодья в условиях Южно-таежного лесного района европейской части РФ интенсивно зарастают древесной растительностью. Однако процессы зарастания существенно различаются по видам пользования и в зависимости от удаленности от стены леса.

Основной объем наших исследований в указанном лесном районе был выполнен на территории Игринского района Удмуртской Республики. Выбор Игринского района в качестве «ключевого» был обоснован тем, что он объективно отражает условия данного лесного района. За 27-летний период в Игринском районе заросло древесной растительностью 12515,4 га (21,1 %). Из указанной площади 10326,8 га (82,5 %) приходится на пашню, 1197,5 га (9,6 %) на пастбища, 983,7 га (7,8 %) на сенокосы и 7,4 га (0,1 %) на залежь. При этом за период с 1992 по 2019 гг. площадь пашни сократилась на 21,7 %, пастбищ на 17,1 %, сенокосов 20,4 % и залежи 59,2 %.

Особо следует отметить, что в Игринском районе, как и в Южно-таежном лесном районе в целом на территории Удмуртской Республики продолжают процессы формирования древесной растительности на пашнях. На момент проведения наших исследований площадь зарастающей пашни составляла 3862,2 га или 8,1 % от ее исходной (на 1992 г.) площади.

В процессе исследований подобрано 15 участков, 11 из которых представляют собой бывшие пашни на разных стадиях формирования насаждений. Четыре участка были представлены сенокосами.

На каждом из подобранных участков с разной давностью прекращения сельскохозяйственного использования были заложены пробные площади (ПП)

или учетные площадки на трансектах, расположенных на разном расстоянии от стен леса. Общее представление об опытных участках, где проводились исследования в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ, позволяет получить данные, приведенные в приложении 3.

Как показали исследования (прилож. 3), на бывших пашнях формируются, как правило, смешанные насаждения с участием в составе березы повислой (*Betula pendula* Roth.), ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ивы козьей (*Salix caprea* L.).

Эффективность зарастания во многом зависит от удаленности от стены леса. Так, на ПП-15 спустя 40 лет после прекращения сельхозпользования на расстоянии до 174 м от стены леса сформировались еловые насаждения с относительной полнотой 0,44 - 0,84. В данных насаждениях примесь березы повислой составляет от 20 до 60 % по запасу (рис. 5.1).



Рис. 5.1 – Внешний вид ПП-15 на расстоянии до 100 м от стены леса

При этом запас древостоев варьируется от 47 до 129 м³/га (табл. 5.1).

Таблица 5.1 - Таксационные показатели древостоев, формирующихся на пашне спустя 40 лет после прекращения сельскохозяйственного использования (ПП-15)

Состав	Средние		Класс бо- нитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относи- тельная полнота	Количе- ство дере- вьев, шт./га	Запас, м ³ /га
	Диаметр, см	Высота, м					
Трансекта 1. 10 м							
5Е	11,7	10,8		6,28		580	34,9
5Б	9,4	12,2		6,09		880	30,6
Итого			III	12,37	0,45	1460	65,5
Трансекта 2. 50 м.							
4Е	11,9	8,1	IV	9,74		880	56,4
6Б	16,1	17,1		11,33		560	72,2
Итого				21,07	0,84	1440	128,6
Трансекта 3. 100 м							
6Е	13,1	9,8		8,57		640	49,6
4Б	16,2	14,6		5,75		280	37,7
Итого			III	14,31	0,51	920	87,3
Трансекта 4. 150 м							
7Е	11,6	7,2		6,09		580	31,9
2Б	15,4	10,1		1,85		100	11,5
1С	9,2	7,1		0,80		120	3,9
Итого			V	8,74	0,44	800	47,3
Трансекта 5. 200 м							
6Б	19,8	12,8		2,46		80	17,0
2Е	10,0	5,2		1,26		160	6,0
2С	11,6	5,8		0,85		80	4,9
Итого			V	4,56	0,23	320	27,9
Трансекта 6. 250 м							
7Б	27,0	11		2,29		40	16,1
2С	18,0	6		0,51		20	3,2
1Е	10,2	4,5		0,33		40	1,4
Итого			V	3,13	0,14	100	20,7
Трансекта 7. 300 м							
нет							

По мере дальнейшего удаления от стены леса от 175 до 275 м доля ели в составе формирующихся древостоев снижается. Кроме того, снижается полнота, густота и запас древостоев (рис. 5.2).



Рис. 5.2 – Внешний вид ПП-15 на расстоянии 175-275 м от стены леса

На удалении 300 м от стены леса подрост отсутствует, несмотря на то, что использование пашни по прямому назначению прекращено 40 лет назад.

Более наглядную картину об изменении густоты древостоев, формирующихся на пашне, позволяют получить материалы, приведенные на рисунке 5.3.

Как следует из материалов рисунка 5.3, семена ели и березы летят на расстояние до 250 м от стены леса. Однако далее 150 м подрост указанных пород, также, как и подрост сосны, встречается единично. В результате относительная полнота, сформировавшихся на бывшей пашне молодняков, не превышает 0,23 (рис. 5.4).

Если учесть, что под пологом сформировавшихся молодняков имеет место также подрост, о чем будет сказано далее, то можно сделать вывод, что на расстоянии до 150 м от стены леса проведение работ по искусственному лесовосстановлению на бывших пашнях нецелесообразно.

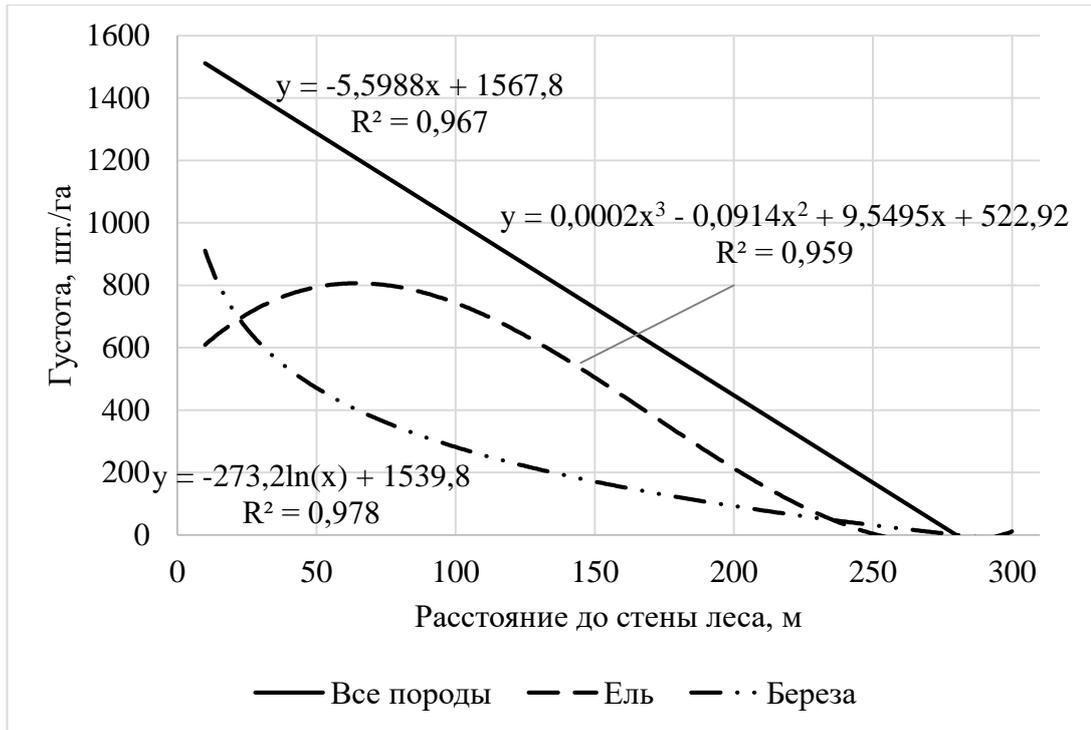


Рис. 5.3 – Густота, формирующихся на бывшей пашне молодняков в зависимости от расстояния до стены леса спустя 40 лет после прекращения сельскохозяйственного использования (ПП-15)

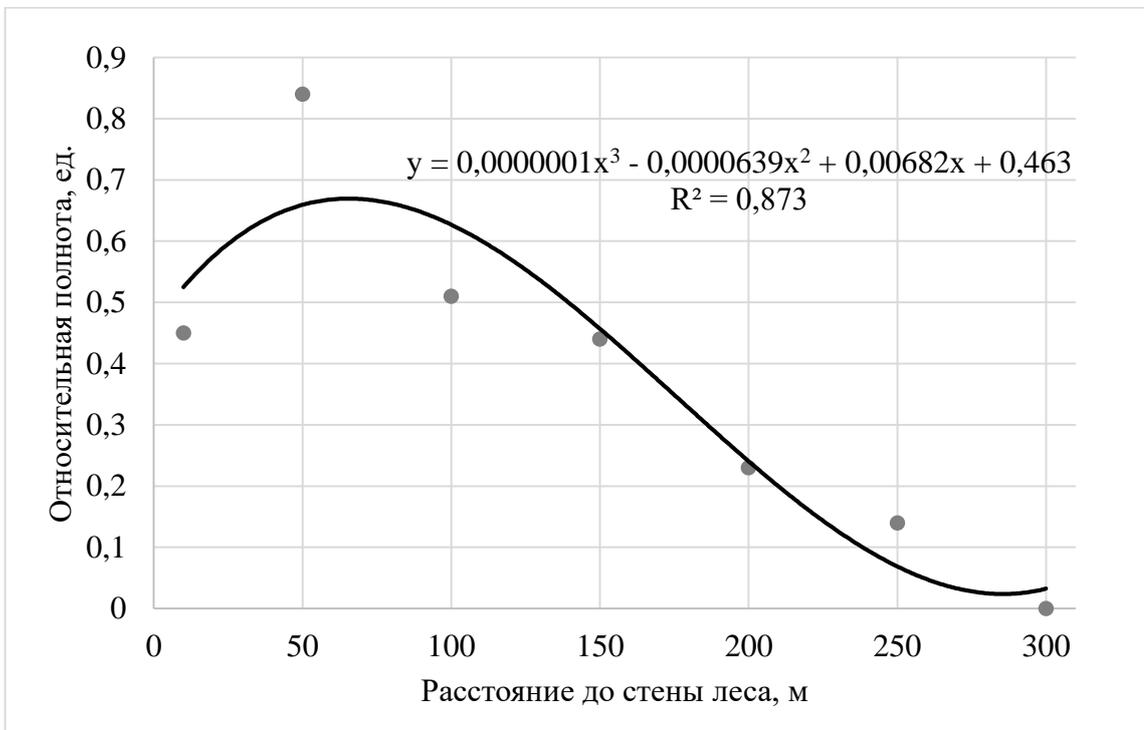


Рис. 5.4 – Относительная полнота молодняков, сформировавшихся на пашне, спустя 40 лет после прекращения сельскохозяйственного использования (ПП-15)

Для ускорения формирования древостоев на бывших пашнях более оправдано будет создание лесных культур далее 150 м от стены леса, поскольку процесс накопления подроста здесь растянут по времени.

На пашнях, примыкающих к еловым древостоям, формируются еловые молодняки (рис. 5.5).



Рис. 5.5 – Внешний вид ПП-13

Данные приложения 3 свидетельствуют, что спустя 30 лет после прекращения использования пашни по прямому назначению относительная полнота сформировавшихся молодняков не превышает 0,23, а на расстоянии 150 м подрост отсутствует.

Узкие пашни быстро зарастают семенной березой (рис. 5.6).

Спустя 30 лет после прекращения сельхозпользования на пашнях формируются березняки с относительной полнотой 0,9 и запасом 100 м³/га. Указанный факт свидетельствует о перспективности выращивания березняков на относительно низкопродуктивных почвах.

При наличии в составе прилегающих древостоев сосны обыкновенной пашни достаточно успешно зарастают данной породой (рис. 5.7).



Рис. 5.6 – Внешний вид ПП-14



Рис. 5.7 – Внешний вид сформировавшихся сосновых молодняков на ПП-17

Данные приложения 3 и рис. 5.7 свидетельствуют, что уже через 25 лет после прекращения использования пашни на ней формируются сосновые молодняки с относительной полнотой 0,7 - 1,1 и запасом 73 - 192 м³/га (табл. 5.2). При этом на расстоянии до 150 м класс бонитета формирующихся молодняков первый, а на расстоянии 200 м – третий. Последнее, на наш взгляд, объясняется меньшей плотностью молодняков на расстоянии 200 м от стены леса. Хорошее освещение обуславливает медленный рост деревьев в высоту, а, следовательно, и снижение класса бонитета.

Таблица 5.2 – Таксационные показатели сосновых молодняков, сформировавшихся на пашне за 25 лет прекращения сельскохозяйственного использования (ПП-17)

Состав	Средние		Класс бонитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относительная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га	
	Диаметр, см	Высота, м					всего	в т.ч. сухой
Трансекта 1. 10 м								
8С	12,6	12		24,54		1956	154,0	10,9
2Б	10,6	10,7		5,98		678	31,2	0,0
+ Е	6,4	4,7		1,81		556	7,0	
Итого			I	32,34	1,10	3189	192,2	10,9
Трансекта 2. 100 м								
10С	14,0	12,1		25,08		1640	150,7	1,9
едЕ	6,7	4,7		0,78		220	3,1	
Итого			I	25,85	0,96	1860	153,8	1,9
Трансекта 3. 200 м								
4Е	10,5	6,1		6,74		785	32,4	0
4С	13,0	8,1		5,17		387	29,3	0
2Б	9,8	8,6		2,28		301	11,6	0
Итого			III	14,19	0,68	1473	73,3	0

Особо следует отметить, что средний прирост древостоев по запасу на расстоянии 10 м от стены леса составляет 7,7 м³/га. При этом на пробной площади наблюдается естественный отпад, что свидетельствует о необходимости проведения рубок ухода. Естественно пашня, представленная ПП-17, давно может быть переведена в покрытые лесной растительностью земли.

Интересно, что по мере удаления от стены леса уменьшается густота подроста ели и увеличивается густота березы и сосны. Так, в частности, на ПП-16 подрост отсутствует у стены леса в полосе 40 м. Затем от 41 до 75 м в подросте имеет место лишь ель, а на расстоянии от 76 до 175 м только сосна. При дальнейшем удалении от стены леса подрост отсутствует. Визуальное представление о формировании древесной растительности на ПП-16 позволяет получить фотографии, приведенные на рисунках 5.8 и 5.9.

В целом, несмотря на тот факт, что пашня перестала использоваться по прямому назначению уже 20 лет назад, накопление подроста на ПП-16 идет крайне медленно. Последнее во многом объясняется повреждением подроста сосны лосями (рис. 5.10). Факты влияния диких копытных животных на возобновление зафиксированы и в других регионах страны (Зюсько и др., 2005; Залесов и др., 2016; Савин и др., 2017 а, б).



Рис. 5.8 – Формирование древесной растительности на ПП-16 в 41-75 м от стены леса



Рис. 5.9 – Формирование древесной растительности на расстоянии 75-175 м от стены леса (ПП-16)



Рис. 5.10 – Повреждение подроста сосны лосями

Кроме того, на процесс накопления подроста существенное влияние оказывает живой напочвенный покров. Если пашня была заброшена под семенной год она, как правило, быстро зарастает древесной растительностью особенно на расстоянии до 100 м от стены леса. При этом в составе молодняков доминирует сосна или ель. В тоже время если семенной год приходится на 4-5 год после прекращения сельскохозяйственного использования, формируется дернина из злаков и процесс накопления подроста хвойных пород растягивается.

Увеличение площади пашни и расположение вблизи ее березовых насаждений способствует накоплению подроста березы (рис. 5.11).

Спустя 18 лет после прекращения выращивания зерновых на расстоянии до 450 м на пашне сформировались березовые молодняки с относительной полнотой 0,24-0,45 и запасом стволовой древесины от 23,6 до 45,9 м³/га. При этом в составе березовых молодняков имеет место ель, что позволяет надеяться в будущем на формирование смешанных березово-еловых насаждений (табл. 5.3).



Рис. 5.11 – Накопление подроста березы на ПП-20

Данные о зависимости количества подроста от расстояния до стены леса приведены на рисунке 5.12.

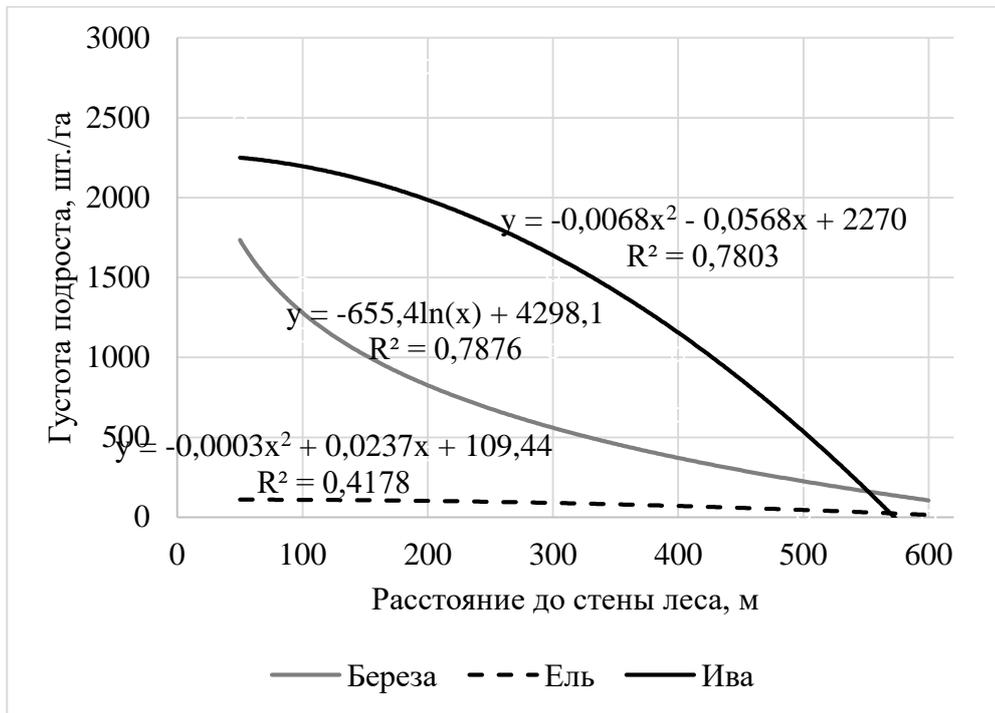


Рис. 5.12 – Густота подроста на бывшей пашне в зависимости от расстояния до стены леса

Как следует из данных, приведенных на рис. 5.12, на ПП-20 наиболее представленной породой является ива, затем следует береза, ель и сосна. Густота подроста ели невелика, и он существенно отстает от березы по высоте, но следует отметить, что ель встречается на расстоянии 500 м от стены леса.

Спустя 14-17 лет после прекращения сельхозпользования на пашнях продолжается накопление подроста и формирование молодняка. При этом на супесчаных почвах формируется подрост сосны с примесью березы (рис. 5.13 и 5.14).



Рис. 5.13 – Внешний вид формирующегося молодняка на ПП-23



Рис. 5.14 – Внешний вид молодняка, формирующегося на ПП-22

При наличии вблизи полей с супесчаными почвами сосновых насаждений (ПП-19) накопление подроста протекает даже на расстоянии 1,0 км. Однако процесс накопления растянут по времени и спустя 14 лет после прекращения использования пашни по прямому назначению густота подроста сосны не превышает 283 шт/га. Последнее объясняет низкую относительную полноту формирующихся молодняков (рис. 5.15).

Близкими таксационными показателями характеризуются также формирующиеся молодняки на ПП-21 и ПП-18 (рис. 5.16).

Более наглядное представление о влиянии стены леса на таксационные показатели, формирующихся на бывших пашнях молодняков, позволяют получить данные, приведенные в таблице 5.4.



Рис. 5.15 – Формирование сосновых молодняков на ПП-19



Рис. 5.16 – Формирование сосновых молодняков на ПП-18

Таблица 5.4 – Краткая характеристика древостоев в полосах, примыкающим к пашням, где заложены ПП в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Примечание
			D, см	H, м		
1	2	3	4	5	6	7
15	8Б	80	28	27	0,7	Заращение начинается в 10 м. от стены леса
	2Е	80	20	18		
	+ С					
13	9Б	70	24	23	0,7	Заращение начинается в 20 м. от стены леса
	1Ос	70	26	23		
	+ Е					
14	4Е	60	16	14	0,6	Вдоль кромки леса ива, по 8-10 шт в кусте, высотой 2-3 м.
	4Б	70	22	22		
	2Ос	70	26	23		
17	5С	70	22	23	0,6	Заращение начинается в 40 м. от стены леса
	4Б	70	22	25		
	1Е	70	20	20		
16	8Б	70	24	26	0,6	Юго-западные склон.
	2С	70	24	26		
	+ Е					

1	2	3	4	5	6	7
20	4С	90	30	25	0,7	Заращение начинается в 20 м. от стены леса
	3Е	80	24	20		
	2Б	90	28	26		
	1Ос	90	30	26		
23	5Ос	80	28	26	0,7	Стена леса находится в логу
	3Е	80	24	20		
	2С	110	28	24		
	+ Б					
22	5Ос	80	28	27	0,7	Стена леса с южной стороны поля. Заращение начинается в 30 м. от стены леса. Бугор
	3Е	80	24	20		
	1С	110	28	25		
	1Б	80	28	25		
19	7Б	80	26	24	0,6	40 м. от стены леса растет ива
	2С	80	24	24		
	1Ос	80	27	25		
	+ Е					
21	9Е	120	36	27	0,6	Западный склон. Заращение начинается в 20 м. от стены леса
	1П	120	28	25		
	+ Б					
18	ПП через дорогу от ПП 17. Стеной леса является ПП 17					

Сравнение данных приложения 3 и таблицы 5.4 позволяет четко проследить, что примесь сосны в составе прилегающих древостоев является основным фактором, определяющим формирование подроста данной породы на бывших пашнях.

Специфической особенностью формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях, в частности на пашнях, в отличие от аналогичного процесса на вырубках является отсутствие вегетативного возобновления и подроста предварительной генерации. Формирование древесной растительности на пашне начинается только после прекращения сельскохозяйственного использования и зависит от возможности налета семян древесных растений, условий для их прорастания и формирования подроста. Если пашня была заброшена под семенной год, а ее площадь невелика, то после прекращения ее использования по прямому назначению формируются загущенные молодняки. Примером может служить ПП-17, где к небольшому полю

примыкает 70-летний сосновый древостой.

Однако совпадение семенного года с окончанием сельскохозяйственного использования наблюдается редко. Кроме того, разнос семян хвойных пород ограничен, чем и объясняется медленное формирование на бывших пашнях древостоев. Нами ранее уже отмечалось, что на бывших пашнях вначале формируются травяные фитоценозы с наличием отдельных экземпляров древесных пород. По мере увеличения периода после прекращения сельскохозяйственного использования наблюдается накопление всходов и подроста. Последний по мере роста переходит в основной полог, формируя тем самым относительно одновозрастные и даже разновозрастные древостои.

Материалы, приведенные в приложении 4, свидетельствуют, что под пологом сформировавшихся на пашнях молодняков имеет место подрост разной высоты. Если учесть, что возраст подроста в формирующихся молодняках отличается от возраста древостоя, как правило, на один класс возраста у хвойных и на 2 класса возраста у лиственных пород, то данный подрост можно считать условным. Во всяком случае, можно предсказать, что крупный и средний подрост, превышающий по высоте живой напочвенный покров (ЖНП), в ближайшие годы увеличит густоту формирующихся молодняков.

Из-за низкой сомкнутости молодняков в подросте имеют место как теневыносливые виды древесных пород (ель, пихта), так и светолюбивые (сосна, береза, осина). Особенно важен тот факт, что на ближних к стене леса трансектах встречаемость подроста ели достигает 100 %. Указанное наглядно свидетельствует о высоком потенциале формирования на пашнях в будущем не только березово-еловых, но и елово-березовых древостоев.

Общей закономерностью на всех ПП (прилож. 4) является увеличение количества подроста березы и сосны по мере удаления от стены леса до определенного расстояния. Для ели характерна обратная закономерность. В качестве примера можно привести зависимость количества подроста сосны от расстояния до стены леса на ПП-18 (рис. 5.17).

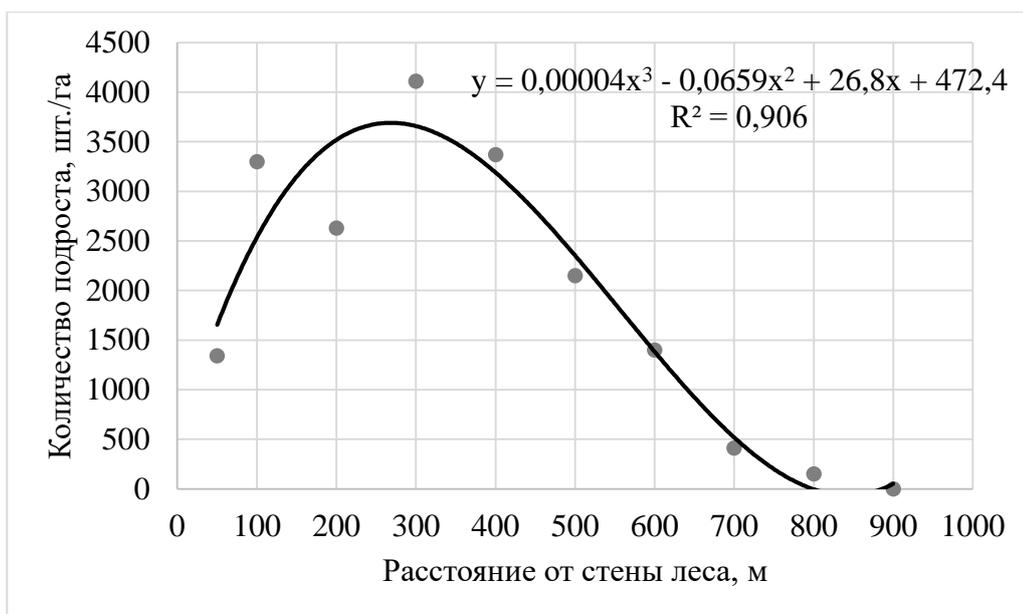


Рис. 5.17 – Количество жизнеспособного подроста сосны на бывшей пашне в зависимости от расстояния до стены леса

Более наглядно оценить успешность формирования древесной растительности на бывшей пашне в условиях Южно-таежного лесного района европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики позволяют полученные материалы, приведенные в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Характеристика подроста на бывших пашнях в пересчете на крупный в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ в границах Удмуртской Республики

№ ПП	Состав	Количество подроста по жизнеспособности, шт/га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
		Ж	См	Не Ж		
1	2	3	4	5	6	7
15	Трансекта 1					
	6Е	634	16	32	80	642
	4Б	350	0	0	40	350
	едП	20	0	0	20	20
	Итого:	1004	16	32	-	1012
	Трансекта 2					
	8Е	210	120	0	100	270
	1С	25	0	0	25	25
	1Б	25	0	0	25	25
+ П	20	0	0	25	20	

Продолжение табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
	Итого:	280	120	0	-	340
	Трансекта 3					
	6Е	180	155	0	75	258
	4Б	152,5	0	0	50	153
	Итого:	332,5	155	20	-	410
	Трансекта 4					
	7Е	182	0	36	60	182
	3Б	82	0	0	40	82
	Итого:	264	0	36	-	264
	Трансекта 5					
	10Б	1128	0	0	40	1128
	+ Е	40	0	0	40	40
	едС	10	20	16	40	20
	Итого:	1178	20	16	-	1188
	Трансекта 6					
	9Б	1507,5	0	0	75	1508
	1С	140	0	80	75	140
	едЕ	32,5	0	0	50	33
	Итого:	1680	0	80	-	1680
	Трансекта 7					
нет						
13	Трансекта 1					
	6Б	120	0	0	60	120
	3Е	56	0	16	60	56
	1Ос	36	0	0	20	36
	С	0	0	36	20	0
	Итого:	212	0	52	-	212
	Трансекта 2					
	8Е	56	0	0	60	56
	2Б	16	0	0	20	16
	Итого:	72	0	0	-	72
	Трансекта 3					
	9Б	410	0	0	40	410
	1Е	36	0	0	20	36
	Итого:	446	0	0	-	446
	Трансекта 4					
нет						
14	8Б	2233	0	60	100	2233
	2Е	637	27	0	67	650
	едС	17	0	0	33	17
	едОс	33	0	0	33	33
	Итого:	2920	27	60	-	2933
17	Трансекта 1					
	9С	1880	2160	460	100	2960
	1Е	490	0	0	60	490
Итого:	2370	2160	460	-	3450	

Продолжение табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
	Трансекта 2					
	9С	1308	1656	460	100	2136
	1Е	310	0	0	60	310
	Итого:	1618	1656	460	-	2446
	Трансекта 3					
	7С	216	288	96	80	360
	2Б	72	0	0	40	72
	1Е	62	0	0	60	62
	Итого:	350	288	96	-	494
16	Трансекта 1					
	9С	16	160	48	60	96
	1Е	10	0	0	20	10
	Итого:	26	160	48	-	106
	Трансекта 2					
	7С	94	256	60	80	222
	2Е	48	0	0	40	48
	1Ос	16	16	0	20	24
	Итого:	158	272	60	-	294
	Трансекта 3					
	8С	16	120	188	80	76
	2Е	16	0	0	20	16
	Итого:	32	120	188	-	92
	Трансекта 4					
	7С	50	234	20	100	167
	3Е	68	0	20	40	68
	Итого:	118	234	40	-	235
	Трансекта 5					
	10С	0	90	160	100	45
	Трансекта 6					
	10С	0	53	100	67	27
Трансекта 7						
нет						
20	Трансекта 1					
	5Б	1196	0	0	80	1196
	5Е	388	1320	0	80	1048
	С	0	0	20	20	0
	П	0	0	42	20	0
	Итого:	1584	1320	62	-	2244
	Трансекта 2					
	6Е	448	144	0	60	520
	2Б	240	0	0	60	240
	2Ос	144	0	0	40	144
	С	0	0	124	60	0
	Итого:	832	144	124	-	904
	Трансекта 3					
	8Е	306	116	0	100	364
2Б	80	0	0	20	80	

Продолжение табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7	
	С	0	0	48	20	0	
	Итого:	386	116	48	-	444	
	Трансекта 4						
	6Е	228	0	0	60	228	
	3Ос	112	0	0	40	112	
	1Б	32	0	0	20	32	
	С	0	0	16	20	0	
	Итого:	372	0	16	-	372	
	Трансекта 5						
	6Е	136	16	0	100	144	
	4Б	96	0	0	40	96	
	С	0	0	32	20	0	
	Итого:	232	16	32	-	240	
	Трансекта 6						
	8Е	120	20	0	40	130	
	1С	0	32	0	40	16	
	1Б	20	0	0	20	20	
	Итого:	140	52	0	-	166	
Трансекта 7							
нет							
23	Трансекта 1						
	10Е	0	817	0	50	408	
	Трансекта 2						
	10Е	0	750	0	50	375	
	+ Б	17	0	0	17	17	
	+ Ос	13	0	0	17	13	
	Итого:	30	750	0	-	405	
22	Трансекта 1						
	10Е	6148	0	0	100	6148	
	+ С	104	0	0	100	104	
	Итого:	6304	0	0	-	6304	
	Трансекта 2						
	8Е	1652	0	0	100	1652	
	1С	202	20	0	100	212	
	1Б	152	0	0	80	152	
	Итого:	2006	20	0	-	2016	
	Трансекта 3						
нет							
19	Трансекта 1						
	10С	0	16	32	40	8	
	Трансекта 2						
	6Б	300	0	0	40	300	
	2С	96	60	332	100	126	
	2Е	80	0	0	40	80	
	Итого:	476	60	332	-	506	
	Трансекта 3						
	9С	164	40	80	100	184	

Продолжение табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
	1E	16	0	0	20	16
	Итого:	180	40	80	-	200
	Трансекта 4					
	9С	210	72	56	100	246
	1E	20	0	0	20	20
	Итого:	230	72	56	-	266
	Трансекта 5					
	8С	134	20	20	60	144
	2Б	36	0	0	20	36
	Итого:	170	20	20	-	180
	Трансекта 6					
	9С	142	0	0	100	142
	1Б	16	0	0	20	16
	Итого:	158	0	0	-	158
	Трансекта 7					
	10С	470	0	0	80	470
	Трансекта 8					
	10С	96	0	0	60	96
	Трансекта 9					
	10С	284	0	0	100	284
	Трансекта 10					
	6С	112	0	0	60	112
	3E	52	0	0	40	52
	1Ос	16	0	0	20	16
	Итого:	180	0	0	-	180
	Трансекта 11					
	6С	248	0	0	80	248
	4E	172	0	0	80	172
	Итого:	420	0	0	-	420
	21	Трансекта 1				
8E		2746	0	0	100	2746
2Б		622	16	0	40	630
+ С		26	16	60	80	34
Итого:		3394	32	60	-	3410
Трансекта 2						
6E		868	0	0	40	868
4С		482	216	0	40	590
Итого:		1350	216	0	-	1458
Трансекта 3						
6E		1380	0	0	60	1380
4С		862	480	292	80	1102
Итого:		2242	480	292	-	2482
Трансекта 4						
8E		4544	0	0	100	4544
2С	378	944	852	80	850	
Итого:	4922	960	852	-	5402	

1	2	3	4	5	6	7	
18	Трансекта 1						
	9С	916	404	184	100	1118	
	1Е	100	0	0	80	100	
	едБ	16	0	0	20	16	
	Итого:	1032	404	184	-	1234	
	Трансекта 2						
	10С	2436	536	190	100	2704	
	едЕ	52	0	0	20	52	
	Итого:	2488	536	190	-	2756	
	Трансекта 3						
	10С	1960	642	112	100	2281	
	+ Е	64	0	0	20	64	
	Итого:	2040	642	112	-	2361	
	Трансекта 4						
	10С	3364	258	32	100	3493	
	едБ	40	0	0	20	40	
	едЕ	52	0	0	40	52	
	Итого:	3456	258	32	-	3585	
	Трансекта 5						
	10С	2804	152	0	100	2880	
	+ Е	100	0	0	60	100	
	Итого:	2904	152	0	-	2980	
	Трансекта 6						
	10С	1882	52	0	80	1908	
	едЕ	32	0	0	40	32	
	Итого:	1914	52	0	-	1940	
	Трансекта 7						
	9С	1138	26	84	100	1151	
	1Е	90	0	0	40	90	
	Итого:	1228	26	84	-	1241	
	Трансекта 8						
	10С	314	48	0	80	338	
	+ Е	16	0	0	20	16	
	Итого:	330	48	0	-	354	
	Трансекта 9						
	10С	112	16	0	80	120	
	Трансекта 10						
	нет						

Материалы таблицы 5.5 содержат сведения о количестве жизнеспособного подроста в пересчете на крупный. Из материалов таблицы 5.5 следует, что на всех ПП имеется подрост, густота которого в ряде случаев значительно

превышает нормативные показатели, позволяющие перевести участок в покрытые лесной растительностью земли. Так, согласно действующих нормативно-правовых документов (Об утверждении Правил лесовосстановления ..., 2020) критериями к молоднякам, площадь которых подлежит отнесению к землям, на которых расположены леса, является густота подроста ели обыкновенной 2,0 тыс. шт/га при средней высоте 0,9 м. Требование для сосны обыкновенной по Южно-таежному району европейской части РФ - густота 2,0 тыс. шт/га при средней высоте 1,1 м.

Данные табл. 5.5 свидетельствуют, что на ПП-17, несмотря на то, что данная ПП представлена высокополнотным молодняком, густота подроста сосны в пересчете на крупный варьируется, составляя от 360 до 2960 шт/га. Кроме того, в подросте имеется ель, густота которой, в пересчете на крупный в зависимости от удаленности до стены леса, составляет от 62 до 490 шт/га. Другими словами, в полосе до 150 м от стены леса данная пашня может быть переведена в покрытую лесной растительностью площадь даже по густоте подроста.

Особо следует отметить, что жизнеспособный подрост хвойных пород встречается практически на всех ПП и трансектах. Указанное свидетельствует, что доля хвой в формирующихся на пашнях молодняках будет увеличиваться, а, следовательно, на пашнях можно будет сформировать высокопроизводительные хозяйственно ценные насаждения.

Наиболее успешно накопление подроста протекает на супесчаных почвах при наличии вблизи обсеменителей сосны. Примером может служить ПП-18, где даже на расстоянии 400 м от стены леса густота подроста сосны и ели в пересчете на крупный составляет 2980 шт/га, что значительно превышает нормативные показатели для перевода участка в покрытые лесной растительностью земли.

Многие как российские, так и иностранные ученые подчеркивают важность показателя встречаемости при оценке успешности лесовозобновления

(Braathe, 1952; 1966; Мартынов, 1977; 1982; 2001). Выполненные нами исследования показали, что на большинстве секций показатели встречаемости хвойных пород превышает 65 %, что позволяет отнести его к равномерному (Об утверждении Правил ..., 2020).

На ряде трансект хвойный подрост имеет встречаемость 40-65%, что относит его к неравномерному и объясняется условиями произрастания и захватыванием ветра за стеной леса, чем объясняется неравномерность распространения семян. В то же время процесс накопления подроста продолжается, а, следовательно, в будущем на пашнях сформируется молодняк с равномерным размещением хвойных пород.

Дополнительно следует отметить значительное повреждение подроста сосны лосями, что переводит его в категорию нежизнеспособного и сомнительного.

В целом можно отметить, что формирование древесной растительности на заброшенных пашнях в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ в границах Удмуртской Республики протекает довольно успешно. На пашнях формируются смешанные насаждения и спустя 10-12 лет после прекращения использования пашни по прямому назначению полосы шириной 100-150 м, примыкающие к стене леса, могут быть переведены в покрытые лесной растительностью земли.

В ходе исследований нами было обследовано также четыре сенокоса в вышеуказанном лесном районе. В отличие от пашни на сенокосах возобновление хвойными породами затруднено из-за наличия дернины. Значительная часть семян хвойных и лиственных пород зависает в дернине, не достигая минерального слоя почвы, а всходы и подрост часто гибнут, не выдерживая конкуренции со стороны живого напочвенного покрова.

Общее представление о молодняках, формирующихся на бывших сенокосах, позволяет получить материалы, приведенные в табл. 5.6.

Таблица 5.6 - Характеристика древостоев, формирующихся на сенокосах в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ

№ ПП	Состав	Средние		Класс бо- нитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относи- тельная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га	Примечание
		Диаметр, см	Высота, м						
24	Сенокос. Древостоя нет. Трансекты через 20 м. Подрост сосны поврежден лосем								
25	Трансекта 1								Сенокос. Трансекты через 20 м. Зарастает ивой, диаметр ивы - у шейки корня. От стены до стены леса
	Ива	1,6	1,6		0,70		3500	4,0	
	Трансекта 2. 20 м.								
	Ива	1,2	1,3		0,32		2880	2,5	
	Трансекта 3. 40 м.								
	Ива	1,2	1,4		0,31		2640	2,3	
	Трансекта 4. 60 м. У противоположной стены леса								
Ива	0,8	1		0,09		2040	1,1		
26	Трансекта 1								Сенокос. Трансекты через 50 м. Возраст сосны 12-15 лет
	8С	11,8	4,8	I	2,20	0,16	200	12,3	
	1Б	10,2	6,5		0,33		40	1,6	
	1Е	8,0	4,8		0,20		40	0,8	
	Итого				2,73		280	14,7	
	Ива	3,1	2,5		0,13		180	0,4	
	Трансекта 2. 50 м.								
	10С	10,4	4,6	II	1,68	0,11	200	9,0	
	Трансекта 3. 100 м.								
	9С	9,1	4,3	II	1,56	0,14	240	7,8	
	1Е	8,0	4,5		0,20		40	0,8	
	Итого				1,76		280	8,6	
	Трансекта 4. 150 м.								
	нет								
27	Сенокос. Трансекты через 30 м. Древостоя нет. Возвышенность								

Материалы табл. 5.6 наглядно свидетельствуют, что на двух из четырех обследованных сенокосах молодняк отсутствует, на одном идет формирование ивняковых зарослей и лишь на одном формируются сосновые молодняки. Однако, даже на ПП-26, где формируется древостой, его относительная полнота и густота не позволяют перевести участок в покрытые лесной растительностью земли.

При анализе формирования древесной растительности на пашнях мы отмечали, что данный процесс во многом зависит от таксационных показателей, произрастающих вблизи с полем насаждений. При зарастании сенокосов это проявляется в меньшей степени. Так, в частности, вблизи ПП-25, где формируются ивняковые заросли, произрастает березовый древостой, а вблизи ПП-24 и ПП-27, где древостой не сформировался, произрастают спелые смешанные древостои (табл. 5.7).

Таблица 5.7 - Краткая характеристика древостоев, произрастающих вблизи сенокосов

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Примечание
			Диаметр, см	Высота, м		
24	7Е	110	32	25	0,7	Стена леса с южной стороны поля. Зарастание начинается в 10 м. от стены леса.
	3С	110	28	26		
25	10Б	25	8	11	0,8	Низина. Под пологом высокая трава. 5 м. от стены леса заросло ивой.
	Ива		4	8		
26	7Б	90	28	27	0,6	Склон юго-западный. Возвышенность
	3С	90	30	27		
27	5Б	80	26	26	0,6	Юго-западный склон. Стена леса находится в логу
	2С	110	30	27		
	2Е	110	28	24		
	1Ос					

Несмотря на сложности накопления подроста, процесс зарастания сенокосов продолжается, что подтверждают данные учета подроста на трансектах пробных площадей, приведенные в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Характеристика подроста на заброшенных сенокосах в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ, шт/га

№ ПП	Порода	Мелкий					Средний					Крупный				
		Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
24	Трансекта 1															
	Е	760	0	0	5	40	1280	0	0	8	60	980	0	0	12	80
	С	0	0	0		0	60	200	80	6	80	0	20	20	12	20
	Трансекта 2															
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	40	0	0	12	20
	С	0	0	0		0	0	20	20	7	40	0	0	0		0
	Трансекта 3															
	С	0	0	0		0	0	180	100	7	60	0	0	0		0
	Е	20	0	0	5	20	20	0	0	8	20	60	0	0	12	40
	Трансекта 4															
	С	0	0	0		0	20	0	0	6	20	20	0	0	9	20
Трансекта 5																
нет																
25	Трансекта 1															
	Ос	0	0	0		0	0	0	0		0	320	0	0	13	20
	Б	0	0	0		0	0	0	0		0	100	0	0	12	20
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	20	0	0	12	20
	Трансекта 2															
	Ос	0	0	0		0	150	0	0	7	75	175	0	0	13	75
	Б	0	0	0		0	75	0	0	7	25	150	0	0	12	75
	Трансекта 3															
	Б	0	0	0		0	125	0	0	6	75	225	0	0	12	50
Ос	0	0	0		0	25	0	0	7	25	0	0	0		0	

Продолжение табл. 5.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Трансекта 4																
	нет																
26	Трансекта 1																
	Б	140	0	0	4	40	220	0	0	7	60	0	0	0		0	
	Ос	0	0	0		0	180	0	0	7	40	0	0	0		0	
	Е	20	0	0	5	20	0	0	0		0	20	0	0	10	20	
	С	20	0	0	3	20	40	0	0	5	40	20	20	60	9	60	
	Трансекта 2																
	С	0	20	0	4	20	160	40	20	8	100	140	0	0	9	60	
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	40	0	0	10	20	
	Трансекта 3																
	С	0	0	0		0	175	175	75	6	100	100	75	125	8	75	
	Е	0	0	0		0	150	25	0		50	125	0	0	10	75	
	Б	0	0	0		0	25	0	0		25	25	0	0	9	25	
	Трансекта 4																
	нет																
27	Трансекта 1																
	С	200	20	0	4	60	440	40	60	6	80	40	0	0	10	40	
	Е	300	0	0	5	80	140	0	0	7	60	120	0	0	9	60	
	Б	0	0	0		0	40	0	0	6	20	20	0	0	11	20	
	Трансекта 2																
	С	200	40	140	5	80	280	60	40	7	100	20	0	0	7	20	
	Е	100	0	0	5	20	140	0	0	7	80	80	0	0	10	40	
	Трансекта 3										7						
С	60	20	0	4	40	220	40	20		80	0	0	0		0		
Е	40	0	0	5	40	60	0	0	7	40	0	0	0		0		

Согласно данным табл. 5.8, даже на ПП-24 и ПП-27 имеет место подрост сосны и ели. При этом на всех ПП имеет место подрост всех категорий крупности, а, следовательно, процесс зарастания сенокосов продолжается. Наличие нежизнеспособного и сомнительного подраста сосны объясняется, прежде всего, повреждением его лосями.

В то же время можно констатировать, что зарастание сенокосов на расстоянии 125 м от стены леса практически отсутствует. Последнее, на наш взгляд, объясняется сложностями в появлении всходов при незначительном количестве семян. Логично предположить, что при планируемом выращивании древесной растительности на сенокосах необходимо вблизи стен леса производить минерализацию почвы, а на расстоянии более 100 м создавать лесные культуры.

Более наглядно ход зарастания сенокосов можно проследить по данным рисунков 5.18 и 5.19, а также материалам таблицы 5.9.



Рис. 5.18 - Накопление подраста на бывшем сенокосе (ПП-24)



Рис. 5.19 - Молодняк, формирующийся на сенокосе (ПП-26)

Таблица 5.9 - Характеристика подроста в пересчете на крупный на заброшенных сенокосах в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ

№ ПП	Состав	Количество подроста по жизнеспособности, шт/га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
		Ж	См	Не Ж		
1	2	3	4	5	6	7
24	Трансекта 1					
	9Е	2384	0	0	80	2384
	1С	48	180	84	80	138
	Итого:	2432	180	84	-	2522
	Трансекта 2. 20 м.					
	8Е	40	0	0	20	40
	2С	0	16	16	40	8
	Итого:	40	16	16	-	48
	Трансекта 3. 40 м.					
	5С	0	144	80	60	72
	5Е	86	0	0	80	86
	Итого:	86	144	80	-	158
	Трансекта 4. 60 м.					
	10С	36	0	0	40	36
	Трансекта 5. 80 м.					
	нет					

1	2	3	4	5	6	7
25	Трансекта 1					
	7Ос	320	0	0	20	320
	2Б	100	0	0	20	100
	1Е	20	0	0	20	20
	Итого:	440	0	0	-	440
	Трансекта 2					
	6Ос	295	0	0	75	295
	4Б	210	0	0	75	210
	Итого:	505	0	0	-	505
	Трансекта 3					
	9Б	325	0	0	75	325
	1Ос	20	0	0	25	20
	Итого:	345	0	0	-	345
	Трансекта 4					
нет						
26	Трансекта 1					
	5Б	246	0	0	60	246
	3Ос	144	0	0	40	144
	1Е	30	0	0	40	30
	1С	62	20	60	80	72
	Итого:	482	20	60	-	492
	Трансекта 2					
	8С	268	42	16	100	289
	2Е	56	0	0	40	56
	Итого:	324	42	16	-	345
	Трансекта 3					
	5С	240	215	185	100	347,5
	4Е	245	20	0	100	255
	1Б	45	0	0	50	45
	Итого:	530	235	185	-	647,5
	Трансекта 4					
нет						
27	Трансекта 1					
	5С	492	42	48	80	513
	4Е	382	0	0	80	382
	1Б	52	0	0	20	52
	Итого:	926	42	48	-	947
	Трансекта 2. 30 м.					
	6С	344	68	102	100	378
	4Е	242	0	0	100	242
	Итого:	586	68	102	-	620
	Трансекта 3. 60 м.					
	8С	206	42	16	80	227
	2Е	68	0	0	60	68
Итого:	274	42	16	-	295	

1	2	3	4	5	6	7
	Трансекта 4. 90 м.					
	7С	84	10	0	80	89
	3Е	32	0	0	20	32
	Итого:	116	10	0	-	121
	Трансекта 5. 120 м.					
	10С	78	32	0	80	94
	Трансекта 6. 150 м.					
	нет					

Материалы табл. 5.9 свидетельствуют, что густота подроста хвойных пород, имеющегося на бывших сенокосах, относительно невелика. Однако его встречаемость составляет 80-100 %, что позволяет надеяться на скорое зарастание указанных сенокосов и формирование на них хвойных древостоев. Исключение составляет лишь ПП-25, где из-за повышенной влажности и разрастания ивы хвойный подрост практически не накапливается.

5.2. Специфика формирования древесной растительности в условиях лесного района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации

В процессе изучения формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях в условиях хвойно-широколиственных (смешанных) лесов на территории Удмуртской Республики был подобран «ключевой» Камбарский район, где производились основные запланированные исследования. В ходе выполнения работ было заложено 12 ПП. При этом 6 ПП было заложено на бывшей пашне, а 6 на заброшенных сенокосах.

Общее представление, о заложенных на бывших пашнях ПП, позволяют получить данные, приведенные в приложении 5.

Как следует из материалов приложения 5, основными древесными породами, формирующими молодняки на бывших пашнях, являются береза повислая и сосна обыкновенная. Повышенное, по сравнению с подзоной южной тайги плодородие почвы обеспечивает формирование насаждений I и даже Ia

классов бонитета. При этом четко прослеживается тенденция снижения класса бонитета в молодняках с удалением их от стены леса. Так, если у стены леса на ПП-3 класс бонитета сосновых молодняков Ia, то на расстоянии от 50 до 150 м он второй, от 200 до 600 м - третий, а от 650 до 700 – четвертый (табл. 5.10). Снижение класса бонитета объясняется, в свою очередь, снижением густоты молодняков и, как следствие этого, замедлением роста деревьев в высоту.

Таблица 5.10 – Таксационные показатели древостоев, сформировавшихся на пашне спустя 18 лет после прекращения сельхозпользования (ПП-3)

Состав	Средние		Класс бонитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относительная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га
	Диаметр, см	Высота, м					
1	2	3	4	5	6	7	8
Трансекта 1. 10 м							
10С	16,4	9,6	Ia	7,80	0,32	371	48,2
+Б	11,0	8,0		0,27		29	1,4
Итого				8,07		400	49,6
Трансекта 2. 50 м.							
9С	15,2	6,1	II	6,19	0,37	343	37,8
1Б	14,7	8,2		0,97		57	5,8
Итого				7,17		400	43,6
Трансекта 3. 100 м							
10С	13,8	6,4	II	5,52	0,29	371	32,4
Трансекта 4. 150 м							
9С	15,4	6,5	II	5,62	0,32	300	34,2
1Б	10,7	6,0		0,64		71	3,2
Итого				6,25		371	37,4
Трансекта 5. 200 м							
10С	13,5	5,4	III	2,87	0,19	200	16,6
Трансекта 6. 250 м							
10С	14,4	5,5	III	4,40	0,24	271	26,5
Трансекта 7. 300 м							
10С	13,6	5,5	III	2,06	0,11	143	12,2
Трансекта 8. 350 м							
10С	14,4	4,8	III	2,31	0,15	143	14,1
Трансекта 9. 400 м							
10С	12,8	4,5	III	3,31	0,22	257	18,8
Трансекта 10. 450 м							
10С	12,5	4,5	III	1,76	0,12	143	9,8

1	2	3	4	5	6	7	8
Трансекта 11. 500 м							
10С	12,1	4,5	III	2,14	0,14	186	11,8
Трансекта 12. 550 м							
10С	13,7	5,1	III	2,09	0,14	143	12,1
Трансекта 13. 600 м							
10С	11,5	5,0	III	1,19	0,08	114	6,4
Трансекта 14. 650 м							
10С	9,3	3,8	IV	0,49	0,04	71	2,3
Трансекта 15. 700 м							
10С	8,7	3,5	IV	0,26	0,02	43	1,2
Трансекта 16м. 750 м							
нет							

Влияние расстояния до стены леса на количество деревьев сосны показано на рисунке 5.20.

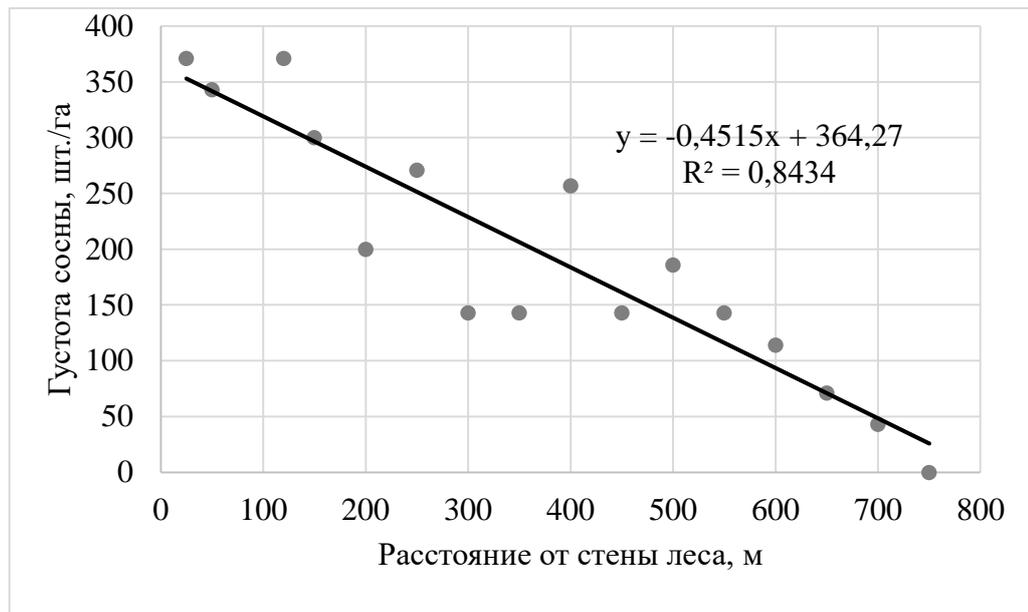


Рис. 5.20 - Количество деревьев сосны в зависимости от расстояния до стены леса на заброшенной 17 лет назад пашне (ПП-3)

Значительный разнос семян и формирование сосновых молодняков на ПП-3 (рис. 5.21) объясняется произрастанием вблизи ее смешанных сосново-березовых древостоев (табл. 5.11).

Таблица 5.11 - Характеристика древостоев, произрастающих на границе с зарастающими пашнями

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Примечание
			диаметр, см	высота, м		
2	Старая пашня. Заложена одна ПП. Стены леса нет					
3	8С	30	16	12	0,8	Стена леса с северной стороны поля
	2Б		18	14		
6	8Б	60	24	20	0,7	Возобновление начинается в 15 м. от стены леса
	2С	90	30	20		
11	8С	90	32	25	0,7	Зарастание начинается в 10 м. от стены леса
	2Б					
4	Береза в центре брошенной пашни					
9	10С	70	20	19	0,6	Стена леса за дорогой. От стены леса до поля 30 м.



Рис. 5.21 - Молодняк, сформировавшийся на пашне за 17 лет (ПП-3)

При отсутствии вблизи стены леса на бывших пашнях формируются, как правило, мягколиственные насаждения (ПП-2) (рис. 5.22) или процесс формирования молодняков растягивается на длительный срок (ПП-4 и ПП-9).



Рис. 5.22 - Внешний вид молодняка на ПП-2

Интересно, что на бывших пашнях, граничащих с сосновыми древостоями, формируются, как правило, сосновые молодняки. Примером может служить ПП-11 (рис. 5.23).



Рис. 5.23 - Внешний вид молодняков, сформировавшихся на ПП-11

Представление о влиянии удаленности от стены леса на густоту, формирующихся на ПП-11 сосновых молодняков, позволяют получить данные, приведенные на рис. 5.24 и 5.25.

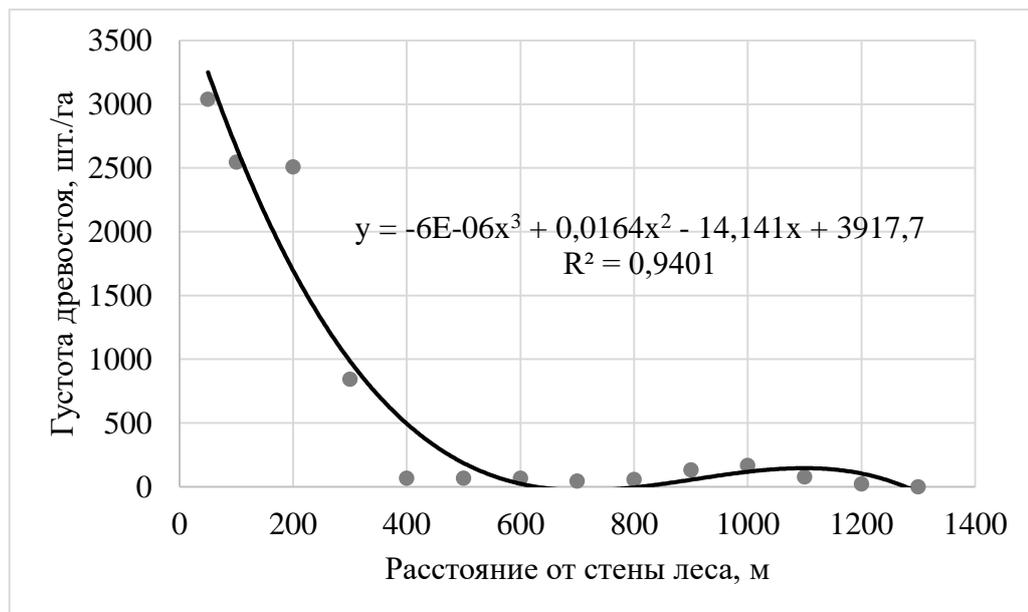


Рис. 5.24 - Густота древостоев на бывшей пашне в зависимости от расстояния до стены леса

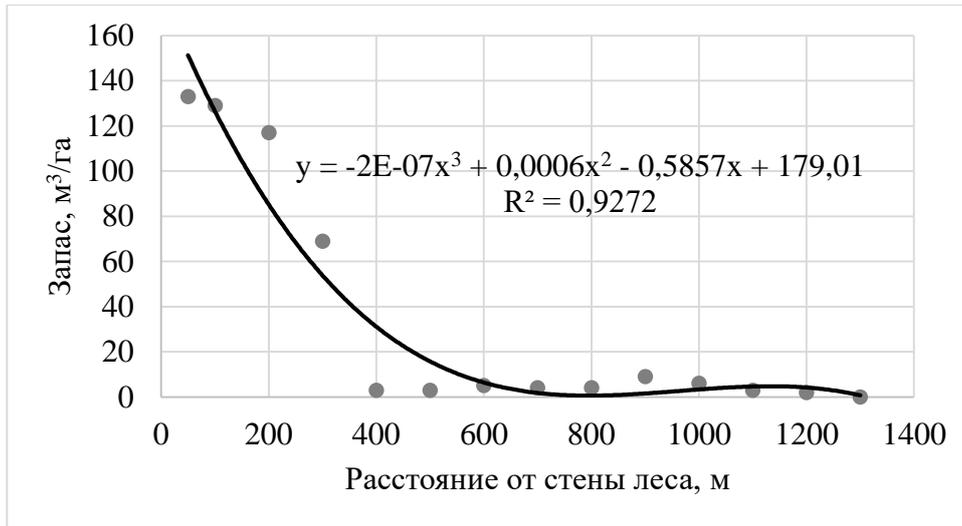


Рис. 5.25 - Запас древостоев на бывшей пашне в зависимости от расстояния до стены леса

Материалы рис. 5.24 и 5.25 наглядно свидетельствуют, что за 20 лет после прекращения использования пашни по прямому назначению на ней сформировались полноценные молодняки лишь в полосе 300 м от стены леса. На большем расстоянии молодняки представлены, по сути, отдельными деревьями сосны.

При наличии вблизи заброшенной пашни смешанных березово-сосновых насаждений (ПП-6) формируются смешанные молодняки. При этом отсутствует четкая зависимость состава древостоев от расстояния до стены леса. Так, сосна доминирует в формирующихся молодняках на расстоянии до 50 м, а затем от 200 до 300 м. При этом береза преобладает в составе молодняков на расстоянии от 100 до 150 м.

Одновременно с формированием древостоев происходит накопление подроста. Рост деревьев способствует снижению конкуренции живого напочвенного покрова, а, следовательно, содействует накоплению подроста. В последнем легко убедиться, проанализировав материалы приложения 6.

Материалы приложения 6 позволяют отметить следующее. На участках, где на момент проведения исследований уже сформировался древостой или его основы количество подроста зависит, прежде всего, от расстояния до

стены леса.

Там, где древостой на момент исследований не сформировался ПП-4 и ПП-9 наблюдается интенсивное накопление подроста (рис. 5.26).



Рис. 5.26 - Внешний вид ПП-11

Состав накапливающегося подроста зависит от наличия обсеменителей. Следует отметить, что 20-летние экземпляры сосны обыкновенной и березы повислой, произрастающие в условиях полного освещения на бывшей пашне, активно плодоносят, то есть дают полноценные семена. То же можно сказать и при наличии даже единичных деревьев березы на бывшей пашне. Последнее можно легко проследить на ПП-4, где в центре заброшенной пашни произрастала лишь единичная береза. Спустя 6 лет после прекращения сельхозпользования вокруг указанной березы на расстоянии более 10 м от нее насчитывается до 15,6 тыс. шт/га жизнеспособных экземпляров березы. При этом максимальное накопление подроста березы зафиксировано к югу от материнского дерева, а минимальное на восток от нее.

Более наглядную картину о количестве подроста под пологом молодняков на бывшей пашне позволяют получить данные, приведенные в табл. 5.12.

Таблица 5.12 - Характеристика жизнеспособного подроста в пересчете на крупный на бывших пашнях в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов в границах Удмуртской Республики

№ ПП	Состав	Количество подроста по жизнеспособности, шт/га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
		Ж	См	Не Ж		
1	2	3	4	5	6	7
2	8Кл	44	0	0	35	44
	1Е	3	0	0	5	3
	1С	4	0	0	5	4
	Итого:	51	0	0	-	51
3	Трансекта 1					
	5С	43	0	47	43	43
	3Ос	23	0	0	14	23
	2Б	21	0	0	14	21
	Итого:	87	0	47	-	87
	Трансекта 2					
	10С	36	34	0	71	53
	Трансекта 3					
	10С	59	0	11	43	59
	Трансекта 4					
	10С	40	11	0	43	46
	Трансекта 5					
	10С	73	0	0	43	73
	Трансекта 6					
	9С	214	11	11	71	220
	1Б	23	0	0	14	23
	Итого:	237	11	11	-	243
	Трансекта 7					
	9С	173	19	0	86	182
	1Б	11	0	0	14	11
	+ Ос	7	0	0	14	7
	Итого:	191	19	0	-	201
	Трансекта 8					
	9С	323	11	0	71	329
	+ Б	11	0	0	14	11
	1Ос	21	0	0	14	21
	Итого:	356	11	0	-	361
	Трансекта 9					
10С	266	0	0	100	266	

Продолжение табл. 5.12

1	2	3	4	5	6	7
1	Трансекта 10					
	10С	140	0	0	57	140
	Трансекта 11					
	10С	91	0	0	57	91
	Трансекта 12					
	10С	63	0	0	71	63
	Трансекта 13					
	10С	51	7	0	43	55
	Трансекта 14					
	10С	77	0	0	43	77
	Трансекта 15					
	нет					
	Трансекта 16					
	10С	14	0	0	14	14
Трансекта 17						
нет						
6	Трансекта 1					
	6С	308	76	236	80	346
	4Б	200	0	0	20	200
	Итого:	508	76	236	-	546
	Трансекта 2					
	6Б	448	100	0	60	498
	4С	320	52	52	100	346
	едОс	20	0	0	20	20
	Итого:	788	152	52	-	864
	Трансекта 3					
	5С	334	16	36	80	342
	5Б	384	36	0	80	402
	Итого:	718	52	36	-	744
	Трансекта 4					
	6Б	382	20	0	100	392
	4С	304	0	32	100	304
	Итого:	686	20	32	-	696
	Трансекта 5					
	9С	544	0	0	100	544
	1Б	56	20	0	40	66
	Итого:	600	20	0	-	610
	Трансекта 6					
	8С	444	0	16	100	444
	2Б	96	0	0	40	96
	Итого:	540	0	16	-	540

Продолжение таблицы 5.12

1	2	3	4	5	6	7
	Трансекта 7					
	8С	116	0	20	60	116
	2Б	20	0	0	20	20
	Итого:	136	0	20	-	136
	Трансекта 8					
	нет					
11	Трансекта 1-4. Подроста нет					
	Трансекта 5					
	10С	928	0	0	100	928
	Трансекта 6					
	10С	1146	32	0	100	1162
	Трансекта 7					
	10С	874	0	32	100	874
	Трансекта 8					
	10С	844	16	0	100	852
	Трансекта 9					
	10С	676	0	0	100	676
	Трансекта 10					
	10С	276	16	0	100	284
	Трансекта 11					
	10С	472	0	0	100	472
	Трансекта 12					
	10С	842	0	0	100	842
	Трансекта 13					
	10С	212	0	0	80	212
	Трансекта 14					
9С	278	0	16	80	278	
1Б	48	0	0	40	48	
Итого:	326	0	16	-	326	
Трансекта 15						
нет						
4	На север					
	10Б	4500	0	0	75	4500
	На юг					
	10Б	15213	0	0	90	15213
	На запад					
	10Б	11656	0	0	47	11656
На восток						
10Б	3250	0	0	40	3250	
9	Трансекта 1					
	10С	9550	0	0	93	9550
	Трасекта 2					
10С	3200	0	133	73	3200	

Окончание таблицы 5.12

1	2	3	4	5	6	7
	Трансекта 3					
	10С	1683	0	0	60	1683
	Осина	0	0	83	7	0
	Итого:	1683	0	83	-	1683
	Трансекта 4					
	4С	267	0	0	7	267
	4Б	250	0	0	13	250
	2Ос	133	0	0	7	133
	Итого:	650	0	0	-	650
	Трансекта 5					
	8С	617	83	0	33	658
	2Б	167	0	0	7	167
	Итого:	783	83	0	-	825
	Трасекта 6					
	нет					

Материалы таблицы 5.12 свидетельствуют, что количество жизнеспособного подроста на трансектах пробных площадей относительно невелико. Однако следует иметь в виду, что указанное количество приведено в пересчете на крупный подрост, то есть высотой более 1,5 м, что превышает указанный показатель в нормативных документах (Об утверждении Правил ..., 2020). Кроме того, подрост, указанный в табл. 5.12, дополняет имеющиеся на бывшей пашне экземпляры молодняка за исключением ПП-4 и ПП-9. Другими словами, на всех заложенных пробных площадях отмечается накопление древесных растений, то есть формирование молодняков.

При отсутствии вблизи стены леса, но наличии даже единичных обсеменителей березы вокруг них формируется березовый молодняк, что наглядно видно на примере ПП-4.

Наличие вблизи заброшенной пашни соснового древостоя обеспечивает уже через 5 лет накопление подроста сосны в количестве, достаточном для перевода участка по этому показателю в покрытые лесной растительностью земли на полосе шириной до 100 м от стены леса. При большей удаленности от стены леса количество подроста уменьшается, и в его составе начинают участвовать мягколиственные породы.

В целом можно констатировать, что зарастание исключенной из сельскохозяйственного оборота пашни в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики протекает довольно успешно при наличии обсеменителей. По мере удаления участка от стены леса показатели густоты и встречаемости подроста и молодняка снижаются. Как правило, надежное естественное лесовозобновление в первые 15 лет после прекращения сельскохозяйственного использования обеспечивается в полосе 100-150 м от стены леса.

Основными породами лесообразователями в районе хвойно-широколиственных лесов является сосна и береза. Подрост ели, осины и широколиственных видов встречается единично.

Несколько иначе происходит зарастание сенокосов в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов. В процессе исследований было обследовано шесть сенокосов с давностью прекращения сенокосения 15-25 лет. Значительный период времени, прошедший после прекращения сенокосения, обусловил формирование на ряде сенокосов полноценных молодняков (табл. 5.13).

Материалы таблицы 5.13 свидетельствуют, что небольшие по площади сенокосы уже в первые 15-20 лет зарастают сосной (ПП-8, ПП-10, ПП-12) при условии, если вблизи указанных сенокосов произрастают сосновые насаждения (табл. 5.14).

Особо следует отметить, что формирующиеся на бывших сенокосах сосновые молодняки характеризуются очень высоким (Ia) классом бонитета. Спустя 20 лет с начала их формирования запас древостоев варьируется от 75,6 до 158,4 м³/га при изменении относительной полноты древостоев от 0,86 до 1,18. По причине высокой густоты сформировавшихся молодняков в них начались процессы естественного изреживания, о чем свидетельствует наличие сухостоя на ПП-12. Кроме того, появлению сухостоя в определенной степени способствует повреждение молодняков сосны лосями.

Таблица 5.13 - Характеристика древостоев, сформировавшихся на бывших сенокосах в условиях лесного района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ на территории Удмуртской Республики

№ ПП	Состав	Средние		Класс бонитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относительная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га		Примечание	
		диаметр, см	высота, м					всего	в т.ч. сухостой		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Трансекта 1									Сенокос. Трансекты через 50 м, от стены до стены леса. Возраст сосны 20-22 года. Половина подроста имеет слабые повреждения лосем	
	9С	19,4	7,7		2,36		80	16,3	0		
	1Б	11,0	8,0		0,19		20	1,0	0		
	Итого			I	2,55	0,11	100	17,3	0		
	Трансекта 2. 50 м.										
	7С	21,8	8,5		3,36		90	23,2	0		
	3Б	27,2	11,0		1,16		20	8,5	0		
	Итого			I	4,52	0,20	110	31,7	0		
	Трансекта 3. 100 м.										
	10С	14,7	6,9	II	1,54	0,08	90	9,4	0		
	Трансекта 4. 150 м.										
10С	17,2	6,8	II	1,63	0,09	70	10,7	0			
Трансекта 5 (у противоположной стены леса)											
10С	17,4	6,8		1,42	0,07	60	9,3	0			
5	Трансекта 1									Сенокос. Трансекты через 50 м. Возраст сосны 13-15 лет	
	10Б	8,4	8,1		6,44		1157	30,2	0		
	+ С	12,0	7,0		0,16		14	0,8	0		
	Итого			I	6,60	0,34	1171	31,0			
	Трансекта 2. 50 м.										
10Б	8,7	8,4		1,76	0,08	300	8,5	0			

Продолжение табл. 5.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Трансекта 3. 100 м.										
	9Б	10,2	8,3		2,13		260	10,9	0		
	1С	9,0	4,2		0,38		60	1,8	0		
	Итого			I	2,51	0,12	320	12,7	0		
	Трансекта 4. 150 м.										
	10Б	11,3	7,2	I	1,58	0,09	157	8,9	0		
	Трансекта 5. 200 м.										
	10Б	11,3	6,3	I	1,40	0,09	140	7,2	0		
	Трансекта 6. 250 м.										
	10Б	12	5,5	I	0,23	0,02	20	1,2	0		
Трансекта 7. 300 м.											
	нет										
7	Трансекта 1. Возраст сосны 17 лет										
	9С	9,2	8,8		18,87		2813	95,6	0		
	1Б	10,9	9,3		2,33		250	12,8	0		
	Итого			I	21,20	0,96	3063	108,4	0,00		
	Трансекта 2. 50 м. Возраст сосны 12-14 лет										
	9С	11,2	7,2		9,07		920	48,8	0		
	1Б	16,1	12		0,82		40	5,2	0		
	Итого			Ia	9,89	0,50	960	54,0	0,00		
	Трансекта 3. 100 м. Возраст сосны 14 лет										
	10С	12,5	4,8	I	1,96	0,13	160	10,9	0		
Трансекта 4. 150 м. Возраст сосны 14 лет											
10С	10,3	4,5	I	1,00	0,07	120	5,2	0			

Сенокос. Трансекты через 50 м.
Первая трансекта 6 м. от стены
леса

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Трансекта 5. 200 м. Возраст сосны 14 лет										
	10С	11,6	4	I	0,92	0,08	88	4,8	0		
	Трансекта 6. 250 м.										
	нет										
	Трансекта 7. 300 м. Возраст сосны 14 лет										
	10С	10	4,4	I	0,16	0,01	20	0,8	0		
	Трансекта 8. 350 м.										
8	Трансекта 1, у стены леса. Возраст сосны 21-22 года									Сенокос.	
	10С	9,0	12,2		24,55		3890	139,9			
	едБ	10,3	12		0,59		70	3,2	0		
	Итого			Ia	25,14	0,89	3960	143,1	0		
	Трансекта 2, 100 м от стены леса. Возраст сосны 17-19 лет										
	10С	12,7	9,1	Ia	18,82	0,86	1488	107,1	0		
	едБ	18	10		0,25		10	1,6			
Итого				19,07		1498	108,7	0			
10	10С	8,8	6,1	Ia	16,09	0,89	2622	78,6	0	Сенокос. Возраст сосны 16-18 лет Сенокос	
12	Сенокос. Со всех сторон стена леса. Возраст сосны 18-19 лет										
	10С	9,0	10,8		29,47		4652	158,4	7,8		
	+ Б	12,9	11,1		1,06		80	5,9	0,0		
	Итого			Ia	30,53	1,18	4732	164,3	7,8		

Сенокосы, граничащие с березняками, зарастают медленнее таковых, граничащих с сосновыми насаждениями. Последнее, на наш взгляд, объясняется двумя причинами. Во-первых, наличие сосновых насаждений свидетельствует о супесчаных более сухих и менее плодородных, чем рядом с березняками почвах. В последнем случае имеют место суглинистые, более влажные почвы.

Характеристика насаждений, произрастающих рядом с сенокосами, приведена в таблице 5.14.

Таблица 5.14 - Характеристика древостоев, произрастающих вблизи ПП по изучению зарастания древесной растительностью сенокосов в условиях хвойно-широколиственных (смешанных) лесов

№ ПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Примечание
			диаметр, см	высота, м		
1	2	3	4	5	6	7
1	8Б	70	22	21	0,7	Северный склон
	1С	70	24	21		
	1Ос	70	24	22		
5	9Б	60	20	19	0,9	
	1Лп	55	18	18		
	едОс+Е					
	2С	90	30	20		
7	10С+Б	80	32	25	0,8	1 Трансекта в 6 м. от стены леса
8	8С	80	18	24	0,7	
	2Б	80	16	18		
10	10С	70	20	21	0,7	
12	8С	80	30	25	0,7	
	2Б	80	28			

Повышенная влажность и высокое плодородие почв на сенокосах объясняет формирование густого травостоя, что во многом обуславливает сложности в появлении всходов березы. Легкие семена данной древесной породы закупают в травостое, не достигая минерального слоя почвы, а при прорастании всходы чаще всего гибнут от заглушения живым напочвенным покровом.

Семена сосны значительно крупнее, чем у березы, что затрудняет перемещение их по ветру от стены леса, но более благоприятно сказывается на проникновении их к минеральному слою почвы и росте всходов.

Указанные причины объясняют тот факт, что на сенокосах, граничащих с березняками, даже спустя 22 года после прекращения сенокосения относительная полнота формирующихся молодняков не превышает 0,34 (ПП-1 и ПП-5).

Под пологом молодняков, формирующихся на бывших сенокосах, также как и на пашнях, постепенно накапливается подрост. При этом в отличие от процессов формирования древесной растительности на сенокосах в условиях подзоны южной тайги в составе подроста имеют место липа мелколистная и клен остролистный (табл. 5.15).

Особо следует отметить, что на ряде ПП процесс накопления подроста остановился (ПП-8, ПП-10 и ПП-12). Последнее объясняется тем, что высокая полнота сформировавшихся молодняков привела к затенению почвы, при котором подрост просто не может накапливаться.

Накопление подроста под пологом молодняков на сенокосах характеризуется тем, что его количество относительно невелико. На начальном этапе формирования молодняков это объясняется сложностями проникновения семян древесных пород к минеральному слою почвы и высокой конкуренцией со стороны ЖНП. После смыкания молодняков и снижения конкуренции ЖНП основной причиной, сдерживающей накопление подроста, является высокое светолюбие сосны и березы. Подрост указанных древесных пород, основных в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики, просто не выдерживает затенения высокосомкнутыми молодняками, что наглядно проявляется на ПП-8, ПП-10 и ПП-12 (табл. 5.16).

Таблица 5.15 - Количество подростка под пологом молодняков, сформировавшихся на бывших сенокосах по группам высот и категориям жизнеспособности в хвойно-широколиственных (смешанных) лесах на территории Республики Удмуртия, шт/га

№ ПП	Порода	Мелкий			Средний					Крупный					
		Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Трансекта 1														
	С	30	5	20	30	0	0	8	30	10	0	0	8	10	
	Б	20	4	20	20	0	0	5	20	0	0	0		0	
	Кл	0		0	10	0	0		10	0	0	0		0	
	Трансекта 2														
	Б	120	4	30	120	0	0	6	20	0	0	0		0	
	С	20	3	10	70	0	10	7	40	10	0	0	10	10	
	Ос	0		0	30	0	0	6	10	0	0	0		0	
	Трансекта 3														
	С	40	6	20	50	0	0	7	50	40	0	0	9	30	
	Трансекта 4														
	С	20	5	20	100	20	0	7	80	120	0	0	8	60	
	Трансекта 5														
С	40	4	40	80	0	0	7	40	60	0	0	9	30		
Б	250	4	20	270	0	0	6	20	0	0	0		0		
5	Трансекта 1														
	С	0		0	0	0	0		0	140	0	0	8	20	
	Б	0		0	20	0	0	6	20	20	20	0	9	20	
	Лп	0		0	0	20	0	7	20	0	0	0		0	

Продолжение табл. 5.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	Трансекта 2														
	Б	0		0	0	0	0		0	60	0	0	8	40	
	Лп	20	4	20	20	0	0	5	20	20	0	0	8	20	
	Ос	0		0	0	0	0		0	20	0	0	8	20	
	С	0		0	0	0	0		0	0	20	0	9	20	
	Трансекта 3														
	Б	280	4	20	0	0	0		0	160	0	20	8	40	
	Ос	120	4	20	0	0	0		0	0	0	0		0	
	С	0		0	0	0	0		0	40	0	0	7	40	
	Трансекта 4														
	Б	0		0	60	0	0	5	20	20	0	0	8	20	
	С	0		0	40	0	0	4	20	20	0	0	7	20	
	Ос	0		0	60	0	0	5	20	0	0	0		0	
	Трансекта 5														
	С	0		0	0	20	0	5	20	0	0	0	7	0	
	Б	20	4	20	20	0	0	5	20	0	0	0		0	
Трансекта 6															
нет															
Трансекта 7															
нет															
7	Трансекта 1														
	С	0		0	0	0	160	7	60	440	120	780	10	100	
	Б	0		0	0	0	0		0	80	0	0	9	40	
	Трансекта 2														
	С	120	5	20	300	0	0	7	60	160	0	0	9	80	
	Трансекта 3														
	С	220	4	60	1840	0	0	6	100	520	0	0	9	80	
Б	0		0	0	0	0		0	0	20	0	9	20		

Таблица 5.16 - Характеристика жизнеспособного подростка в пересчете на крупный на бывших сенокосах в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов в границах Удмуртской Республики

№ ПП	Состав	Количество подростка по жизнеспособности			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
		Ж	См	Не Ж		
1	2	3	4	5	6	7
1	Трансекта 1					
	6С	49	0	0	50	49
	3Б	26	0	0	30	26
	1Кл	8	0	0	10	8
	Итого:	83	0	0	-	83
	Трансекта 2					
	6Б	156	0	0	40	156
	3С	76	0	8	50	76
	1Ос	24	0	0	10	24
	Итого:	256	0	8	-	256
	Трансекта 3					
	10С	100	0	0	60	100
	Трансекта 4					
	10С	210	16	0	100	218
	Трансекта 5					
	7С	144	0	0	70	144
3Б	341	0	0	20	341	
Итого:	485	0	0	-	485	
5	Трансекта 1					
	7С	140	0	0	20	140
	3Б	36	20	0	40	46
	едЛп	0	16	0	20	8
	Итого:	176	36	0	-	194
	Трансекта 2					
	4Б	60	0	0	40	60
	3Лп	46	0	0	20	46
	2Ос	20	0	0	20	20
	1С	0	20	0	20	10
	Итого:	126	20	0	-	136
	Трансекта 3					
	7Б	300	0	20	40	300
	2Ос	60	0	0	20	60
	1С	40	0	0	40	40
	Итого:	400	0	20	-	400
	Трансекта 4					
	4Б	68	0	0	40	68
	3С	52	0	0	20	52
	3Ос	48	0	0	20	48
Итого:	168	0	0	-	168	

1	2	3	4	5	6	7
	Трансекта 5					
	8С	0	16	0	20	8
	2Б	26	0	0	40	26
	Итого:	26	16	0	-	34
	Трансекта 6					
	нет					
	Трансекта 7					
	нет					
7	Трансекта 1					
	9С	440	120	908	100	500
	1Б	80	0	0	40	80
	Итого:	520	120	908	-	580
	Трансекта 2					
	10С	460	0	0	100	460
	Трансекта 3					
	10С	2102	0	0	100	2102
	едБ	0	20	0	20	10
	Итого:	2102	20	0	-	2112
	Трансекта 4					
	10С	970	0	32	100	970
	Трансекта 5					
	10С	554	0	0	100	554
Трансекта 6						
10С	192	0	0	40	192	
	Трансекта 7					
	10С	36	0	0	20	36
	Трансекта 8					
	нет					
8	нет					
10	нет					
12	нет					

Анализ табл. 5.16 позволяет констатировать, что при значительной площади сенокосы зарастают медленнее, чем пашни. Однако, как было отмечено в главе 4, на всей территории Удмуртской Республики сенокосы характеризуются мелкоконтурностью. Последнее объясняется тем, что значительные по площади, расчищенные от древесной растительности участки, отдавались, прежде всего, под пашню, как наиболее ценный вид сельскохозяйственных угодий. Под сенокосы отводились обычно неудобья вдоль ручьев и речек, лога и тому подобные земли, не пригодные для вспашки. Как правило, сенокосы

располагались вблизи лесных насаждений или на полянах, что и способствовало их быстрому зарастанию древесной растительностью после прекращения сенокосения.

Зарастание сенокосов и пастбищ древесной растительностью при незначительных объемах выборочных рубок в практике лесопользования, по мнению ряда ученых (Восточноевропейские леса ..., 2004), помимо сокращения сельхозпользования ведет к еще одному негативному последствию, а именно к снижению мозаичности угодий. Последнее, в свою очередь, приводит к снижению биологического разнообразия, поскольку исчезает, так называемый, краевой эффект, а также пригодные биотопы для светолюбивых видов флоры и фауны.

Анализируя формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ и в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики, можно отметить, что оно протекает иначе, чем в других регионах страны. Так, в отличие от северо-западных районов РФ, где в подросте доминируют ольха серая и береза (Гульбе и др., 2008; 2016 б), а полоса зарастания сельскохозяйственных угодий не превышает 90 м от стены леса (Аверина, 2019), в Удмуртской Республике, как правило, уже в первые 15-20 лет в полосе шириной 100-150 м от стены леса формируются молодняки Ia – II классов бонитета с относительной полнотой более 0,4, а процесс накопления подроста наблюдается в полосе до 900 м от стены леса. Кроме того, ольха серая в составе формирующихся молодняков не зафиксирована, а высокие показатели встречаемости подроста хвойных пород позволяют надеяться на возможность формирования в будущем на бывших сельскохозяйственных угодьях хозяйственно ценных насаждений.

5.3. Мероприятия по минимизации ущерба от сокращения площади сельскохозяйственных угодий

Материалы исследований показали, что площадь сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике за 27 лет сократилась практически на четверть. Логично, что при сложившейся ситуации республика потеряла часть доходов за счет недополучения сельскохозяйственной продукции. В то же время значительная часть сельскохозяйственных угодий потеряна для сельского хозяйства безвозвратно, поскольку передана под строительство линейных и площадных объектов.

Возврат земель, заросших древесной растительностью также проблематичен, поскольку потребует значительных финансовых и трудовых затрат на раскорчевку, утилизацию древесины, выравнивание площади, вычесывание корней и т.д. Кроме того, древесная растительность сформировалась, прежде всего, на удаленных от населенных пунктов мелкоконтурных участках с низкоплодородными почвами, где конкуренция со стороны живого напочвенного покрова была минимальной. Отсутствие средств у сельхозпроизводителей на коренное улучшение почв и приведение объектов в исходное состояние объясняет целесообразность передачи их в лесной фонд с распределением по категориям защитности и проектированием лесоводственных мероприятий с учетом целевого назначения.

Так, вблизи населенных пунктов целесообразно проектирование ландшафтных рубок, направленных на формирование рекреационно устойчивых и привлекательных насаждений.

В пользу создания рекреационных насаждений свидетельствует тот факт, что в молодняках, формирующихся на пашнях, резко возрастает урожайность грибов, что делает их привлекательными для собирательного отдыха.

В настоящее время в целях минимизации пожарной опасности вокруг всех сельскохозяйственных угодий, примыкающих к лесным массивам, проложены дороги и созданы минерализованные полосы. При проектировании насаждений рекреационного назначения необходимо максимальное внимание

уделить противопожарному устройству территории, что позволит защитить людей и имущество в случае возникновения лесного пожара (Залесов и др., 2010; 2013; Кректунов, Залесов, 2017).

Повышение продуктивности рекреационных лесов может быть достигнуто при условии реализации системы мероприятий, достаточно подробно изложенных в ряде научных публикаций (Хайретдинов, Конашова, 2002; Данчева и др., 2014; Султанова, Мартынова, 2018).

Естественно, что основную долю насаждений, сформировавшихся на бывших сельскохозяйственных угодьях, составляют таковые, предназначенные для ускоренного выращивания древесины. Анализ состава формирующихся молодняков позволяет прийти к выводу о целесообразности формирования насаждений различного состава. Так, в частности, в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ в пределах Удмуртской Республики целесообразно выращивание еловых, сосновых, березовых и смешанных насаждений из указанных древесных пород. В лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов целесообразно выращивание сосновых, березовых и смешанных сосново-березовых насаждений.

В отличие от вырубок на бывших сельскохозяйственных угодьях в качестве главной породы помимо ели и сосны следует рекомендовать березу. Данная древесная порода на бывших пашнях, сенокосах и пастбищах имеет семенное происхождение и характеризуется очень высокой продуктивностью. Это насаждения первой ротации, а, следовательно, они могут быть оформлены в качестве генетических резерватов.

Помимо быстрого роста семенные деревья березы позволяют получить высококачественную древесину, в частности для фанерного производства.

Проведение равномерно-постепенных рубок в смешанных березово-еловых насаждениях позволит в 2-3 приема переформировать их в ельники, не прибегая к искусственному лесоразведению. При этом следует отметить, что ускоренный рост древостоев на бывших сельскохозяйственных угодьях позволяет рекомендовать снижение возраста рубки. Так, в березняках его вполне

можно будет снизить до 40 лет и тем самым обеспечить при условии проведения равномерно-постепенных рубок увеличение продуктивности лесов. Опыт проведения подобных рубок в березняках Свердловской, Тюменской областей и Пермского края показал их высокую лесоводственную и экономическую эффективность (Рекомендации ..., 2010; 2013, 2017).

Известно (Артюховский, 2000; Heydeck, 2000; Павлов и др., 2010; Юровских, 2018), что под бывшими пашнями формируется трудно проницаемый для корней деревьев подпахотный горизонт. Указанное способствует формированию у деревьев поверхностной корневой системы в пахотном горизонте, что создает опасность развития очагов корневой губки. Корневой губкой поражаются преимущественно чистые загущенные естественные или искусственные насаждения, произрастающие на бывших сельскохозяйственных угодьях (Ахметшин, Салимгариев, 2001; Обзор, 2000).

Одним из способов создания устойчивых против корневой губки лесных культур является создание смешанных хвойных насаждений с шириной междурядий 2,5 м и введением в междурядья лиственных пород. На участках, культивируемых после вырубки пораженных корневой губкой насаждений, участие сосны в составе формируемых древостоев не должно превышать 30% (Негруцкий и др., 1987).

При создании лесных культур на старопашотных землях доля сосны сокращается до 30 % с введением лиственных пород (Негруцкий, 1986; Соколова, Семнова, 1981). К 20-летнему возрасту густота должна снижаться рубками ухода до 2-3 тыс. шт/га (Ахметшин, Салемгареева, 2006).

Перспективным является использование при рубках ухода антагониста корневой губки Пениофоры гигантской. Посев на торцы пней спор этого антагониста корневой губки может обеспечить надежную локализацию даже действующих очагов заболевания (Федоров и др., 1981; Негруцкий, 1981).

Кроме того, во избежание формирования очагов корневой губки при выращивании древостоев на бывших сельскохозяйственных угодьях, с целью минимизации рисков, хвойные породы целесообразно выращивать с коротким

оборотом рубки по плантационному типу, ориентируясь, в частности, на выращивание балансов.

Повышенное внимание при разработке мероприятий по минимизации ущерба от сокращения площади сельскохозяйственных угодий следует уделить пашням, зарастающим древесной растительностью. Данная категория земель не требует капитальных затрат для возвращения ее в исходное состояние, поскольку здесь встречаются лишь единичные деревья и кустарники, а, следовательно, вопрос стоит лишь в установлении целесообразности вспашки и выращивания зерновых.

Для установления указанной целесообразности нами использовался показатель потенциального (эффективного) плодородия почвы. Методика расчета указанного показателя для пахотных почв была разработана в 2008 г. специалистами акционерного общества Агрохимцентр «Удмуртский» по заданию министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики (Оценка плодородья ..., 2009). В основу методики заложены данные о гранулометрическом составе основных агротехнических характеристиках почв, то есть ее основные агрохимические и агрофизические параметры (кислотность, содержание подвижного фосфора, содержание подвижного калия, содержание органического вещества).

Указанные данные свойств почв позволяют установить потенциальную урожайность зерновых культур для каждого конкретного участка сельскохозяйственных угодий.

Если рассчитанное потенциальное плодородие почвы обеспечивает урожайность зерновых равную или выше средней урожайности по муниципальному образованию (району) за последние 4 года, то данный участок целесообразно использовать по прямому назначению, то есть как пашню. Если потенциальное плодородие почвы обеспечивает урожайность зерновых ниже средней по району, то необходимо проведение мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы (известкование, внесение органических и (или) минеральных удобрений и т.п.). При отсутствии у сельхозпроизводителя

средств на повышение почвенного плодородия в ближайшей перспективе участки целесообразно передать под создание лесных плантаций для выращивания древесины с коротким оборотом рубки по типу плантационных. В научной литературе описан положительный опыт выращивания на бывших сельскохозяйственных угодьях искусственных насаждений лиственницы (Залесов др., 2015; Данилов и др., 2016 б), сосны (Залесов и др., 2016; Третьяков и др., 2017), ели (Лесосырьевые плантации ..., 2008; Шутов, 2014; Данилов и др., 2020 г.) и других древесных пород, который можно легко адаптировать для условий Удмуртской Республики.

Данные о потенциальных площадях заброшенной пашни для создания лесных культур древесных пород с коротким оборотом рубки по лесным районам в границах Удмуртской Республики приведены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 - Распределение площади зарастающей пашни по эффективному плодородию почв по лесным районам Удмуртской Республики

Административный район	Средняя урожайность зерновых за последние 4 года, ц/га	Площадь пашни, зарастающая древесной растительностью, га	В том числе с эффективным плодородием	
			ниже среднего значения	выше среднего значения
1	2	3	4	5
Южно-таежный лесной район европейской части РФ				
Балезинский	14,5	3350,8	1919,9	1430,9
Воткинский	17,7	3122,6	1642,6	1480,0
Глазовский	14,8	5783,5	1638,8	4144,7
Дебесский	15,7	1301,9	533,0	768,9
Игринский	17,2	3862,2	2899,3	962,9
Кезский	11,6	2446,6	1009,3	1437,3
Красногорский	12,6	2666,3	1767,0	899,3
Селтинский	13,2	3653,7	2941,3	712,4
Сюмсинский	16,3	3604,2	2152,5	1451,7
Увинский	17,1	1916,8	1183,4	733,4
Шарканский	19,8	2165,0	1958,3	206,7
Юкаменский	14,0	2131,0	1400,2	730,8
Укшур-Бадьинский	11,4	2954,1	766,4	2187,7
Ярский	14,9	4348,2	1717,1	2631,1
Итого	15,0	43306,9	23529,1	19777,8
Лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ				
Алнашский	20,5	727,6	291,7	435,9
Вавожский	28,7	1295,5	1272,3	23,2

1	2	3	4	5
Граховский	21,2	3122,9	2822,6	300,3
Завьяловский	18,4	6219,2	3326,0	2893,2
Камбарский	9,0	1448,6	239,0	1209,6
Каракулинский	16,8	8289,2	4458,0	3831,2
Кизнерский	14,7	5549,9	2767,1	2782,8
Киясовский	17,5	3170,5	2269,1	901,4
Малопургинский	18,4	750,9	545,3	205,6
Можгинский	24,3	1065,0	976,6	88,4
Сарапульский	16,6	4927,1	1325,5	3601,6
Итого	17,6	36566,4	20293,2	16273,2
Всего по Республике Удмуртия	16,2	79873,3	43822,3	36051,0

Материалы табл. 5.17 свидетельствуют, что средняя урожайность зерновых культур за последние четыре года в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ в границах Удмуртской Республики составляет 15,0 ц/га, а в лесном районе хвойно-широколиственных лесов – 17,6 ц/га. При этом варьирование урожайности по административным районам выше в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ. Здесь урожайность варьируется от 9,0 ц/га в Камбарском и до 28,7 ц/га в Вавожском административных районах. В Южно-таежном лесном районе европейской части РФ урожайность меняется от 11,4 ц/га в Якшур-Бодьинском до 19,8 ц/га в Шарканском районе.

За счет прекращения сельскохозяйственного использования только на зарастающих древесной растительностью пашнях республика недополучает 129,4 тыс. тонн зерна при сохранении средней урожайности зерновых по административным районам.

Особо следует отметить, что эффективное почвенное плодородие обеспечивает выращивание урожаев зерновых выше средних значений на площади 36,1 тыс. га. При этом 19,8 тыс. га расположено в Южно-таежном и 16,3 тыс. га в хвойно-широколиственном лесных районах.

Другими словами, при условии возврата зарастающих древесной растительностью пашни в сельскохозяйственный оборот можно получать средние

урожаи зерновых на площади 36,1 тыс. га даже без коренного улучшения почвы.

В то же время получение средних урожаев зерновых на площади 43,8 тыс. га без коренного улучшения почвы, то есть повышения ее плодородия невозможно. Доля указанных земель в Южно-таежном лесном районе в границах Удмуртской Республики составляет 23,5 тыс. га, а в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ – 20,3 тыс. га. Именно эти земли целесообразно передать под лесовыращивание, если у сельхозпроизводителей отсутствуют средства на известкование, внесение минеральных удобрений и другие мероприятия по повышению почвенного плодородия.

Создание искусственных насаждений плантационного типа из быстрорастущих хозяйственно-ценных пород позволит решить целый комплекс задач. Во-первых, в короткие сроки будут получены значительные запасы хозяйственно-ценной и востребованной на рынке древесины, что минимизирует ущерб от прекращения сельхозпользования на бывших пашнях. Во-вторых, при лесохозяйственном направлении использования бывшей пашни созданные насаждения можно считать карбоновыми плантациями, поскольку они будут способствовать консервированию углерода в древесине и тем самым снижать долю парниковых газов в атмосферном воздухе. В-третьих, создание лесных насаждений дает возможность получать дополнительную недревесную продукцию леса, что в конечном счете будет способствовать улучшению благосостояния местного населения, самозанятости и т.д.

В-четвертых, предлагаемое плантационное лесовыращивание улучшит экологическую обстановку в регионе за счет предотвращения эрозии почвы, увеличения лесистости и расширения биологического разнообразия.

Основными показателями при выборе главных пород для создания плантаций будут востребованность на рынке выращиваемой древесины, быстрота роста, устойчивость к неблагоприятным природным и антропогенным факторам, высокая продуктивность и минимальные затраты при создании и выращивании. Естественно, что выбор главной породы должен производиться с

учетом эффективного плодородия почв конкретного участка и требовательности древесной породы к почвенному плодородию.

При проектировании создания лесных плантаций и выборе главных пород для лесовыращивания следует учитывать, что условия произрастания, а, следовательно, и рост древесных растений лучше в зоне хвойно-широколиственных лесов по сравнению с таковыми в подзоне южной тайги (табл. 5.18).

Таблица 5.18 – Средний прирост центрального побега у подроста сосны на пашнях и сенокосах, см

Показатель	Годы						
	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Южно-таежный лесной район европейской части РФ							
Пашня							
Среднее значение	44,3	36,2	26,3	24,3	23,9	14,7	17,7
Ошибка	±1,40	±1,47	±1,34	±1,34	±1,19	±0,94	±1,83
Коэффициент вариации	21,19	27,19	34,20	36,50	29,95	30,67	34,23
Сенокос							
Среднее значение	42,8	35,7	25,9	24,1	24,0	14,6	17,9
Ошибка	±1,11	±1,16	±1,08	±1,03	±1,01	±0,87	±0,95
Коэффициент вариации	19,71	22,19	21,84	30,72	25,20	27,81	29,13
Лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ							
Пашня							
Среднее значение	70,7	56,1	41,6	37,9	20,8	20,9	17,8
Ошибка	±1,30	±1,97	±1,73	±2,15	±1,64	±1,75	±2,33
Коэффициент вариации	9,23	17,57	20,72	28,33	38,72	25,16	32,00
Сенокос							
Среднее значение	65,9	55,9	42,2	33,9	22,3	23,7	19,1
Ошибка	±4,05	±3,53	±3,67	±3,80	±2,18	±1,24	±1,68
Коэффициент вариации	20,36	20,93	28,86	37,20	32,44	16,53	23,25

Материалы таблицы 5.18 свидетельствуют, что различия средних показателей прироста в высоту по видам сельхозпользования статистически не достоверны в пределах района. В то же время между лесными районами наблюдаются существенные различия в приросте центрального побега у подроста

сосны. Последнее наглядно свидетельствует о лучших условиях произрастания в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики

Программой наших исследований не предусматривалось обоснование видов древесных пород для искусственного лесоразведения на бывших сельскохозяйственных угодьях. Однако следует учесть, что в качестве таковых вполне могут быть использованы сосна обыкновенная и береза повислая. Так, материалы наших исследований показали, что в условиях подзоны южной тайги естественные сосняки, формирующиеся на бывшей пашне, в возрасте 25 лет имеют запас древесины 192 м³/га (ПП-17), а березняки в возрасте 30 лет – 100 м³/га (ПП-14).

В зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов в возрасте 19 лет сосняки естественного происхождения имеют запас 133 м³/га (ПП-11) на пашнях и в возрасте 22 года 143 м³/га на сенокосе (ПП-8). Логично, что при искусственном лесовыращивании производительность создаваемых насаждений из указанных пород будет значительно выше (Залесов и др., 2002).

Естественно, что потребуются дальнейшие исследования по подбору пород для лесоразведения на сельскохозяйственных угодьях, в частности местных и интродуцированных видов тополей, лиственниц и других древесных пород. Кроме того, в целях недопущения увеличения показателей фактической горимости лесов, создаваемых на бывших сельскохозяйственных угодьях, необходима разработка проектов противопожарного устройства, учитывающих региональную специфику. Однако данные вопросы будут предметом дальнейших исследований.

Выводы

1. В условиях Южно-таежного лесного района европейской части Российской Федерации в границах Удмуртской Республики процесс формирования древесной растительности на бывших пашнях и сенокосах протекает довольно успешно. Спустя 15-20 лет после прекращения сельскохозяйственного

использования полосы шириной 100-150 м вдоль стен леса, как правило, можно переводить в покрытые лесной растительностью земли.

2. Основными древесными породами, в формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях молодняках в подзоне южной тайги, являются ель обыкновенная, береза повислая и сосна обыкновенная, а на влажных почвах ивы.

3. Состав формирующихся молодняков зависит от расстояния до стены леса, состава прилегающих насаждений и механического состава почвы.

4. Под пологом формирующихся молодняков накапливается условный подрост хвойных и лиственных пород, отличающийся по возрасту от молодняка менее, чем на 1-2 класса возраста.

5. На накопление подроста сосны отрицательное влияние оказывают лоси, повреждающие значительную часть подроста.

6. В составе молодняков, формирующихся в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ доминируют береза повислая и сосна обыкновенная. Ель обыкновенная, осина и широколиственные виды встречаются единично.

7. Подрост в зоне хвойно-широколиственных лесов характеризуется лучшим ростом по сравнению с таковым в подзоне южной тайги.

8. Учитывая семенное происхождение, высокую производительность и востребованность производством березовой древесины следует рекомендовать ее в качестве главной породы в насаждениях на бывших сельскохозяйственных угодьях в Удмуртской Республике наряду с елью и сосной.

9. В целях недопущения формирования очагов корневой губки следует в хвойных насаждениях, выращиваемых на пашнях, снизить возраст спелости, ориентируясь на выращивание балансов.

10. Для ускорения зарастания сельскохозяйственных угодий древесной растительностью на сенокосах рекомендуется проведение минерализации почвы, а на пашнях, удаленных более чем на 100 м, создавать лесные культуры по плантационному типу.

11. Заросшие древесной растительностью сельскохозяйственные угодья следует передать в лесной фонд с планированием ведения лесного хозяйства с учетом целевого назначения лесов.

12. На зарастающих древесной растительностью сельхозугодьях ведение хозяйства планируется с учетом эффективного плодородия почвы. Если последнее позволяет выращивать урожаи зерновых выше средних по административному району, площадь возвращают под сельскохозяйственное использование. При потенциальной урожайности зерновых ниже средних по району участок передается под создание лесных плантаций.

Заключение

Удмуртская Республика расположена в восточной части Русской равнины в междуречье Камы и Вятки. Значительная протяженность территории республики с севера на юг обусловила неоднородность природных условий и выделение двух лесных районов: Южно-таежного европейской части РФ хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ.

За последние 30 лет, в связи с изменением экономической политики в нашей стране, произошли существенные изменения в сельском хозяйстве. Банкротство основных сельхозпроизводителей колхозов и совхозов привело к сокращению поголовья скота и площади обрабатываемых земель.

Как следствие последнего это привело к сокращению площади сельскохозяйственных угодий. В 1992 г. площадь последних в целом по республике составляла 1765628,6 га. При этом 1467225,5 га (83,1 %) приходилось на пашни, 208271,5 га (11,8 %) на пастбища, 88914,2 га (5,0 %) на сенокосы и 1271,4 га (0,1 %) на залежь.

За период с 1992 по 2019 гг. площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 434401,6 га (24,6 %). При этом сокращение площади пашни составило 24,2 %, пастбищ - 23,5 %, сенокосов - 33,7 %, залежи - 36,5 %.

Из общей площади утраченных сельскохозяйственных угодий 26978,0 га (1,5 %) передано под строительство линейных и площадных объектов, то есть утрачено для сельского хозяйства безвозвратно. На 327550,3 га (18,5 %) сформировались молодняки, которые в соответствии с действующими нормативными документами (Об утверждении Правил ..., 2020) могут быть переведены в покрытые лесной растительностью земли. В связи со значительными трудовыми и финансовыми затратами на возвращение указанных земель в сельхозпользование, целесообразно передать их в лесной фонд с проектированием и проведением лесоводственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений целевого назначения.

Формирование лесных фитоценозов на бывших сельскохозяйственных угодьях протекает по-разному в лесных районах. В Южно-таежном лесном

районе европейской части РФ (подзона южной тайги) на бывших сельскохозяйственных угодьях формируются смешанные молодняки с участием в составе древостоев ели обыкновенной, сосны обыкновенной и березы повислой. В лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ (зона хвойно-широколиственных лесов) в границах Республики Удмуртия в составе формирующихся молодняков доминируют береза повислая и сосна обыкновенная. Доля ели обыкновенной и широколиственных видов в составе молодняков крайне ограничена.

Из сельскохозяйственных угодий наиболее интенсивно зарастают залежи и сенокосы, что объясняется, прежде всего, их мелкоконтурностью и возможностью налета семян от стен леса.

Процессы зарастания сельскохозяйственных угодий в Южно-таежном лесном районе протекают более интенсивно, чем в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ. Так, за анализируемый период площадь сельскохозяйственных угодий в подзоне южной тайги в границах Удмуртской Республике сократилась на 27,9 %. При этом площадь пашни сократилась на 27,4 %, пастбищ на 27,20 %, сенокосов на 35,5 % и залежи на 44,0 %. В зоне хвойно-широколиственных лесов за тот же период общая площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 20,7 % при сокращении площади пашни, пастбищ, сенокосов и залежи на 20,3; 19,6; 30,8 и 23,0 %, соответственно.

Если доля сельскохозяйственных угодий, которые в 2019 г. можно было перевести в покрытые лесной растительностью земли в подзоне южной тайги составляла 22,3 %, то в зоне хвойно-широколиственных лесов только 14,1 %.

Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в абсолютных величинах в обоих лесных районах происходило преимущественно за счет пашни, а структура распределения по видам угодий не претерпела существенных изменений.

Спустя 15-20 лет после прекращения сельскохозяйственного использования полосы шириной 100-150 м вдоль стен леса, как правило, можно переводить в покрытые лесной растительностью земли и передавать их в лесной фонд с организацией хозяйства с учетом целевого назначения.

Насаждения, формирующиеся на бывших сельскохозяйственных угодьях, характеризуются Ia-II классами бонитета, что подтверждает высокую перспективность здесь лесовыращивания. В целях минимизации угрозы образования очагов корневой губки целесообразно снижение возраста спелости, установленного для конкретного лесного района.

Высокие показатели встречаемости подроста зафиксированы на расстоянии до 900 м от стены леса. Однако для ускорения формирования древостоев на расстоянии более 100 м от стены леса целесообразно создание лесных культур, а на сенокосах проведение мероприятий по минерализации почвы.

Выбор направления хозяйства на зарастающих древесной растительностью пашнях определяется эффективным плодородием почвы. Если последнее не обеспечивает урожайность зерновых выше среднего по муниципальному образованию (району) за последние 4 года, а у сельхозпроизводителя отсутствуют возможности коренного улучшения почвы участок передается под создание лесных плантаций.

Фактором, сдерживающим формирование сосновых молодняков на бывших сельскохозяйственных угодьях, является повреждение подроста сосны лосями, что вызывает необходимость проведения мероприятий по минимизации, наносимого лосями ущерба.

Рекомендации производству

1. Бывшие сельскохозяйственные угодья, на которых к моменту обследования сформировались молодняки с таксационными показателями, позволяющими перевести их в покрытые лесной растительностью земли, целесообразно передать в лесной фонд с проведением лесоводственных мероприятий, обеспечивающих выращивание высокопроизводительных устойчивых насаждений целевого назначения.

2. При выборе способа использования бывших сельскохозяйственных угодий, зарастающих древесной растительностью, можно использовать показатель потенциального плодородия почвы. Если последний обеспечивает выращивание урожая зерновых выше среднего по району за последние 4 года участок возвращается в сельхозпользование. При более низком потенциальном плодородии почвы и отсутствии у сельхозпроизводителя средств на коренное ее улучшение на участке создаются лесные плантации из быстрорастущих пород.

3. Для ускорения формирования древостоев на бывших сенокосах и пастбищах целесообразно проведение минерализации почвы. На расстоянии более 100-150 м от стены леса на всех видах сельскохозяйственных угодий целесообразно создание лесных культур.

4. Учитывая высокое качество древесины семенных деревьев березы, при выращивании лесных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях, ее следует утвердить в качестве главной породы.

5. Во избежание формирования очагов корневой губки возраст спелости в древостоях на бывших пашнях должен быть снижен по сравнению с таковым в конкретном лесном районе. Ведение хозяйства в хвойных насаждениях целесообразно ориентировать на выращивание балансовой древесины.

6. В березняках, произрастающих на бывших сельскохозяйственных угодьях, проектируются равномерно-постепенные рубки.

Библиографический список

Аверина, М.В. Вторичные сукцессии на землях из-под сельскохозяйственного пользования в средней подзоне тайги: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Архангельск, 2019. 17 с.

Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР / Под ред. С.Ф. Гречканевой. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 115 с.

Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР / Под ред. С.Ф. Гречканевой. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. 115 с.

Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота / Под ред. Г.А. Романенко. М.: ФГНУ «Росинформагротех, 2008. 64 с.

Алексеев, И.А. Лесохозяйственные меры борьбы с корневой губкой / И.А. Алексеев. – М.: Лесная промышленность, 1969. 76 с.

Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин М.: Лесная промышленность, 1984. 552 с.

Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. - М.: Лесная промышленность, 1982. 510 с.

Артюховский, А.К. О выращивании сосны на старопахотах / А.К. Артюховский // Вестник Центрально-Черноземного регионального отделения науки о лесе Академии естественных наук ВГЛТА. – 2000. № 3. С. 174-176.

Афанасьев, Н.И. Роль оптимизации физических свойств почв Белоруссии в повышении урожайности сельскохозяйственных культур / Н.И. Афанасьев, Н.И. Янович и др. – Мн.: Бел НИИТИ, 1984. 35 с.

Афанасьева, Н.Б. К истории растительного покрова на Русском Севере (взаимодействие человека и природы) / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина, А.Г. Гудков // Экономические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 2001. С. 207-221.

Афанасьева, Н.Б. Основные направления ботанических исследований в национальном природном парке «Русский Север» (Вологодская область) / Н.Б.

Афанасьева, Н.А. Березина, М.Г. Вахромеева, Н.К. Шведчикова // Растительность и растительные ресурсы Европейского Севера России. – Архангельск, 2003. С. 8-12.

Ахметшин, Ф.Н. Профилактические меры защиты хвойных культур от корневой губки в условиях Башкортостана / Ф.Н. Ахметшин, Ф.А. Салимгареева // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Сб. науч. статей. Вып. 2. Казань: Казанский гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. С. 19-22.

Ахметшин, Ф.Н. Рекомендации по защите искусственных хвойных насаждений от корневой губки в условиях Башкортостана (рукопись) / Ф.Н. Ахметшин – Уфа, 2001. 57 с.

Бакшеева, Е.О. Особенности зарастания древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных земель / Е.О. Бакшеева, Т.И. Ростовцева, А.С. Морозов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 10 (133). С. 100-107.

Белоусова, А.П. Оценка интенсивности зарастания почв сельскохозяйственных угодий лесной растительностью по данным дистанционного зондирования / А.П. Белоусова, А.Н. Чащин // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2018. № 3. С. 269-278.

Беляев, В.В. Состояние древесной растительности на землях, вышедших из хозяйственного оборота Архангельской области / В.В. Беляев, О.Д. Кононов, А.А. Карибан, В.В. Старицин // Вестник Северного Арктического федерального университета, серия Естественные науки, 2013. № 2. С. 5-11.

Беляева, Н.В. Закономерности функционирования сосновых и еловых фитоценозов южной тайги на объектах комплексного ухода за лесом: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Санкт-Петербург, 2006. 21 с.

Беляева, Н.В. Особенности естественного возобновления ели европейской на постагrogenных землях / Н.В. Беляева, Д.А. Данилов, И.А. Кази // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 54. Брянск: БГИТУ, 2019. С. 6-10.

Беляева, Н.В. Связь между численностью елового подроста и суммарным проективным покрытием напочвенной растительности на объектах выборочных рубок / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева, Н.А. Пакконен // Материалы третьей международной научно-практической конференции «Леса России в XXI веке. СПб.: СпбГЛТА, 2010. С. 53-64.

Беляева, Н.В. Структура живого напочвенного покрова на залежных землях в Ленинградской области / Н.В. Беляева, С.С. Мандрыкин, Д.А. Данилов // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 51. Брянск: БГИТУ, 2018. С. 13-16.

Бердников, И.А. Эффективность плантационного выращивания сосны в среднетаежной подзоне Республики Карелия / И.А. Бердников, С.М. Синькевич // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 53. – Брянск: БГИТУ, 2018. С. 9-12.

Богданов, П.Л. Биология и динамика травяного и мохового покрова ельника черничника / П.Л. Богданов // Ботанический журнал. 1952. Т. 37. № 6. С. 471-475.

Бузыкин, А.И. Формирование сосново-лиственных молодняков / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова. – Новосибирск: Наука, 1980. 176 с.

Бузыкина, А.И. Естественное изреживание молодняков ели разной густоты в экспериментальных посадках / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова // Лесоведение. 2011. № 3. С. 44-55.

Бунькова, Н.П. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.Г. Магасумова, Р.А. Осипенко. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.

Вайман, А.А. Изменения в почвенном комплексе в ходе восстановления растительности на постагрогенных землях / А.А. Вайман, Д.А. Данилов, А.А. Иванов // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 56. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 11-15.

Вайман, А.А. Особенности распределения углерода органического вещества почвы и общего азота в профиле лесных и в постагрогенных почвах /

А.А. Вайман, Д.А. Данилов, А.В. Жигунов, Б.Н. Рябинин // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 51. Брянск: БГИТУ, 2018. С. 17-19.

Вакулюк, П.Г. Технология лесокультурных работ / П.Г. Вакулюк. – М.: Лесная промышленность, 1982. 136 с.

Василяускас, А.П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А.П. Василяускас. Вильнюс: Мокслас, 1989. 175 с.

Вологжанина, Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины / Т.В. Вологжанина. - Пермь: ПГСХА, 2005. 454 с.

Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2-х книгах. Кн. 1 / Отв. ред. О.В. Смирнова. М.: Наука, 2004. 479 с.

Востров, И.С. Рациональное использование микроорганизмов для повышения потенциального плодородия почв / И.С. Востров // Вестник сельскохозяйственных наук. 1989. № 1. С. 103-110.

География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие. Часть 1. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. – 256 с.

Голубева, Л.В. Лесоводственно-экономическая трансформация постагрогенных земель на карбонатных отложениях в подзоне средней тайги Архангельской области: дис. ... канд. с.-х. наук, 2015. 157 с.

Голубева, Л.В. Смена напочвенного покрова на старопахотных залежах Каргопольского района Архангельской области / Л.В. Голубева, Е.Н. Неквасина // Ученые записки Петрозаводского государственного университета, 2014. № 6 (143). С. 67-72.

Гульбе, А.Я. Надземная фитомасса и годовичная продукция древостоев ольхи серой на брошенной пашне в подзоне южной тайги (Ярославская область) / А.Я. Гульбе, Я.И. Гульбе, Т.А. Гульбе // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 21. Брянск: БГИТУ, 2008. С. 25-29.

Гульбе, Я.И. Биологическая продуктивность сероольшанника на залежи / Я.И. Гульбе, А.Я. Гульбе, Т.А. Гульбе, Л.С. Ермолова // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 51. Брянск: БГИТУ, 2018. С. 25-28.

Гульбе, Я.И. Динамика биологической продуктивности в процессе формирования березняка на залежи / Я.И. Гульбе, Т.А. Гульбе, А.Я. Гульбе, Л.С. Ермолова // Стационарные экологические исследования: опыт, цели, методология, проблемы организации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016 а. С. 30-33.

Гульбе, Я.И. Динамика биологической продуктивности молодняка ольхи серой на залежи / Я.И. Гульбе, А.Я. Гульбе, Т.А. Гульбе // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 47. Брянск: БГИТУ, 2017. С. 13-16.

Гульбе, Я.И. Динамика биологической продуктивности молодняков березы на залежи / Я.И. Гульбе, А.Я. Гульбе, Т.А. Гульбе, Л.С. Ермолова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: БГИТУ, 2016 б. С. 12-16.

Гульбе, А.Я. Динамика фитомассы и годичной продуктивности березняков на залежах в подзоне южной тайги / А.Я. Гульбе // Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 229-242.

Данилик, В.Н. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / В.Н. Данилик, Р.П. Исаева, Г.Г. Терехов, И.А. Фрейберг, С.В. Залесов, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. 117 с.

Данилов, Д.А. Влияние живого напочвенного покрова на развитие подраста древесных пород на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, В.И. Шестаков, А.А. Иванов, С.С. Мандрыкин // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 56. Брянск: БГИТУ, 2020 б. С. 25-28.

Данилов, Д.А. Влияние лесохозяйственных уходов на продуктивность насаждений ели и сосны разной густоты на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, А.Н. Красновидов, Т.А. Шестакова, О.О. Эндерс // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 53. Брянск: БГИТУ, 2018 б. С. 12-16.

Данилов, Д.А. Возобновление ели и сосны на постагрогенных землях в Ленинградской области / Д.А. Данилов, С.С. Мандрыкин, В.И. Шестаков, Т.А.

Шестакова // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 51. 2018 в. С. 28-31.

Данилов, Д.А. Выращивание древесных насаждений на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, А.В. Жигунов, А.Н. Красновидов, Б.Н. Рябин, В.Ю. Неверовский, Т.А. Шестакова, В.И. Шестаков, О.О. Эндерс. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016 а. 104 с.

Данилов, Д.А. Выращивание лиственницы сибирской на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, В.Ю. Неверовский, А.А. Иванов, О.О. Эндерс // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 46. Брянск: БГИТУ, 2016 б. С. 17-20.

Данилов, Д.А. Зависимость естественного лесовозобновления хвойных пород от структуры живого напочвенного покрова на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, О.О. Эндерс, А.А. Иванов // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 51. – Брянск: БГИТУ, 2018 а. С. 32-34.

Данилов, Д.А. Ландшафтные особенности возобновления древесных пород на юго-западе Ленинградской области / Д.А. Данилов, С.Ю. Януш, О.О. Эндерс // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сб трудов. Вып. 56. Брянск: БГИТУ, 2020а. С. 29-31.

Данилов, Д.А. Стволовая масса древесины сосны в насаждениях на постагрогенных землях / Д.А. Данилов, С.Ю. Януш, Т.А. Шестакова // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 56. Брянск: БГИТУ, 2020 г. С. 22-24.

Данилов, Д.А. Сукцессионные процессы на постагрогенных землях Ленинградской области / Д.А. Данилов, Н.В. Беляева, А.А. Борисенко, А.А. Иванова // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. 2020 в. - СПб. С. 59-61.

Данчева, А.В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника / А.В. Данчева, С.В. Залесов, Б.М. Муканов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.

Данчева, А.В. экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.

Декатов, Н.Е. Возобновление ели в Дружносельском и Орлинском районах Сиверского опытлесхоза в связи с прежним хозяйством / Н.Е. Декатов // Труды и исследования по лесному хозяйству. Вып. XI. Л., 1931. С. 1-49.

Доспехов, Б.А. методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Дьяченко, А.П. Ключ для определения распространенных травянистых и кустарничковых растений Среднего Урала / А.П. Дьяченко, Е.А. Дьяченко. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2004. 125 с.

Жигунов, А.В. Посадочный материал для создания древесных насаждений на постагrogenных землях / А.В. Жигунов, Д.А. Данилов, В.Ю. Невероский, О.О. Эндерс // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 96-100.

Жигунов, А.В. Создание высокопродуктивных лесонасаждений на землях, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота / А.В. Жигунов, Д.А. Данилов, А.Н. Красновидов, О.О. Эндерс // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (31). С. 85-90.

Жижин, С.М. Динамика площадей искусственных насаждений в Республике Удмуртия / С.М. Жижин, Е.П. Платонов, К.А. Башегуров // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1 (103). Ч. 2. С. 102-106.

Жижин, С.М. Зависимость хозяйственных мероприятий на заброшенной пашне от эффективного плодородия почвы / С.М. Жижин // Вестник биотехнологий: науч. журнал. 2021. № 1 (24). URL: <http://bio.urgau.ru/ru/1-24-2021/4-01-2021>.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. Г.Н. Зайцев. М.: Наука, 1984. 424 с.

Залесов, С.В. Влияние таксационных показателей насаждений на концентрацию лося и косули / С.В. Залесов, Л.А. Белов, В.В. Савин, А.Ю. Толстиков, Д.А. Шубин // Аграрный вестник Урала. 2016. № 7 (149). С. 9-15.

Залесов, С.В. Заращение бывших сельскохозяйственных угодий в Слободо-Туринском районе Свердловской области / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Е.В. Юровских // Леса России и хозяйство в них. 2009. № 4 (34). С. 14-23.

Залесов, С.В. Защита населенных пунктов от природных пожаров / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов // Аграрный вестник Урала. 2013. № 2 (108). С. 34-36.

Залесов, С.В. Методика дешифрирования аэрофотоснимков в целях экологического мониторинга и аудита нефтегазовых месторождений / С.В. Залесов, Л.И. Аткина, И.Ф. Коростелев, Н.Я. Крупинин, К.И. Лопатин, И.А. Юсупов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 80 с.

Залесов, С.В. Надземная фитомасса искусственных березовых насаждений в санитарно-защитной зоне г. Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев, Ж.О. Суюндиков // Аграрный вестник Урала, 2014 а. № 9 (127). С. 68-71.

Залесов, С.В. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Н.А. Новоселова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4 (66). С. 60-63.

Залесов, С.В. Основы фитомониторинга / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, Н.П. Швалева, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 76 с.

Залесов, С.В. Производительность искусственных березовых насаждений в зеленой зоне города Астаны / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.В. Данчева, Б.М. Муқанов, А.С. Оплетаев, Ж.О. Суюндиков // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана, 2014 б. № 9. С. 53-60.

Залесов, С.В. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения / С.В. Залесов, А.Н. Лобанов, Н.А. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 112 с.

Залесов, С.В. Рост лиственных древостоев на бывших пашнях / С.В. Залесов, Е.В. Юровских, Л.А. Белов, А.Г. Магасумова, А.С. Оплетаев // Аграрный вестник Урала, 2015. № 5 (135). С. 50-54.

Залесов, С.В. Старейшие искусственные насаждения сосны обыкновенной на старопахотных землях / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.Г. Магасумова, А.С. Оплетаев, Е.В. Юровских // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения. Красноярск: Ил СО РАН, 2016. С. 86-87.

Залесов, С.В. Формирование кедровников рубками ухода на бывших сельскохозяйственных угодьях / С.В. Залесов, Л.А. Белов, А.С. Оплетаев, А.Г. Магасумова, Т.Ю. Карташова, Н.М. Дебков // Известия вузов Лесной журнал. 2021. № 1. С. 9-19. DOI 10.37482/0536-1036-2021-1-9-19.

Зюсько, А.Я. Влияние зимних концентраций копытных на лесовозобновление на территории Анненского заказника / А.Я. Зюсько, С.В. Залесов, Л.П. Абрамова, Л.А. Белов // ИВУЗ «Лесной журнал», 2005. № 3. С. 20-25.

Иванова, Е.Н. Классификация почв СССР. / Е.Н. Иванова. М.: Наука, 1976. 227 с.

Илларионов, А.Г. Рельеф. Основные черты орфографии / А.Г. Илларионов // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. С. 20-39.

Исаченко, Г.А. «Окно в Европу», история и ландшафты. СПб.: СПбГУ, 1998. 476 с.

Карпачевский, Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О. Карпачевский. М.: ГЕОС, 2005. 336 с.

Карта неиспользуемых сельхозземель, потенциально пригодных для выращивания леса: <https://maps.greenpeace.org/maps/aal/>

Классификация и диагностика почв России / авторы и составители: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. - Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Ковалев, Н.Г. Создание целевых лесных насаждений на неиспользуемых в сельскохозяйственном производстве земель в Нечерноземной зоне России / Н.Г. Ковалев, И.П. Свинцов, О.Н. Анциферова, В.Е. Озолин // Рекультивация и использование залежных земель в Нечерноземной зоне России: теория и практика. Тверь, 2012. С. 23-31.

Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики / В.П. Ковриго. – Ижевск. Удм. гос. ун-т, 2004. 124 с.

Козлова, Н.Т. Рельеф / Н.Т. Козлова, И.И. Рысина // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2008. С. 40-75.

Коротков, Г.П. Лесные культуры на нелесных землях / Г.П. Коротков // Лесное хозяйство. 2006. № 4. С. 39-40.

Кректунов, А.А. Охрана населенных пунктов от природных пожаров / А.А. Кректунов, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. Ин-т ГПС МЧС России, 2017. 162 с.

Кузнецов, М.Ф. Микроэлементы в почвах Удмуртии / М.Ф. Кузнецов. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. 287 с.

Кузнецов, М.Ф. Почвенные ресурсы Удмуртской АССР проблемы их рационального использования / М.Ф. Кузнецов, И.К. Чирков. Ижевск, 1987. С. 68-74.

Куликов, П.В. Определитель сосудистых растений Челябинской области / П.В. Куликов. - Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 969 с.

Курнаев, С.Ф. Лесорастительное районирование СССР / С.Ф. Курнаев. - М.: Наука. 1973. 203 с.

Ладейщикова, Е.И. О причинах предрасположенности сосняков на старопашотных землях к заболеванию / Е.И. Ладейщикова, А.И. Побегайло, Г.Д. Белый и др. // Корневая губка. Харьков. 1974. С. 22-23.

Лесосырьевые плантации сосны и ели / Сост. И.А. Маркова, Т.А. Шестакова, О.Ю. Бутенко, Н.В. Большакова, О.П. Степанова // СПб.: ФГУ «СПб-НИИЛХ», 2008. Вып. 1 (17). 158 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 125 с.

Лукина, Н.В. Аккумуляция углерода в лесных почвах и сукцессионный статус лесов / Н.В. Лукина. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 232 с.

Люри, Д.И. Динамика сельскохозяйственных земель в России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв / Д.И. Люри, С.В. Горячник, Н.А. Караваяева, Е.А. Денисенко, Т.Г. Нефедова. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.

Манников, С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С.Г. Санников. М.: Наука, 1992. 268 с.

Маркова, И.А. Агротехника и технология создания высокопродуктивных культур ели и сосны промышленными методами на Северо-Западе РСФСР: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Л.: ЛТА, 1989. 40 с.

Мартынов, А.Н. Густота культур хвойных пород и ее назначение: Обзор / А.Н. Мартынов. М.: ЦБНТИлесхоз, 1974. 60 с.

Мартынов, А.Н. Зависимость полноты еловых древостоев от исходных показателей численности и встречаемости подроста / А.Н. Мартынов // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. СПб.: СпбЛТА, 2001. С. 39-42.

Мартынов, А.Н. Лесоводственное значение размещения подроста и культур на площадях возобновления / А.Н. Мартынов // Новое в лесовыращивании. - М.: Лесн. пром-сть, 1977. С. 114-142.

Мартынов, А.Н. Об оценке горизонтальной структуры еловых древостоев / А.Н. Мартынов // Лесоводственные способы формирования и оценки

насаждений эксплуатационного и рекреационного назначения. Л.: ЛенНИИЛХ. Л., 1989. С. 12-21.

Мартынов, А.Н. Оценка естественного возобновления ели / А.Н. Мартынов // Лесоведение. 1992. № 4. С. 43-50.

Мартынов, А.Н. Оценка неравномерности размещения деревьев в культурах ели / А.Н. Мартынов // Лесоведение, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. Спб.: СПбЛТА, 1998. С. 121-123.

Мартынов, А.Н. Формирование хвойных древостоев в зависимости от встречаемости подроста / А.Н. Мартынов // Лесоведение. 1982. № 3. С. 68-71.

Маслаков, Е.Л. Крупномерный посадочный материал и его использование в лесокультурном производстве Северо-Запада РСФСР. Л.: ЛенНИИЛХ, 1981. 47 с.

Матюхина, З.Ф. Лесокультурная оценка разных видов посадочного материала сосны и ели / З.Ф. Матюхина, А.В. Жигунов, Т.А. Шестакова // Посадочный материал для создания плантационных культур. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. С. 3-10.

Мелехов, В.И. Лесоводственный потенциал неиспользуемых сельскохозяйственных угодий / В.И. Мелехов, А.М. Антонов, Д.В. Лохов // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. 2011. № 3. С. 62-66.

Мельников, Е.С. Влияние комплексного ухода за лесом на развитие нижних ярусов растительности сосновых и еловых фитоценозов южной тайги / Е.С. Мельников, Н.В. Беляева, Л.С. Богданова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 178. Спб.: СПбГЛТА, 2006. С. 4-12.

Мигунова, Е.С. Классификация земель по производительности и лесопригодности / Е.С. Мигунова // Лесное хозяйство. 1979. № 9. С. 16-19.

Митропольский, А.К. техника статистических вычислений / А.К. Митропольский. М.: Наука, 1971. 576 с.

Моисеев, В.С. Таксация молодняков / В.С. Моисеев. Л. ЛТА. 1971. 343 с.

Морозов, А.М. Формирование насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, в подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов Свердловский области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2008. 20 с.

Нагимов, З.Я. Таксация леса / З.Я. Нагимов, И.Ф. Коростелев, И.В. Шevelina. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. 300 с.

Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства РФ, 1997. 80 с.

Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Книга 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия. Под ред. В.М. Холзакова – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2002. 479 с.

Неволин, О.А. Опыт лесоустройства колхозных лесов Севера. - М.: Гослесбумиздат, 1963. 69 с.

Негруцкий, С.Ф. Защита степных сосновых лесов от корневой губки / С.Ф. Негруцкий и др. // Информационный листок ЦБНТИ. Вып. 3. М., 1987. С. 18-20.

Негруцкий, С.Ф. Использование сапрофитных дереворазрушающих грибов *Peniophora gigantea* для борьбы с корневой губкой / С.Ф. Негруцкий // Биологическая защита растений. М., 1981. С. 145-147.

Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. – М.: Лесная промышленность, 1973. 200 с.

Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. М., 1986. 196 с.

Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. М.: Агропромиздат, 1986. 196 с.

Новоселова, Н.Н. Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях. / Н.Н. Новоселова, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 106 с. – <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6237/novoselova.pdf>.

Новоселова, Н.Н. Формирование лесных насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в таежной зоне Пермского края: автореф. дис. канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2007. 24 с.

Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: Утв. Приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 (ред. от 23.12.2014 г.).

Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений: Утв. Приказом Минприроды России от 04.12.2020 г. № 1014.

Обзор санитарно-лесопатологического состояния лесов Республики Башкортостан. – Уфа. 2001. 46 с.

Онучин, А.А. Влияние рубок ухода на радиальный прирост стволов и формирование сосновых молодняков / А.А. Онучин, И.И. Маркова, И.Н. Павлов // Хвойные бореальной зоны. Том XXIX. 2011. № 3-4. С. 258-267.

Определитель сосудистых растений Среднего Урала / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шурова, М.С. Князев и др. - М.: Наука, 1994. 525 с.

ОСТ 56-63-83 Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.

Оценка плодородия почв и эффективности использования удобрений. Ижевск: ОАО Агрохимцентр «Удмуртский», 2009. 28 с.

Павлов, И.Н. К вопросу образования очагов куртинного усыхания сосны обыкновенной на старопахотных землях (Роль корневой губки, эдафических факторов и изменения климата). / И.Н. Павлов, О.А. Барабанова, С.С. Кулаков, Т.Ю. Юшкова, А.А. Агеев, Н.В. Пашенкова, П.А. Тарасов, В.В. Шевцов, Т.Н. Иванова // Хвойные бореальной зоны. Теоретический и научно-практический журнал. 2010. Т. XXVII № 3-4. С. 263-272.

Переведенцев, Ю.П. Климатические условия и ресурсы. Температурный режим атмосферы / Ю.П. Переведенцев, Б.Г. Шерстюков, Н.В. Исмагилов // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие. Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. С. 100-120.

Пермяков, Ф.И. Почвы Удмуртии и повышение их плодородия / Ф.И. Пермяков. Ижевск: Удмуртия, 1972. 220 с.

Плантационное лесоводство / Под общ. ред. И.В. Шутова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 366 с.

Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов / А.В. Побединский. М.: Наука, 1966. 64 с.

Полянская, О.С. Почвенно-геоботанические исследования на территории колхозов Крестецкого района / О.С. Полянская, М.Ф. Корнилов, А.Г. Трутнев // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1935. Вып. 2. С. 491-608.

Правила лесовосстановления: Утв. Приказом Минприроды России от 04.12.2020 г. № 1014.

Праходский, А.Н. Создание лесных культур на бывших сельскохозяйственных землях / А.Н. Праходский, И.В. Соколовский, В.В. Цой, А.П. Волкович, А.В. Юренин // Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие. М.: БГТУ, 2002. С. 151-153.

Рабочие правила по проведению полевых лесоустроительных работ. Н. Новгород, 1995. 80 с.

Разин, Г.М. О ходе роста древостоев. Догматизм в лесной таксации / Г.М. Разин, М.В. Рогозин // Лесная таксация и лесоустройство. 2010. № 43. С. 41-70.

Раменский, Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л.Г. Раменский. М.-Л., 1938. 140 с.

Рахтеенко, И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. / И.Н. Рахтеенко. М.-Л., 1952. 107 с.

Редько, Г.И. Линдуловская лиственничная роща / Г.И. Редько. - Л.: ЛТА, 1984. 94 с.

Рекомендации по проведению выборочных рубок в производных березняках Пермского края / С.В. Залесов, А.С. Попов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, Н.В. Залесов, А.С. Оплетаев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 41 с.

Рекомендации по проведению равномерно-постепенных рубок в березняках на территории лесного фонда в березняках на территории лесного фонда, арендуемого ООО «Тюменский фанерный завод» / С.В. Залесов, Э.Ф. Герц, А.Г. Магасумова, Е.С. Залесова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 23 с.

Рекомендации по проведению равномерно-постепенных рубок в производных березняках на территории лесного фонда, арендуемого ИП «Кузьменко И.С.» / С.В. Залесов, Э.Ф. Герц, Г.А. Годовалов, Е.С. Залесова, А.Г. Магасумова, А.В. Мехренцев, А.С. Оплетаев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 20 с.

Ремезов, Н.П. Лесное почвоведение / Н.П. Ремезов, П.С. Погребняк. М.: Лесная промышленность, 1965. 324 с.

Рогозин, М.В. Лесные культуры Теплоуховых в имении Строгановых на Урале: история, законы развития, селекция ели / М.В. Рогозин, Г.С. Разин. - Пермь: Пермский гос. ун-т, 2011. 192 с.

Родин, А.Р. Культуры ели на вырубках / А.Р. Родин. М.: Лесная промышленность, 1977. 168 с.

Романенко, Г.А. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / Г.А. Романенко – М.: Росинформагротех: 2008. 64 с.

Рысин, И.И. Водные ресурсы / И.И. Рысин // Природные ресурсы и экология Удмуртии. - Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1995. С. 36-47.

Рысин, И.И. Руслловые процессы на реках Удмуртии / И.И. Рысин, Л.Н. Петухова. – Ижевск: Ассоциация «Научная книга», 2006. 176 с.

Рябинин, Б.Н. Особенности подготовки площадей, вышедших из сельскохозяйственного пользования, под лесовыращивание / Б.Н. Рябинин, Т.А. Шестакова, О.О. Эндерс // Сборник трудов СПбНИИЛХа. 2014. № 1 (25). С. 80-83.

Рябинин, Б.Н. Эффективность способов подготовки почвы и агротехнических мероприятий при лесоразведении на постагрогенных землях / Б.Н. Рябинин, Д.А. Данилов, В.И. Шестаков // Актуальные проблемы лесного комплекса. Брянск: БГИТУ, 2018. С. 103-106.

Савин, В.В. Влияние лося и косули на сохранность лесных культур сосны и ели / В.В. Савин, Ю.В. Зарипов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, Д.А. Шубин // Аграрный вестник Урала. 2017 а. № 9 (163). С. 50-55.

Савин, В.В. Повреждаемость лесных культур лосями в Западно-Сибирском подтаежном лесном районе Алтайского края / В.В. Савин, Л.А. Белов, С.В. Залесов, Д.А. Шубин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017 б. № 1 (63). С. 46-49.

Саутин, В.И. Корневая губка в культурах сосны после рубок ухода / В.И. Саутин, А.М. Серякин, В.Н. Воробьев // Лесное хозяйство. 1971. № 12. С. 61-63.

Сеннов, С.Н. Динамика еловых древостоев разного происхождения / С.Н. Сеннов // Лесоведение, 1992. № 1. С. 3-10.

Сеннов, С.Н. Динамика еловых древостоев разного происхождения / С.Н. Сеннов // Лесоведение, 1992. № 1. С. 3-10.

Сергеева, А.С. Влияние плодородия почвы на естественное возобновление леса на старопахотных землях / А.С. Сергеева, А.А. Яковлев, Д.А. Данилов, Л.С. Богданова // Актуальные проблемы лесного комплекса. Вып. 54. Брянск: БГИТУ, 2019. С. 63-67.

Синькевич, М.П. Роль подроста хвойных пород в лесовосстановлении сплошных концентрированных вырубков / М.П. Синькевич // Восстановление и мелиорация лесов Карелии. Л.: ЛенНИИЛХ, 1983. С. 8-20.

Смирнов, Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1981. 169 с.

Соколов, Н.Н. Рост и продуктивность древостоев по старым пашням / Н.Н. Соколов // ИВУЗ «Лесной журнал», 1978. № 4. С. 22-28.

Соколова, Э.С. Лесная фитопатология / Э.С. Соколова, И.Г. Семенкова. М., 1981. 129 с.

Сортиментные и товарные таблицы для древостоев европейской части СССР / В.В. Зигреев, А.Ф. Баранов: Утв. Приказом гослесхоза СССР от 23.12.1986 г. № 258.

Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии // Под ред. И.Г. Грингоф. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 527 с.

Справочник таксатора. Таблицы для таксации леса / Под ред. проф. Н.В. Третьякова. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. 854 с.

Степанов, А.С. Естественное возобновление сухих боров лесостепного Зауралья и система мероприятий по его ускорению: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2004. 24 с.

Стороженко, В.Г. Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам / В.Г. Стороженко. – М.: Наука, 1992. 220 с.

Султанова, Р.Р. Основы рекреационного лесоводства / Р.Р. Султанова, М.В. Мартынова // СПб.: Изд-во «Лань», 2018. 264 с.

Тихонов, А.С. История лесного хозяйства / А.С. Тихонов. - Брянск: БГИТА, 1999. 72 с.

Товкач, Л.Н. Выращивание культур ели на старопахотных землях / Л.Н. Товкач // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. - СПб.: СПб-НИИЛХ, 2004. С. 100-108.

Торцев, Е.В. Изучение экологических факторов при рубках главного пользования в сельских лесах Ленинградской области. / Е.В. Торцев, А.А. Борозна, А.В. Дорошин, Л.Н. Товкач // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. - СПб., 2000. Вып. 2 (3). С. 5-17.

Третьяков, В.М. Старейшие географические культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в подзоне Зауральской лесостепи / В.М. Третьяков, С.В. Залесов, Е.С. Залесова // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11 (165). С. 51-55.

Тюрин, И.В. Почвообразовательные процессы, плодородие почвы и проблемы азота в почвоведении и земледелии / И.В. Тюрин // Почвоведение. М.: Академия Наук СССР. 1956. С. 38-47.

Усеня, В.В. Состояние и перспективы плантационного лесовыращивания хвойных пород / В.В. Усеня, Н.К. Крук // Лесное и охотничье хозяйство. 2009. № 10. С. 21-26.

Фадин, И.А. О плантационных культурах ели и сосны на Северо-Западе России / И.А. Фадин, Г.В. Стадницкий // ИВУЗ «Лесной журнал», 1995. С. 7-12.

Федоров, Н.И. К вопросу разработки биологического способа борьбы с корневой губкой в хвойных насаждениях Белоруссии / Н.И. Федоров и др. // Биологическая защита растений. М., 1981. С. 198-199.

Федоров, Н.И. Корневые гнили хвойных пород. / Н.И. Федоров. – М.: Лесная промышленность, 1984. 160 с.

Федорчук, В.Н. Лесные экосистемы северо-западных районов России: типология, динамика, хозяйственные особенности / В.Н. Федорчук, В.Ю. Нешатаев, М.Л. Кузнецова. СПб.: ЗАО «Хромис», 2005. 382 с.

Флора «Средней России» / Сост. П. Маевский. Л.-М.: Гос. изд-во колхозной и совхозной литературы, 1933. 760 с.

Фомин, В.В. Методика оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения / В.В. Фомин, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова // Аграрный вестник Урала. 2015. № 1 (131). С. 25-29.

Хайретдинов, А.Ф. Рекреационное лесоводство / А.Ф. Хайретдинов, С.И. Конашова. М.: МГУЛ., 2002. 308 с.

Хржановский, В.Г. Курс общей ботаники (систематика, элементы экологии и географии растений). / В.Г. Хржановский. М.: Высшая школа, 1976. 480 с.

Чернов, Н.Н. Лесокультурный опыт в Пермском имени графов Строгановых / Н.Н. Чернов // Уральская горнозаводская цивилизация. Строгановы: Альманах. - Пермь: ООО «Типография «Астра», 2008. С. 30-32.

Шенталинский, К.М. Климатические условия и ресурсы. Атмосферные осадки / К.М. Шанталинский, Б.Г. Шерстюков // География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учебное пособие. – Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. С. 127-134.

Широбоков, С.И. Географическое положение, территории и границы Удмуртской АССР / С.И. Широбоков // Природа Удмуртии. – Ижевск: Удмуртия, 1972. С. 7-8.

Широбоков, С.И. Удмуртская АССР / С.И. Широбоков. Ижевск, 1969. 48 с.

Шутов, И.В. Лес и дендрополе / И.В. Шутов // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2014. № 2. С. 37-42.

Шутов, И.В. О юридических препятствиях развитию производства древесины как сырья и топлива на неиспользуемых сельскохозяйственных землях // И.В. Шутов, А.В. Жигунов // Лесное хозяйство. 2013. № 5. С. 12-15.

Шутов, И.В. Плантационное лесоводство / И.В. Шутов, И.А. Маркова, А.Я. Омеляненко, М.В. Постников, Л.Н. Товкач, Р.В. Власов, Е.Е. Подшиваев, В.Г. Сергиенко. – СПб., 2007. 366 с.

Шутов, И.В. Проблемы получения древесного сырья на неиспользуемых сельскохозяйственных землях / И.В. Шутов, А.В. Жигунов // Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 4 (20). С. 5-17.

Щекотов, И.П. О получении возможных урожаев озимых и яровых хлебов с подсек / И.А. Щекотов // Северное хозяйство и лесоводство. 1887. Ч. 155. № 6.

Юровских, Е.В. Густота и надземная фитомасса подроста сосны на бывших сельскохозяйственных угодьях / Е.В. Юровских, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, А.В. Бачурина // Аграрный вестник Урала, 2016. № 11 (153). С. 80-85.

Юровских, Е.В. Причина сокращения площади сельскохозяйственных земель из активного использования на примере Свердловской области / Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова, С.В. Залесов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник статей: в 3 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. С. 460-461.

Юровских, Е.В. Формирование молодняков на бывших пашнях подзоны южной тайги Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2018. 20 с.

Якимов, Н.И. Исследование продуктивности культур сосны обыкновенной на землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования / Н.И. Якимов, А.А. Домасевич // Леса европейского региона – устойчивое управление и развитие. Мн.: БГТУ, 2002. С. 154-156.

Ярошенко, А. В начале ноября в Тульской области прошел полевой семинар по лесоводству на сельхозземлях. <http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?f=&t=26098&view=ureadsisid=93и9a23127dd4a6ded>.

Braathe P. Registrering av gjenvækst 1962-64 / P. Braathe // Det Norske Skogfors. 1966. V. 21 № 52. P. 81-170.

Braathe P. Undersøkelser over utviklingen av glissen gjenvækst av gran / P. Braathe // Medd. Fra Norske Skogf. 1953. V. 12. № 42. P. 209-301.

Cajander A.K. The theory of forest types. / A.K. Cajander. Helsinki // Reprinted Acta Forestalia Fennia. 1926. Vol. 31. P. 73.

Cox F. Dichtebestimmung und Strukturanalyse von Pflanzenpopulationen mit Hilfe von Abstandsmessungen / F. Cox // Mitt. Bundesforsch. Anst. Forst und Holzwirtschaft. 1971. № 87. S. 1-182.

Fomin V. Development of ideas within the framework of the genetic approach to the classification of forest types / V. Fomin, A. Mikhailovich, S. Zalesov, A. Popov, G. Terekhov // Baltic Forestry 27 (1): article id 466.

Fomin V.V. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications / V.V. Fomin, S.V. Zalesov, A.S. Popov, A.P. Mikhailovich // Canadian Journal of Forest Research, e-First Article 2017: pp. 1-12.

Gora A. Verfahrens und Bemessungsgrundlagen fuer die Komplexmelioration staunasser Boden / A. Gora, K. Schwarz, D. Werner // Труды международного конгресса почвоведов. М., 1974. Т. 10. С. 25-29.

Heydesk P. Bedeutung des Wurzelschwammes im nordostdeutschen Tiefland / P. Heydesk // AFZ / Wald. 2000. 55. № 14. P. 742-744.

Jakubowski, G. Mozliwosci intensywnei uprawy i brzozy na gruntach porotnych / G. Jakubowski, K. Sobczak // Prace intytutu badawezego Lesnictwa. 1999. Seria A. № 882. P. 61-93.

Zalesov, S.V. Effectiveness of larch stands creation on former agricultural lands / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, A.S. Opletaev // Ecological Agriculture and sustainable development: Research Development Center, 2019. № 1. S. 69-76.

Редько, Г.І. Петро І про охрану природи і використання природних ресурсів / Г.І. Редько, В.П. Шлапак. К.: Либідь, 1993. 176 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Сокращение площади сельскохозяйственных угодий
в Удмуртской Республике на территории Южно-таежного лесного района
европейской части РФ за период с 1992 по 2019 гг., га/%

Сельскохозяйственное угодье	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, зарастающая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5	6
Балезинский район					
Пашня	<u>71953,7</u> 81,7	<u>5085,0</u> 7,1	<u>3350,8</u> 4,7	<u>562,1</u> 0,8	<u>8997,9</u> 12,5
Пастбища	<u>10484,3</u> 11,9	<u>3139,3</u> 29,9	-	<u>216,1</u> 2,1	<u>3355,4</u> 32,0
Сенокосы	<u>5643,1</u> 6,4	<u>2491,7</u> 44,1	-	<u>42,9</u> 0,8	<u>2534,6</u> 44,9
Залежь	<u>8,9</u> -	<u>0,1</u> 0,6	-	-	<u>0,1</u> 0,6
Итого	<u>88090,0</u> 100	<u>10716,1</u> 12,2	<u>3350,8</u> 3,8	<u>821,1</u> 0,9	<u>14888,0</u> 16,9
Воткинский район					
Пашня	<u>68560,7</u> 82,4	<u>16673,1</u> 24,3	<u>3122,6</u> 4,6	<u>1380,2</u> 2,0	<u>21175,9</u> 30,9
Пастбища	<u>11088,4</u> 13,3	<u>2850,6</u> 25,7	-	<u>212,5</u> 1,9	<u>3063,1</u> 27,6
Сенокосы	<u>3174,4</u> 3,8	<u>1088,7</u> 34,3	-	<u>40,6</u> 1,3	<u>1129,3</u> 35,6
Залежь	<u>380,0</u> 0,5	<u>167,9</u> 44,2	-	<u>2,5</u> 0,6	<u>170,4</u> 44,8
Итого	<u>83203,5</u> 100	<u>20780,3</u> 25,0	<u>3122,6</u> 3,8	<u>1635,8</u> 2,0	<u>25538,7</u> 30,7
Глазовский район					
Пашня	<u>85083,5</u> 81,6	<u>20183,0</u> 23,7	<u>5783,5</u> 6,8	<u>1277,0</u> 1,5	<u>27243,5</u> 32,0
Пастбища	<u>12932,8</u> 12,4	<u>3165,9</u> 24,5	-	<u>417,5</u> 3,2	<u>3583,4</u> 27,7
Сенокосы	<u>6175,4</u> 5,9	<u>2193,1</u> 35,5	-	<u>154,3</u> 2,5	<u>2347,4</u> 38,0
Залежь	<u>55,1</u> 0,1	<u>24,8</u> 45,0	-	<u>4,6</u> 8,4	<u>29,4</u> 53,4
Итого	<u>104246,8</u> 100	<u>25566,8</u> 24,5	<u>5783,5</u> 5,6	<u>1853,4</u> 1,8	<u>33203,7</u> 31,9

Продолжение прилож. 1

1	2	3	4	5	6
Дебесский район					
Пашня	<u>46646,8</u> 85,1	<u>4465,5</u> 9,6	<u>1301,9</u> 2,8	<u>184,8</u> 0,4	<u>5952,2</u> 12,8
Пастбища	<u>5159,8</u> 9,4	<u>707,1</u> 13,7	= -	<u>82,3</u> 1,6	<u>789,4</u> 15,3
Сенокосы	<u>3003,6</u> 5,5	<u>850,5</u> 28,3	= -	<u>16,2</u> 0,5	<u>866,7</u> 28,8
Залежь	<u>21,2</u> -	<u>9,7</u> 45,8	= -	= -	<u>9,7</u> 45,8
Итого	<u>54831,4</u> 100	<u>6032,8</u> 11,0	<u>1301,9</u> 2,4	<u>283,3</u> 0,5	<u>7618,0</u> 13,9
Игринский район					
Пашня	<u>47502,2</u> 80,1	<u>5888,0</u> 12,4	<u>3862,2</u> 8,1	<u>576,6</u> 1,2	<u>10326,8</u> 21,7
Пастбища	<u>6994,3</u> 11,8	<u>979,0</u> 14,0	= -	<u>218,5</u> 3,1	<u>1197,5</u> 17,1
Сенокосы	<u>4820,2</u> 8,1	<u>937,3</u> 19,4	= -	<u>46,4</u> 1,0	<u>983,7</u> 20,4
Залежь	<u>12,5</u> 0,02	<u>7,4</u> 59,2	= -	= -	<u>7,4</u> 59,2
Итого	<u>59329,2</u> 100	<u>7811,7</u> 13,2	<u>3862,2</u> 6,5	<u>841,5</u> 1,4	<u>12515,4</u> 21,1
Кезский район					
Пашни	<u>65164,9</u> 83,0	<u>12124,3</u> 18,6	<u>2446,6</u> 3,8	<u>266,6</u> 0,4	<u>14837,5</u> 22,8
Пастбища	<u>8094,9</u> 10,3	<u>1874,1</u> 23,2	= -	<u>84,8</u> 1,0	<u>1958,9</u> 24,2
Сенокосы	<u>5237,4</u> 6,6	<u>2134,8</u> 40,8	= -	<u>39,7</u> 0,8	<u>2174,5</u> 41,5
Залежь	<u>41,8</u> 0,1	<u>7,5</u> 17,9	= -	= -	<u>7,5</u> 17,9
Итого	<u>78539,0</u> 100	<u>16140,7</u> 20,6	<u>2446,6</u> 3,1	<u>391,1</u> 0,5	<u>18978,4</u> 24,2
Красногорский район					
Пашни	<u>46953,9</u> 87,0	<u>15636,7</u> 33,3	<u>2666,3</u> 5,7	<u>94,8</u> 0,2	<u>18397,8</u> 39,2
Пастбища	<u>5146,9</u> 9,5	<u>1826,4</u> 35,5	= -	<u>40,7</u> 0,8	<u>1867,1</u> 36,3
Сенокосы	<u>1820,3</u> 3,4	<u>837,6</u> 46,0	= -	<u>1,7</u> 0,1	<u>839,3</u> 46,1
Залежь	<u>30,5</u> 0,1	<u>11,6</u> 38,0	= -	= -	<u>11,6</u> 38,0
Итого	<u>53951,6</u> 100,0	<u>18312,3</u> 33,9	<u>2666,3</u> 4,9	<u>137,2</u> 0,3	<u>21115,8</u> 39,1

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
Селтинский район					
Пашни	<u>43863,8</u> 84,9	<u>10805,7</u> 24,6	<u>3653,7</u> 8,3	<u>414,9</u> 0,9	<u>14874,3</u> 33,9
Пастбища	<u>4878,6</u> 9,4	<u>1512,4</u> 31,0	- -	<u>102,0</u> 2,1	<u>1614,4</u> 33,1
Сенокосы	<u>2875,0</u> 5,6	<u>1351,1</u> 47,0	- -	<u>29,1</u> 1,0	<u>1380,2</u> 48,0
Залежь	<u>30,2</u> 0,1	<u>15,2</u> 50,3	- -	- -	<u>15,2</u> 50,3
Итого	<u>51647,6</u> 100	<u>13684,4</u> 26,5	<u>3653,7</u> 7,1	<u>546,0</u> 1,0	<u>17884,1</u> 34,6
Сюмсинский район					
Пашни	<u>30343,2</u> 85,5	<u>13913,2</u> 45,9	<u>3604,2</u> 11,9	<u>198,6</u> 0,5	<u>17716,0</u> 58,4
Пастбища	<u>3350,6</u> 9,4	<u>1379,5</u> 41,2	- -	<u>76,8</u> 2,3	<u>1456,3</u> 43,5
Сенокосы	<u>1801,8</u> 5,1	<u>1209,9</u> 67,1	- -	<u>6,4</u> 0,4	<u>1216,3</u> 67,5
Залежь	<u>11,4</u> 0,03	<u>11,3</u> 99,1	- -	<u>0,1</u> 0,9	<u>11,4</u> 100
Итого	<u>35507,0</u> 100	<u>16513,9</u> 46,5	<u>3604,2</u> 10,2	<u>281,9</u> 0,8	<u>20400,0</u> 57,5
Увинский район					
Пашни	<u>65999,9</u> 81,4	<u>5086,7</u> 7,7	<u>1916,8</u> 2,9	<u>430,5</u> 0,7	<u>7434,0</u> 11,3
Пастбища	<u>9195,7</u> 11,3	<u>1910,1</u> 20,8	- -	<u>175,5</u> 1,9	<u>2085,6</u> 22,7
Сенокосы	<u>5742,6</u> 7,1	<u>1720,3</u> 30,0	- -	<u>125,7</u> 2,2	<u>1846,0</u> 32,2
Залежь	<u>175,2</u> 0,2	<u>45,8</u> 26,1	- -	<u>24,7</u> 14,1	<u>70,5</u> 40,2
Итого	<u>81113,4</u> 100	<u>8762,9</u> 10,8	<u>1916,8</u> 2,4	<u>756,4</u> 0,9	<u>11436,1</u> 14,1
Шарканский район					
Пашни	<u>68858,7</u> 85,1	<u>11469,6</u> 16,7	<u>2165,0</u> 3,1	<u>588,3</u> 0,9	<u>14222,9</u> 20,7
Пастбища	<u>9399,2</u> 11,6	<u>3512,8</u> 37,4	- -	<u>238,5</u> 2,5	<u>3751,3</u> 39,9
Сенокосы	<u>2622,6</u> 3,2	<u>1191,0</u> 45,4	- -	<u>24,9</u> 1,0	<u>1215,9</u> 46,4
Залежь	<u>12,7</u> 0,1	<u>5,5</u> 43,3	- -	- -	<u>5,5</u> 43,3
Итого	<u>80893,2</u> 100	<u>16178,9</u> 20,0	<u>2165,0</u> 2,7	<u>851,7</u> 1,0	<u>19195,6</u> 23,7
Юкаменский район					
Пашни	<u>59580,7</u> 87,1	<u>11829,3</u> 19,9	<u>2131,0</u> 3,6	<u>310,7</u> 0,5	<u>14271,0</u> 24,0

Окончание приложения 1

1	2	3	4	5	6
Пастбища	<u>5725,8</u> 8,4	<u>1296,8</u> 22,6	- -	<u>78,6</u> 1,4	<u>1375,4</u> 24,0
Сенокосы	<u>3064,7</u> 4,5	<u>938,2</u> 30,6	- -	<u>14,5</u> 0,5	<u>952,7</u> 31,1
Залежь	<u>12,2</u> -	<u>5,1</u> 41,8	- -	- -	<u>5,1</u> 41,8
Итого	<u>68383,4</u> 100	<u>14069,4</u> 20,6	<u>2131,0</u> 3,1	<u>403,8</u> 0,6	<u>16604,2</u> 24,3
Якшур-Бадьинский район					
Пашни	<u>36171,0</u> 86,6	<u>8991,1</u> 24,9	<u>2954,1</u> 8,2	<u>415,1</u> 1,1	<u>12360,3</u> 34,2
Пастбища	<u>4213,3</u> 10,1	<u>1060,1</u> 25,2	- -	<u>137,6</u> 3,3	<u>1197,7</u> 28,4
Сенокосы	<u>1370,9</u> 3,3	<u>525,6</u> 38,3	- -	<u>19,6</u> 1,4	<u>545,2</u> 39,8
Залежь	<u>5,8</u> 0,01	<u>0,4</u> 6,9	- -	- -	<u>0,4</u> 6,9
Итого	<u>41761,0</u> 100	<u>10577,2</u> 25,3	<u>2954,1</u> 7,1	<u>572,3</u> 1,4	<u>14103,6</u> 33,8
Ярский район					
Пашни	<u>64016,3</u> 80,2	<u>27170,6</u> 42,4	<u>4348,2</u> 6,8	<u>354,7</u> 0,6	<u>31873,5</u> 49,8
Пастбища	<u>9043,7</u> 11,3	<u>1052,2</u> 11,6	- -	<u>418,1</u> 4,6	<u>1470,3</u> 16,3
Сенокосы	<u>6732,2</u> 8,4	<u>817,8</u> 12,2	- -	<u>359,4</u> 5,3	<u>1177,2</u> 17,5
Залежь	<u>16,5</u> 0,1	<u>14,0</u> 84,8	- -	- -	<u>14,0</u> 84,8
Итого	<u>79808,7</u> 100	<u>29054,6</u> 36,4	<u>4348,2</u> 5,5	<u>1132,2</u> 1,4	<u>34535,0</u> 43,5
Итого Южно-таежный лесной район европейской части РФ					
Пашни	<u>800699,3</u> 83,3	<u>169321,8</u> 21,1	<u>43306,9</u> 5,4	<u>7054,9</u> 0,9	<u>219683,6</u> 27,4
Пастбища	<u>105708,3</u> 11,0	<u>26266,3</u> 24,9	- -	<u>2499,5</u> 2,4	<u>28765,8</u> 27,2
Сенокосы	<u>54084,2</u> 5,6	<u>18287,6</u> 33,8	- -	<u>921,4</u> 1,7	<u>19209,0</u> 35,5
Залежь	<u>814,0</u> 0,1	<u>326,3</u> 40,1	- -	<u>31,9</u> 3,9	<u>358,2</u> 44,0
Итого	<u>961305,8</u> 100	<u>214202,0</u> 22,3	<u>43306,9</u> 4,5	<u>10507,7</u> 1,1	<u>268016,6</u> 27,9

Сокращение площади сельскохозяйственных угодий в Удмуртской Республике на территории лесного района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ за период с 1992 по 2019 гг., га/%

Сельскохозяйственное угодье	Общая площадь на 1992 г.	Площадь, заросшая древесной растительностью	Площадь, зарастающая древесной растительностью	Площадь, выбывшая в связи со строительством площадных и линейных объектов	Общая площадь, выбывшая из оборота
1	2	3	4	5	6
Алнашский район					
Пашня	<u>55888,3</u> 82,7	<u>419,1</u> 0,7	<u>727,6</u> 1,3	<u>510,6</u> 0,9	<u>1657,3</u> 3,0
Пастбища	<u>11148,8</u> 16,5	<u>693,1</u> 6,2	-	<u>127,2</u> 1,1	<u>820,3</u> 7,4
Сенокосы	<u>542,0</u> 0,8	<u>97,8</u> 18,0	-	<u>0,8</u> 0,1	<u>98,6</u> 18,2
Итого	<u>67579,1</u> 100	<u>1210,0</u> 1,8	<u>727,6</u> 1,1	<u>638,6</u> 0,9	<u>2576,2</u> 3,8
Вавожский район					
Пашня	<u>54323,5</u> 83,2	<u>7243,8</u> 13,3	<u>1295,5</u> 2,4	<u>180,4</u> 0,3	<u>8719,7</u> 16,0
Пастбища	<u>5689,3</u> 8,7	<u>1618,7</u> 28,5	-	<u>75,2</u> 1,3	<u>1693,9</u> 29,8
Сенокосы	<u>5053,9</u> 7,7	<u>1829,3</u> 36,2	-	<u>19,3</u> 0,4	<u>1848,6</u> 36,6
Залежь	<u>238,8</u> 0,4	<u>35,0</u> 14,7	-	-	<u>35,0</u> 14,7
Итого	<u>65305,5</u> 100	<u>10726,8</u> 16,4	<u>1295,5</u> 2,0	<u>274,9</u> 0,4	<u>12297,2</u> 18,8
Граховский район					
Пашня	<u>46897,7</u> 84,8	<u>9651,5</u> 20,6	<u>3122,9</u> 6,7	<u>80,1</u> 0,2	<u>12854,5</u> 27,4
Пастбища	<u>6925,5</u> 12,5	<u>1208,3</u> 17,4	-	<u>66,2</u> 1,0	<u>1274,5</u> 18,4
Сенокосы	<u>1506,4</u> 2,7	<u>655,2</u> 43,5	-	<u>1,2</u> 0,1	<u>656,4</u> 43,6
Итого	<u>55329,6</u> 100	<u>11515,0</u> 20,8	<u>3122,9</u> 5,6	<u>147,5</u> 0,3	<u>14785,4</u> 26,7
Завьяловский район					
Пашня	<u>83758,7</u> 84,7	<u>9694,8</u> 11,6	<u>6219,2</u> 7,4	<u>9749,8</u> 11,6	<u>25663,8</u> 30,6

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6
Пастбища	<u>11286,1</u> 11,4	<u>2569,8</u> 22,8	- -	<u>344,8</u> 3,1	<u>2914,6</u> 25,8
Сенокосы	<u>3723,2</u> 3,8	<u>1050,9</u> 28,2	- -	<u>69,0</u> 1,9	<u>1119,9</u> 30,1
Залежь	<u>76,6</u> 0,1	<u>14,4</u> 18,8	- -	<u>6,7</u> 8,7	<u>21,1</u> 27,5
Итого	<u>98844,6</u> 100	<u>13329,9</u> 13,5	<u>6219,2</u> 6,3	<u>10170,3</u> 10,3	<u>29719,4</u> 30,1
Камбарский район					
Пашня	<u>12217,1</u> 76,6	<u>3579,3</u> 29,3	<u>1448,6</u> 11,9	<u>238,2</u> 1,9	<u>5266,1</u> 43,1
Пастбища	<u>1903,6</u> 11,9	<u>682,9</u> 35,9	- -	<u>149,6</u> 7,9	<u>832,5</u> 43,7
Сенокосы	<u>1769,5</u> 11,1	<u>599,6</u> 33,9	- -	<u>97,6</u> 5,5	<u>697,2</u> 39,4
Залежь	<u>49,5</u> 0,3	- -	- -	- -	- -
Итого	<u>15939,7</u> 100	<u>4861,8</u> 30,5	<u>1448,6</u> 9,0	<u>485,4</u> 3,0	<u>6795,8</u> 42,6
Каракулинский район					
Пашня	<u>65324,3</u> 76,0	<u>6798,9</u> 10,4	<u>8289,2</u> 12,7	<u>501,9</u> 0,8	<u>15590,0</u> 23,9
Пастбища	<u>13778,6</u> 16,0	<u>1864,7</u> 13,5	- -	<u>219,5</u> 1,6	<u>2084,2</u> 15,1
Сенокосы	<u>6877,4</u> 8,0	<u>1493,9</u> 21,7	- -	<u>175,4</u> 2,6	<u>1669,3</u> 24,3
Итого	<u>85980,3</u> 100	<u>10157,5</u> 11,8	<u>8289,2</u> 9,6	<u>896,8</u> 1,0	<u>19343,5</u> 22,5
Кизнерский район					
Пашня	<u>63974,7</u> 86,4	<u>23256,9</u> 36,4	<u>5549,9</u> 8,7	<u>473,3</u> 0,7	<u>29280,1</u> 45,8
Пастбища	<u>6207,3</u> 8,4	<u>2337,9</u> 37,7	- -	<u>185,8</u> 3,0	<u>2523,7</u> 40,7
Сенокосы	<u>3804,2</u> 5,1	<u>2210,6</u> 58,1	- -	<u>5,2</u> 0,1	<u>2215,8</u> 58,2
Залежь	<u>72,1</u> 0,1	<u>39,1</u> 54,2	- -	<u>5,3</u> 7,4	<u>44,4</u> 61,6
Итого	<u>74058,3</u> 100	<u>27844,5</u> 37,6	<u>5549,9</u> 7,5	<u>669,6</u> 0,9	<u>34064,0</u> 46,0
Киясовский район					
Пашня	<u>47695,6</u> 84,7	<u>3186,4</u> 6,7	<u>3170,5</u> 6,7	<u>205,2</u> 0,4	<u>6562,1</u> 13,8
Пастбища	<u>7308,1</u> 13,0	<u>910,4</u> 12,4	- -	<u>64,3</u> 0,9	<u>974,7</u> 13,3
Сенокосы	<u>1270,0</u> 2,3	<u>268,5</u> 21,1	- -	<u>5,7</u> 0,5	<u>274,2</u> 21,6
Залежь	<u>2,8</u> 0,005	- -	- -	- -	- -

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6
Итого	<u>56276,5</u> 100	<u>4365,3</u> 7,8	<u>3170,5</u> 5,6	<u>275,2</u> 0,5	<u>7811,0</u> 13,9
Малопургинский район					
Пашня	<u>56835,8</u> 86,6	<u>1802,0</u> 3,2	<u>750,9</u> 1,3	<u>418,5</u> 0,7	<u>2971,4</u> 5,2
Пастбища	<u>6969,8</u> 10,6	<u>816,8</u> 11,7	= -	<u>55,4</u> 0,8	<u>872,2</u> 12,5
Сенокосы	<u>1793,0</u> 2,8	<u>427,0</u> 23,8	= -	<u>12,9</u> 0,7	<u>439,9</u> 24,5
Итого	<u>65598,6</u> 100	<u>3045,8</u> 4,7	<u>750,9</u> 1,1	<u>486,8</u> 0,7	<u>4283,5</u> 6,5
Можгинский район					
Пашня	<u>83405,0</u> 84,7	<u>6742,1</u> 8,1	<u>1065,0</u> 1,3	<u>270,6</u> 0,3	<u>8077,7</u> 9,7
Пастбища	<u>9674,5</u> 9,8	<u>2008,1</u> 20,8	= -	<u>110,5</u> 1,1	<u>2118,6</u> 21,9
Сенокосы	<u>5408,8</u> 5,5	<u>1055,7</u> 19,5	= -	<u>6,5</u> 0,1	<u>1062,2</u> 19,6
Залежь	<u>12,5</u> 0,01	<u>4,9</u> 39,2	= -	= -	<u>4,9</u> 39,2
Итого	<u>98500,8</u> 100	<u>9810,8</u> 10,0	<u>1065,0</u> 1,3	<u>387,6</u> 0,4	<u>11263,4</u> 11,4
Сарапульский район					
Пашня	<u>96205,5</u> 79,6	<u>12199,6</u> 12,7	<u>4927,1</u> 5,1	<u>1700,3</u> 1,8	<u>18827,0</u> 19,6
Пастбища	<u>21617,6</u> 17,9	<u>3658,4</u> 16,9	= -	<u>318,5</u> 1,5	<u>3976,9</u> 18,4
Сенокосы	<u>3081,6</u> 2,5	<u>622,9</u> 20,2	= -	<u>18,8</u> 0,6	<u>641,7</u> 20,8
Залежь	<u>5,1</u> 0,004	= -	= -	= -	= -
Итого	<u>120909,8</u> 100	<u>16480,9</u> 13,6	<u>4927,1</u> 4,0	<u>2037,6</u> 1,7	<u>23445,6</u> 19,4
Итого лесной район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ					
Пашня	<u>666526,2</u> 82,9	<u>84574,4</u> 12,7	<u>36566,4</u> 5,5	<u>14328,9</u> 2,2	<u>135469,7</u> 20,3
Пастбища	<u>102509,2</u> 12,7	<u>18369,1</u> 17,9	= -	<u>1717,0</u> 1,7	<u>20086,1</u> 19,6
Сенокосы	<u>34830,0</u> 4,3	<u>10311,4</u> 29,6	= -	<u>412,4</u> 1,2	<u>10723,8</u> 30,8
Залежь	<u>457,4</u> 0,1	<u>93,4</u> 20,4	= -	<u>12,0</u> 2,6	<u>105,4</u> 23,0
Итого	<u>804322,8</u> 100	<u>113348,3</u> 14,1	<u>36566,4</u> 4,5	<u>16470,3</u> 2,1	<u>166385,0</u> 20,7

Характеристика древостоев, сформировавшихся на пашне в Южно-таежном лесном районе
европейской части РФ

№ ПП	Состав	Средние		Класс бо- нитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относи- тельная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га		Примечание
		Диаметр, см	Высота, м					всего	в т.ч. су- хой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
15	Трансекта 1. 10 м									Пашня. Трансекты через 50 м. Воз- раст ели 30-40 лет
	5Е	11,7	10,8		6,28		580	34,9	0	
	5Б	9,4	12,2		6,09		880	30,6	0	
	Итого			III	12,37	0,45	1460	65,5	0	
	Трансекта 2. 50 м.									
	4Е	11,9	8,1	IV	9,74		880	56,4	0	
	6Б	16,1	17,1		11,33		560	72,2	0	
	Итого				21,07	0,84	1440	128,6	0	
	Трансекта 3. 100 м									
	6Е	13,1	9,8		8,57		640	49,6	0	
	4Б	16,2	14,6		5,75		280	37,7	0	
	Итого			III	14,31	0,51	920	87,3	0	
	Трансекта 4. 150 м									
	7Е	11,6	7,2		6,09		580	31,9	0	
	2Б	15,4	10,1		1,85		100	11,5	0	
	1С	9,2	7,1		0,80		120	3,9	0	
	Итого			V	8,74	0,44	800	47,3	0	
	Трансекта 5. 200 м									
6Б	19,8	12,8		2,46		80	17,0	0		
2Е	10,0	5,2		1,26		160	6,0	0		
2С	11,6	5,8		0,85		80	4,9	0		
Итого			V	4,56	0,23	320	27,9	0		

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Трансекта 6. 250 м									
	7Б	27,0	11		2,29		40	16,1	0	
	2С	18,0	6		0,51		20	3,2	0	
	1Е	10,2	4,5		0,33		40	1,4	0	
	Итого			V	3,13	0,14	100	20,7	0	
	Трансекта 7. 300 м									
нет										
13	Трансекта 1									
	10Е	12,0	7,8		4,77		420	27,9	0	
	едЕ	8	7,5		0,10		20	0,4	0	
	Итого			III	4,87	0,23	440	28,3	0	
	Трансекта 2. 50 м.									
	10Е	15,1	8,1	III	3,90	0,19	216	27,0	0	
	Ива	10,0	6		0,79		100	2,4	0	
	Трансекта 3. 100 м									
	10Е	8	4,5	V	0,056	0,004	11	0,2	0	
	Ива	6,8	4,4		0,73		200	2,3	0	
Трансекта 4. 150 м.										
нет										
14	9Б	8,0	9,8		19,22		3800	92,7	0	
	1Е	11,9	4,6		1,11		100	7,0	0	
	Итого			II	20,33	0,90	3900	99,7	0	
										Пашня. Трансекты через 50 м. Возраст ели 25-30 лет
										Пашня. Протяженность 50 м. Одна трансекта. Возраст березы 25-30 лет

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20	Трансекта 1										Пашня. Трансекты через 100 м. Возраст сосны 17-18 лет. Зарастает не равномерно, полосами. Ива кустами, по 10-40 шт. Нежизнеспособный подрост поврежден лосем
	10Б	7,4	10,9		7,97		1860	38,9			
	+ Е	5,3	4		0,22		100	0,8			
	Итого		I		8,19	0,35	1960	39,7			
	Ива	3,5	4		2,32		2480	6,9			
	Трансекта 2. 100 м										
	8Б	9,2	9,2		7,60		1140	37,5			
	1С	10,8	7		0,73		80	3,8			
	1Е	7,8	4,2		0,76		160	3,4			
	едОс	4,5	5		0,25		160	1,1			
	Итого			II	9,34	0,45	1540	45,9			
	Ива	4,7	3		2,52		1460	5,8			
	Трансекта 3. 200 м										
	9Б	11,0	10,8		3,79		400	20,6			
	1С	10,8	7,1		0,55		60	2,8			
	+ Е	6,0	4		0,06		20	0,2			
	Итого			I	4,40	0,18	480	23,6			
	Ива	3,9	3,7		3,42		2820	9,4			
	Трансекта 4. 300 м										
	10Б	9,9	10,2		7,93		1040	41,9			
	+ Е	7,1	3,6		0,47		120	1,9			
	Итого			I	8,40	0,37	1160	43,8			
	Ива	3,2	3,2		1,25		1520	3,6			
	Трансекта 5. 400 м										
	10Б	10,3	10,1		5,34		640	27,3			
	+ Е	7,1	4,8		0,31		80	1,3			
	Итого			I	5,65	0,24	720	28,6			
	Ива	4,4	3,7		1,58		1020	3,8			

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
19	Трансекта 1									
	10Б	9,1	7,5		0,26	0,02	40	1,2		
	Трансекта 2. 100 м. Возраст сосны 14 лет									
	8С	9,3	4,2		1,92		283	9,5		
	2Б	11,7	7,4		0,36		33	2,1		
	Итого			II	2,28	0,18	317	11,6		
	Трансекта 3. 200 м. Возраст сосны 12 лет									
	10С	9,4	4	II	0,92	0,08	133	4,6	0	
	Трансекта 4. 300 м. Возраст сосны 12 лет									
	10С	11,4	4,3	I	1,18	0,10	117	6,3		
	Трансекта 5. 400 м. Возраст сосны 10-11 лет									
	7С	10,0	3,6		0,66		83	3,3		
	3Б	14	5		0,26		17	1,5		
	Итого			II	0,92	0,06	100	4,8		
	Трансекта 6. 500 м. Возраст сосны 11 лет									
	10С	8,1	3,7	II	0,43	0,04	83	2,1	0	
	Трансекта 7. 600 м. Возраст сосны 12 лет									
	10С	11,0	3,9	II	0,6	0,1	67	3,3		
	Трансекта 8. 700 м. Возраст сосны 12 лет									
	10С	8,7	4	II	0,30	0,02	50	1,4		
	Трансекта 9. 800 м. Возраст сосны 11-12 лет									
10С	10,0	4	II	0,79	0,07	100	4,0			
Трансекта 10. 900 м. Возраст сосны 11-12 лет										
10С	8,6	3,6	II	0,87	0,07	150	4,1			
Трансекта 11. 1000 м. До противоположной стены леса 80 м. Возраст сосны 11 лет										
10С	8,6	3,8	II	1,03	0,09	178	4,8			

Пашня. Трансекты через 100 м. Возвышенность

Окончание приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
21	Трансекта 1									Пашня. Трансекты через 50 м. Поле от стены до стены леса. Подрост поврежден лосем	
	Ива	2	1,3		0,04		140	0,2			
	Трансекта 2. 50 м. Возраст сосны 12-14 лет										
	10С	8	4,5	I	0,06		11	0,2			
	Трансекта 3. 100 м.										
	нет										
	Трансекта 4. 150 м. У противоположной стены леса										
18	Трансекта 1										
	10С	6,6	3,2	II	0,82	0,10	240	3,3	0	Пашня. Трансекты через 100 м. Возраст сосны 11-12 лет. Участок через дорогу от ПП 17	
	Трансекта 2. 100 м.										
	10С	7,7	3,5	II	0,47	0,04	100	2,1	0		
	Трансекта 3. 200 м.										
	10С	5,9	3,4		0,60	0,05	220	2,3			
	едБ	6	3,5		0,06	0,01	20	0,2			
	Итого			II	0,66	0,06	240	2,5			
	Трансекта 4. 300 м.										
	10С	6,7	3	II	0,28	0,04	80	1,2			
	Трансекта 5. 400 м.										
	10С	7,0	3,3	II	0,38	0,05	100	1,6			
	Трансекта 6. 500 м.										
	10С	7,7	3,4	II	0,56	0,07	120	2,3			
	Трансекта 7. 600 м.										
	10С	8,1	3,6	II	0,51	0,04	100	2,3			
Трансекта 8. 700 м.											
10С	7,4	2,8	III	0,26	0,03	60	1,1				
Трансекта 9. 800 м.											

Приложение 4

Количество подростка на ПП по группам высот и категориям жизненного состояния, шт/га

№ ПП	Порода	Мелкий					Средний					Крупный					
		Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
15	Трансекта 1																
	Б	220	0	0		20	200	0	0		20	80	0	0		40	
	Е	20	0	0		20	80	20	40		80	560	0	0		80	
	П	40	0	0		20	0	0	0		0	0	0	0		0	
	Трансекта 2																
	С	0	0	0		0	0	0	0		0	25	0	0		25	
	Б	0	0	0		0	0	0	0		0	25	0	0		25	
	Е	0	0	0		0	75	25	0		50	150	100	0		100	
	П	0	0	0		0	25	0	0		25	0	0	0		0	
	Трансекта 3																
	Б	225	0	0		50	50	0	0		50	0	0	0		0	
	Е	0	0	0		0	100	100	0		75	100	75	0		75	
	Трансекта 4																
	Е	20	0	0		20	40	0	20		20	140	0	20		40	
	Б	100	0	0		20	40	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 5																
	Б	880	0	0		40	860	0	0		40	0	0	0		0	
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	40	0	0		20	
	С	20	0	0	4	20	0	0	20		20	0	20	0		20	
	Трансекта 6																
Б	1775	0	0		75	775	0	0		75	0	0	0		0		
С	0	0	0		0	175	0	100		75	0	0	0		0		

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Е	25	0	0		25	25	0	0		25	0	0	0		0	
	Трансекта 7																
	нет																
13	Трансекта 1																
	С	0	0	0		0	0	0	20		20	0	0	20		20	
	Б	0	0	0		0	0	0	0		0	120	0	0		60	
	Ос	0	0	0		0	20	0	0		20	20	0	0		20	
	Е	0	0	0		0	20	0	20		40	40	0	0		40	
	Трансекта 2																
	Б	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	40	0	0		40	
	Трансекта 3																
	Б	300	0	0		20	300	0	0		40	20	0	0		20	
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	20	0	0		20	
	Трансекта 4																
		нет															
14	С	33	0	0		33	0	0	0		0	0	0	0		0	
	Б	0	0	0		0	0	0	33		33	2233	0	33		67	
	Ос	0	0	0		0	0	0	0		0	33	0	0		33	
	Е	33	0	0		33	567	33	0		67	167	0	0		33	
17	Трансекта 1																
	С	0	0	0		0	600	1200	200	5	100	1400	1200	300		100	
	Е	500	0	0		60	300	0	0		40	0	0	0		20	
	Трансекта 2																
	С	0	0	0		0	360	920	200	5	100	1020	920	300		100	
	Е	300	0	0		60	200	0	0		40	0	0	0		20	
	Трансекта 3																
С	40	0	0		0	120	160	20		80	100	160	80		80		

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Б	0	0	0		0	40	0	0		40	40	0	0		40	
	Е	60	0	0		60	40	0	0		20	0	0	0		0	
16	Трансекта 1																
	С	0	0	0		0	20	100	60		60	0	80	0		40	
	Е	20	0	0		20	0	0	0		0	0	0	0		0	
	Трансекта 2																
	С	60	0	0	4	40	80	120	0	5	80	0	160	60		60	
	Е	0	0	0		0	60	0	0		40	0	0	0		0	
	Ос	0	0	0		0	20	20	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 3																
	С	0	0	0		0	20	100	60	5	60	0	40	140		60	
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 4																
	С	20	20	0	4	40	0	180	0		80	40	80	20		60	
	Е	0	0	0		0	60	0	0		40	20	0	20		20	
	Трансекта 5																
	С	0	0	0		0	0	50	200		75	0	50	0		25	
	Трансекта 6																
	С	0	0	0		0	0	67	0		33	0	0	100		67	
Трансекта 7																	
нет																	
20	Трансекта 1																
	Б	0	0	0		0	20	0	0		20	1180	0	0		60	
	Е	40	1000	0		40	260	1000	0		60	160	20	0		60	
	С	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	20	7	20	
	П	0	0	20		20	0	0	40		20	0	0	0		0	

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
23	Трансекта 1																
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	0	817	0		50	
	Трансекта 2																
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	0	750	0		50	
	Б	0	0	0		0	0	0	0		0	17	0	0		17	
	Ос	0	0	0		0	17	0	0		17	0	0	0		0	
22	Трансекта 1																
	Е	0	0	0		0	1560	0	0		80	4900	0	0		100	
	С	0	0	0		0	80	0	0	7	80	40	0	0	8	20	
	Трансекта 2																
	Е	0	0	0		0	240	0	0		80	1460	0	0		100	
	С	20	0	0	3	20	140	0	0	7	60	80	20	0	7	80	
	Б	0	0	0		0	40	0	0		20	120	0	0		60	
	Трансекта 3																
	нет																
19	Трансекта 1																
	С	0	0	0		0	0	20	40		40	0	0	0		20	
	Трансекта 2																
	Б	440	0	0		40	0	0	0		0	80	0	0		20	
	С	0	0	0		0	120	0	40	6	60	0	60	300		80	
	Е	0	0	0		0	0	0	0		0	80	0	0		40	
	Трансекта 3																
	С	0	0	0		0	180	0	0	7	100	20	40	80	9	60	
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 4																
С	20	0	0	5	20	100	40	20	6	80	120	40	40	9	100		
Е	0	0	0		0	0	0	0		0	20	0	0		20		

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Трансекта 5																
	С	20	0	0	5	20	80	0	0	6	60	60	20	20		20	
	Б	40	0	0		20	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 6																
	С	20	0	0	4	20	40	0	0	7	40	100	0	0	8	60	
	Б	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 7																
	С	60	0	0		20	100	0	0	6	40	360	0	0	8	60	
	Трансекта 8																
	С	0	0	0		0	20	0	0	7	20	80	0	0	9	60	
	Трансекта 9																
	С	0	0	0		0	80	0	0	6	80	220	0	0	8	80	
	Трансекта 10																
	С	0	0	0		0	40	0	0	5	20	80	0	0	10	40	
	Е	0	0	0		0	40	0	0		40	20	0	0		20	
	Ос	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
Трансекта 11																	
С	0	0	0		0	60	0	0	7	80	200	0	0	9	80		
Е	0	0	0		0	40	0	0		40	140	0	0		60		
21	Трансекта 1																
	Е	20	0	0		20	1420	0	0		100	1600	0	0		100	
	Б	380	0	0		20	540	20	0		40	0	0	0		0	
	С	20	0	0		20	20	20	0		40	0	0	60		40	
	Трансекта 2																
	Е	0	0	0		0	660	0	0		40	340	0	0		40	
С	20	0	0	5	20	340	220	0	6	60	200	40	0	9	60		

Продолжение приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Трансекта 3																
	Е	40	0	0		20	1500	0	0		60	160	0	0		40	
	С	140	0	0	5	40	340	0	240	7	80	520	480	100	10	80	
	Трансекта 4																
	Е	0	0	0		0	3980	0	0		100	1360	0	0		60	
	С	20	0	0	4	20	260	680	940	7	80	160	400	100	10	80	
18	Трансекта 1																
	С	160	0	0	5	60	520	380	80	7	100	420	100	120	9	100	
	Е	0	0	0		0	100	0	0		80	20	0	0		20	
	Б	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 2																
	С	280	0	20	4	100	2120	320	200	6	100	600	280	20	8	100	
	Е	0	0	0		0	40	0	0		20	20	0	0		20	
	Трансекта 3																
	С	40	20	0	5	40	1500	240	40	7	100	740	440	80	10	100	
	Е	0	0	0		0	80	0	0		20	0	0	0		0	
	Трансекта 4																
	С	200	20	0	4	100	2480	160	40	7	100	1280	120	0	9	100	
	Б	0	0	0		0	0	0	0		0	40	0	0		20	
	Е	0	0	0		0	40	0	0		20	20	0	0		20	
	Трансекта 5																
	С	120	0	0	5	60	2080	140	0	7	100	1080	40	0	9	100	
	Е	0	0	0		0	100	0	0		40	20	0	0		20	
	Трансекта 6																
С	60	0	0	5	20	1040	40	0	7	80	1020	20	0	9	80		
Е	0	0	0		0	40	0	0		40	0	0	0		0		

Окончание приложения 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Трансекта 7															
	С	180	20	0	4	80	760	20	80	6	100	440	0	20	10	100
	Е	20	0	0		20	100	0	0		40	0	0	0		0
	Трансекта 8															
	С	20	0	0	5	20	280	60	0	8	100	80	0	0		0
	Е	0	0	0		0	20	0	0		20	0	0	0		0
	Трансекта 9															
	С	0	0	0		0	140	20	0	7	80	0	0	0		0
	Трансекта 10															
	нет															

Условные обозначения: Ж - жизнеспособный подрост; См - сомнительный подрост; НеЖ - нежизнеспособный подрост

Приложение 5

Характеристика древостоев, сформировавшихся на бывших пашнях в лесном районе
хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики

№ ПП	Состав	Средние		Класс бонитета	Сумма площадей сечений, м ² /га	Относи- тельная полнота	Количество деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га		Примечание	
		Диаметр, см	Высота, м					всего	в т.ч. су- хостой		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	6Б	17,5	14,6		10,06		419	67,0	0	Старая пашня. Возраст сосны 25-27 лет	
	4С	16,5	11,3	I	6,99	0,62	325	45,4	0		
	едЕ	11,0	5,5		0,12		13	0,5	0		
	Итого				17,17		756	112,9	0		
3	Трансекта 1. 10 м									Пашня. Трансекты через 50 м. Воз- раст сосны 15-17 лет. Половина подроста имеет слабые поврежде- ния лосем	
	10С	16,4	9,6	Ia	7,80	0,32	371	48,2	0		
	+Б	11,0	8,0		0,27		29	1,4	0		
	Итого				8,07		400	49,6	0		
	Трансекта 2. 50 м.										
	9С	15,2	6,1	II	6,19	0,37	343	37,8	0		
	1Б	14,7	8,2		0,97		57	5,8	0		
	Итого				7,17		400	43,6	0		
	Трансекта 3. 100 м										
	10С	13,8	6,4	II	5,52	0,29	371	32,4	0		
	Трансекта 4. 150 м										
	9С	15,4	6,5	II	5,62	0,32	300	34,2	0		
	1Б	10,7	6,0		0,64		71	3,2	0		
Итого				6,25		371	37,4	0			

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
6	Трансекта 1. 10 м										
	9С	7,8	6,2	Ia	3,79	0,25	800	17,4	0	Пашня. Трансекты через 50 м. Возраст сосны 10-12 лет. 15 м от стены леса подроста нет	
	1Б	6,8	4,8		0,72		200	3,0	0		
	Итого				4,51		1000,00	20,4	0		
	Трансекта 2. 50 м										
	6С	7,6	6,5	Ia	1,54	0,13	340	7,3	0		
	4Б	5,9	4,4		1,21		440	4,9	0,2		
	Итого				2,75		780,00	12,2	0,2		
	Трансекта 3. 100 м										
	9Б	6,8	4,8		3,26	0,25	900	12,7	0		
	1С	5,5	3,7	II	0,43		180	1,7	0		
	Итого				3,69		1080,00	14,4	0		
	Трансекта 4. 150 м										
	8Б	7,5	5,8		2,02	0,16	460	8,4	0		
	2С	5,4	3,5	II	0,55		240	2,1	0		
	Итого				2,57		700,00	10,5	0		
	Трансекта 5. 200 м										
	8С	6,0	4,4	I	0,39	0,04	140	1,6	0		
	2Б	5,4	4,5		0,14		60	0,5	0		
	Итого				0,53		200,00	2,1	0		
Трансекта 6. 250 м											
7С	6,0	3,8	II	1,12	0,09	400	4,7	0			
3Б	7,5	6		0,44		100	1,9	0			
Итого				1,56		500,00	6,6	0			

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Трансекта 7. 300 м.										
	5С	6,0	3,2	II	0,11	0,02	40	0,4	0		
	5Б	8	5		0,10		20	0,4	0		
	Итого				0,21		60,00	0,8	0		
	Трансекта 8. 350 м.										
	нет										
11	Трансекта 1. 10 м. Возраст сосны 18-19 лет										Пашня. Трансекты через 100 м.
	10С	10,1	10,4	Ia	24,36	1,01	3040	132,6	4,3		
	Трансекта 2. 100 м. Возраст сосны 18-19 лет										
	10С	10,7	10,5	Ia	23,04	0,92	2545	128,9	4,4		
	Трансекта 3. 200 м. Возраст сосны 17-18 лет										
	10С	10,4	10,3	Ia	21,33	0,85	2509	116,9	3,5		
	Трансекта 4. 300 м. Возраст сосны 15-16 лет										
	10С	13,4	9,9	Ia	11,92	0,50	844	69,0	0,2		
	Трансекта 5. 400 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	9,8	4,6	I	0,50	0,03	67	2,5	0		
	Трансекта 6. 500 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	10,0	4,3	I	0,53	0,04	67	2,7	0		
	Трансекта 7. 600 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	12,8	4,5	I	0,85	0,06	67	4,9	0		
Трансекта 8. 700 м. Возраст сосны 12 лет											
10С	14,7	5,2	Ia	0,76	0,05	44	4,4	0			

Окончание приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Трансекта 9. 800 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	12,9	5,6	Ia	0,73	0,04	56	4,1	0		
	Трансекта 10. 900 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	12,2	6,7	Ia	1,56	0,08	133	8,6	0		
	Трансекта 11. 1000 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	9,3	4,5	I	1,13	0,08	167	5,6	0		
	Трансекта 12. 1100 м. Возраст сосны 12 лет										
	10С	10,1	5,2	Ia	0,63	0,04	78	3,3			
	Трансекта 13. 1200 м. Возраст сосны 10-11 лет										
	10С	13,0	5,8	Ia	0,30	0,02	22	1,6			
Трансекта 14-15. 1300-1400 м.											
	нет										
4	Одна береза в центре пашни, возобновление семенное. Подрост начинается в 10 м. от ствола березы. Возраст подростка березы 4-5 лет										
9	Пашня. Древостоя нет. Трансекты через 50 м. Первая трансекта в 30 м от стены леса, вдоль стены леса автодорога										

Приложение 6

Количество подроста под пологом молодняков на бывших пашнях по группам высот и жизнеспособности в лесном районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в границах Удмуртской Республики, шт/га

№ ПП	Порода	Мелкий					Средний					Крупный				
		Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %	Ж	См	Не Ж	Возраст, лет	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	Кл	40	0	0	7	20	30	0	0	8	30	0	0	0		0
	С	0	0	0		0	5	0	0	7	5	0	0	0		0
	Е	5	0	0		5	0	0	0		0	0	0	0		0
3	Трансекта 1															
	С	0	0	14		14	0	0	14		14	43	0	29	10	43
	Ос	0	0	0		0	29	0	0	6	14	0	0	0		0
	Б	43	0	0	5	14	0	0	0		0	0	0	0		0
	Трансекта 2															
	С	14	0	0	6	14	0	43	0	8	29	29	0	0	11	29
	Трансекта 3															
	С	43	0	0	4	43	29	0	14	5	29	14	0	0	9	14
	Трансекта 4															
	С	0	0	0		0	14	14	0	6	29	29	0	0	10	29
	Трансекта 5															
	С	14	0	0	6	14	29	0	0	6	14	43	0	0	8	29
	Трансекта 6															
С	286	0	0	4	71	71	14	14	6	71	14	0	0	12	14	
Б	0	0	0		0	29	0	0		14	0	0	0		0	

