

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н.Н. Новосёлова

С.В. Залесов

А.Г. Магасумова

**ФОРМИРОВАНИЕ  
ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
НА БЫВШИХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ**

Монография

*Электронное издание*

Екатеринбург  
2016

УДК 630.181.28:631.58  
ББК 43.4:41.4  
Н76

Рецензенты

*А.П. Кожевников*, д-р с.-х. наук, доцент ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН;

*Р.Р. Султанова*, д-р с.-х. наук, проф. ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет».

**Новосёлова, Н.Н.**

Н76

***Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях:*** монография / Н.Н. Новосёлова, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 106 с. – 56,4 Мб.

ISBN 978-5-94984-584-4

Изложены результаты исследований формирования и роста естественных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях в подзонах средней и южной тайги Пермского края. На основе проведенных исследований предложены практические рекомендации по ведению лесного хозяйства на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота.

Книга рассчитана на специалистов лесного хозяйства, а также на обучающихся и научных работников.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета

УДК 630.181.28:631.58  
ББК 43.4:41.4

ISBN 978-5-94984-584-4

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2016

© Новосёлова Н.Н., Залесов С.В.,  
Магасумова А.Г., 2016

## ВВЕДЕНИЕ

В XX столетии в России неоднократно наблюдались периоды, сопровождающиеся изменениями в структуре земледелия. Они были связаны с первой мировой и гражданской войнами, коллективизацией, Великой Отечественной войной, послевоенным оттоком сельского населения в города, ликвидацией «неперспективных» деревень и др. Однако наиболее существенные изменения произошли в последние 20 - 25 лет и связаны они с новыми экономическими условиями. Именно в последние годы участки, использовавшиеся в течение многих десятилетий и даже столетий как сельскохозяйственные угодья, были исключены из аграрного использования в связи с низким плодородием почв, малоконтурностью, удаленностью от населенных пунктов, банкротством сельскохозяйственных предприятий и другими причинами. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий характерно практически для всех субъектов Российской Федерации.

Исключенные из сельскохозяйственного использования земли зарастают древесной растительностью. Однако в научной литературе крайне ограничены сведения о ходе естественного возобновления на различных видах сельскохозяйственных угодий. Последнее затрудняет разработку научно обоснованных систем лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования.

Авторами в течение нескольких лет изучалось лесовозобновление на разных видах земель сельскохозяйственного использования в подзонах средней и южной тайги Пермского края. Поскольку подобные исследования проводились на территории края впервые и ограничены лишь начальным этапом формирования древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях, рекомендации производству по охране формирующихся молодняков от пожаров и проведению рубок ухода в них следует считать предварительными.

Авторы продолжают исследования в данном направлении и с благодарностью примут все замечания и предложения по совершенствованию работы. Последние можно направить по следующим адресам:

620100. РФ. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, Уральский государственный лесотехнический университет, кафедра лесоводства.

E-mail: [Zalesov@usfeu.ru](mailto:Zalesov@usfeu.ru)

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. Географическое положение и лесорастительное районирование

Пермский край, где проводились наши исследования, расположен на границе Европы и Азии, на стыке Русской равнины с Уральскими горами. Территория Пермского края вытянута с севера на юг почти на 600 км и с запада на восток на 400 км. На севере территория Пермского края граничит с Республикой Коми, на западе – с Кировской областью и Республикой Удмуртия, на юге – с Республикой Башкортостан, а на востоке – со Свердловской областью.

Неоднородность природных условий отдельных районов Пермского края обусловила выделение на его территории двух лесорастительных зон и четырех лесных районов (Об утверждении перечня ..., 2011) (рис. 1).

Географической и методической основой для проектирования и реализации научно обоснованных систем ведения лесного хозяйства является районирование территории. Не случайно теоретические принципы районирования лесных территорий широко обсуждались в научной литературе с начала 60-х годов XX в. (Колесников, 1960 а,б, 1963 а,б, 1978; Крылов, 1961; Смолоногов, Вегерин, 1963, 1980; Смолоногов, 1968, 1995; Колесников и др., 1973; Курнаев, 1973; Попов, 1977; Смагин, 1985). Попытки районирования лесного фонда на территории Пермского края предпринимались неоднократно. На основании анализа 12 частных схем районирования геоботанического (Данилова, 1958), физико-географического (Чазов, 1958), геологического, почвенного (Коротаяев, 1962), климатического (Шкляев, Балков, 1963), лесорастительного (Юргенсон, 1958; Колесников, Шиманюк, 1969), а также с учетом данных последних лесоустройств и маршрутных обследований, выполненных сотрудниками Пермской ЛОС по методике ЛенНИИЛХ (Дыренков и др., 1977), составлен новый вариант лесорастительного районирования Пермского края (Основные положения ..., 2000). Согласно этому районированию, на территории края выделено 15 лесорастительных районов и 8 подрайонов (рис. 2).

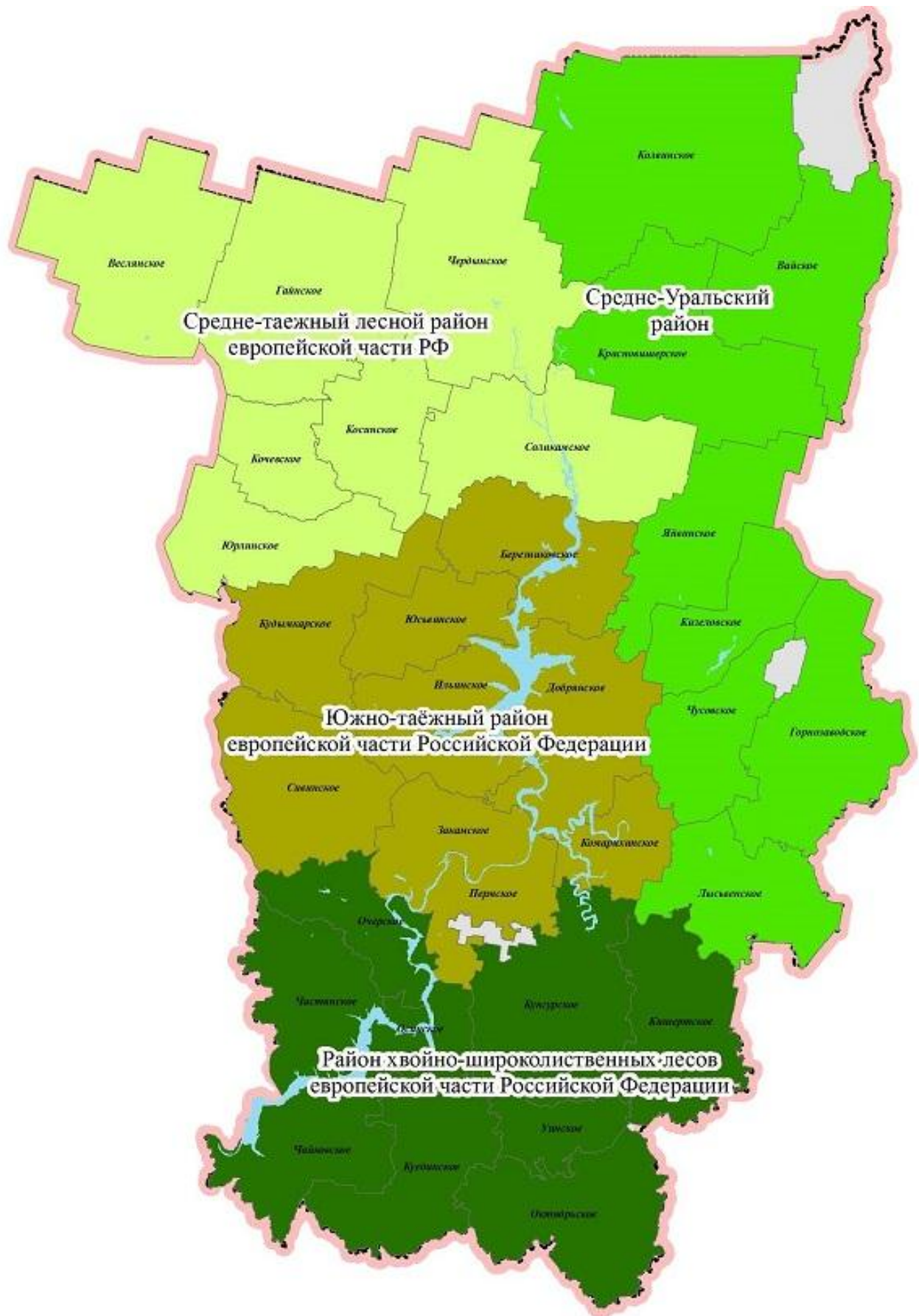


Рис. 1. Лесные районы Пермского края

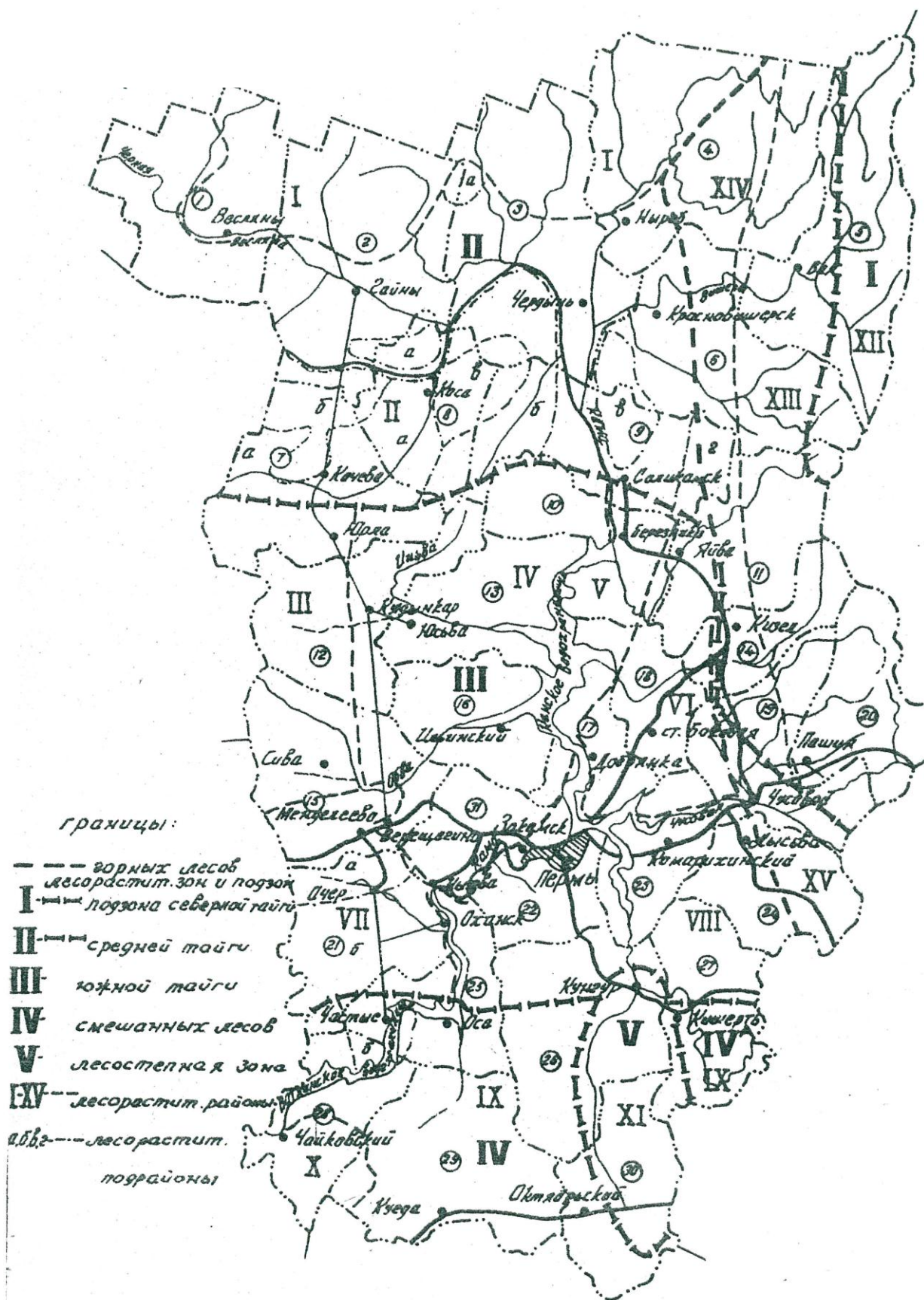


Рис. 2. Лесорастительное районирование Пермского края

Равнинная часть Пермского края расчленяется на Североуральский и Среднеуральский лесохозяйственные округа.

Североуральский лесохозяйственный округ включает:

- IV. Лупьинско-Колвинский суглинистый среднетаежный еловый лесорастительный район Северных Увалов и Немской низменности;
- II. Верхнекамский песчано-супесчаный среднетаежный елово-сосновый лесорастительный район низких всхолмленных равнин. Этот район, в свою очередь, разделен на четыре подрайона:
  - II а. Веслянско-Чердынский песчаный сосновый (фоновый),
  - II б. Кочевской суглинистый и супесчано-суглинистый еловый высоких равнин и северной части Вятско-Пермяцких Увалов,
  - II в. Прикамский сосновый переходных и верховых болот долины Камы и ее протоков,
  - II г. Глуховильвинский суглинистый еловый равнинный.

Все районы и подрайоны Североуральского лесохозяйственного округа в равнинной части Пермского края относятся к подзоне средней тайги.

Среднеуральский лесохозяйственный округ включает подзону южной тайги и подзону хвойно-широколиственных лесов, зону смешанных лесов, а также зону лесостепи. К подзоне южной тайги относятся следующие лесорастительные районы:

- III. Верхнеобвинский суглинистый еловый Вятско-Пермяцких Увалов;
- IV. Среднекамский правобережный суглинистый еловый Приуральской низменности;
- V. Прикамский террасный песчаный сосново-еловый;
- VI. Среднекамский суглинистый еловый Предуральской равнины;
- VII. Верещагинско-Оханский суглинистый еловый Оханской и Верхнекамской возвышенностей. Этот район, в свою очередь, подразделяется на два лесорастительных подрайона:
  - VII а. Очерский сосново-еловый с почвами различного механического состава,
  - VII б. Оханский суглинистый еловый;
- VIII. Сыльвинский суглинистый еловый Тулвинской возвышенности и Предуральской равнины.

Зона смешанных лесов, подзона хвойно-широколиственных лесов Среднеуральского лесохозяйственного округа представлена следующими лесорастительными районами и подрайонами:

– IX. Тулвинский суглинистый холмисто-увалистый (IX а. Сылвинско-Тулвинский с тяжелосуглинистыми почвами и IX б. Частинский с почвами различного механического состава);

– X. Чайковский песчано-супесчаный всхолмленной равнины.

Зона лесостепи представлена XI. Иренским лесостепным суглинистым холмистым лесорастительным районом смешанных лесов.

Горная часть Пермского края, согласно лесорастительному районированию (Основные положения ..., 2000), включает три подзоны:

– подзона северной тайги (XII. Курымско-Кваркушский среднегорный суглинистый северотаежный елово-пихтовый лесорастительный район);

– подзона средней тайги (XIII. Вишерско-Койвинский низкогорный суглинистый среднетаежный елово-пихтовый лесорастительный район и XIV. Вишерско-Косьвинский предгорный суглинистый среднетаежный еловый холмисто-увалистый лесорастительный район);

– подзона южной тайги (XV. Чусовской предгорный суглинистый южнотаежный еловый холмисто-увалистый лесорастительный район).

Таким образом, территория Пермского края характеризуется довольно разнообразными почвенно-климатическими условиями. Она включает зоны тайги, смешанных лесов и лесостепи. Кроме того, зона тайги подразделяется на подзоны северной, средней и южной тайги.

## 1.2. Климат

Климат района исследований субконтинентальный в равнинной и среднегорной частях Западного Урала. По тепловому режиму и увлажнению он характеризуется как холодный и избыточно влажный на северо-востоке, в верховьях Вишеры и в Северном Предуралье, прохладный и влажный на северо-западе, умеренно-теплый и достаточно влажный на юге. Континентальность нарастает в восточном и северо-восточном направлениях (Касимов, Галако, 2002).

Характерной особенностью климата на территории Пермского края является продолжительная холодная зима и короткое теплое лето. Самый теплый месяц в году – июль со средней температурой воздуха в Перми +18 °С. Самый холодный месяц – январь со средней температурой воздуха минус 15,4 °С. Средняя годовая температура +1,3 °С, максимальная температура воздуха, зарегистрированная на территории края +40 °С, минимальная равна минус 54 °С.



Значительная протяженность Пермского края с севера на юг и с запада на восток, а также сочетание равнинного и горного рельефов местности обусловили значительное колебание средних метеорологических показателей (табл. 1).

Таблица 1

Среднемесячные и годовые метеорологические показатели на территории Пермского края

Месяцы	Средняя температура, °С	Абсолютные, °С		Количество осадков, мм	Средняя относительная влажность, %
		минимум	максимум		
1	2	3	4	5	6
<b>ЗОНА ТАЙГИ</b>					
<b>1. Подзона северной тайги</b>					
Январь	-19	-48	2	35	84
Февраль	-16,5	-45	3	26	80
Март	-10	-40	11	30	75
Апрель	-0,5	-28	22	31	68
Май	6,0	-15	30	54	61
Июнь	12,5	-5	33	69	63
Июль	15,0	-1	33	77	68
Август	12,0	-4	33	75	65
Сентябрь	3,0	-10	28	71	78
Октябрь	-1	-17	19	65	85
Ноябрь	-9,5	-41	7	50	88
Декабрь	-17	-48	2	36	86
	-2,0 (за год)	-48	33	619	74
<b>2. Подзона средней тайги</b>					
Январь	-17,5	-42	0	38	85
Февраль	-14,8	-39	1	28	81
Март	-9,9	-34	8	31	70
Апрель	0,7	-25	19	32	61
Май	7,0	-14	26,6	53	55
Июнь	-	-5	31	64	56
Июль	-	0	30	73	60
Август	-	-2	30	74	66
Сентябрь	-	-9	25	75	74

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6
Октябрь	-	-26	15	67	82
Ноябрь	-	-39	4	56	88
Декабрь	-	-45	0	40	88
	-	-45	31	631	72
	(за год)				
<b>3. Подзона южной тайги</b>					
Январь	-15,5	-46	2	25	84
Февраль	-14,0	-45	4	20	80
Март	-7,5	-39	13	21	75
Апрель	1,5	-23	25	26	68
Май	7,0	-14	26,6	53	55
Июнь	15,5	-5	34	65	63
Июль	17,5	1	35	68	68
Август	15,0	-2	36	63	75
Сентябрь	9,0	-9	29	56	78
Октябрь	-1,5	-23	21	44	82
Ноябрь	-6,5	-38	10	35	86
Декабрь	-13,5	-46	3	27	84
	0,5	-47	36	497	75
	(за год)				
<b>ЗОНА СМЕШАННЫХ ЛЕСОВ</b>					
<b>Подзона хвойно-широколиственных лесов</b>					
Январь	-15,5	-49	3	26	81
Февраль	-14,0	-46	4	19	75
Март	-7,5	-42	12	25	66
Апрель	1,5	-24	26,5	25	59
Май	10,0	-10	33	43	51
Июнь	16,0	-5	36	60	54
Июль	18,0	-1	39	62	56
Август	15,5	-3	37	56	60
Сентябрь	9,5	-10	31	57	66
Октябрь	-2,0	-22	23	47	75
Ноябрь	-6,0	-39	12	41	84
Декабрь	-13,0	-47	5	34	84
	+1,5	-49	39	497	87
	(за год)				

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
ЛЕСОСТЕПНАЯ ЗОНА					
Январь	-16,0	-49	2	23	83
Февраль	-14,0	-47	6	19	78
Март	-8,0	-42	10	21	68
Апрель	2,0	-22	25,6	26	58
Май	10,0	-8	31	43	51
Июнь	15,5	-2	35	69	54
Июль	17,5	2	34	72	57
Август	15,0	0	34	63	62
Сентябрь	9,0	-9	30	55	68
Октябрь	1,5	-22	22	43	76
Ноябрь	-6,5	-38	11	39	85
Декабрь	-13,5	-49	2	30	85
	+1,0 (за год)	-49	35	503	69

В умеренном поясе преобладающий перенос ветров – с запада. Поэтому летом территория края находится под влиянием циклонов с Атлантического океана, несущих сравнительно прохладную и дождливую погоду. Зимой увеличивается повторяемость ясной морозной погоды (сказывается действие сибирского антициклона). Атлантические циклоны приносят зимой потепления со снегопадами, а иногда с сильными ветрами и метелями (Лявшен и др., 1979).

Число дней со снежным покровом варьируется от 173 до 188. Обычно образование устойчивого снежного покрова наступает в конце ноября – начале октября, но в отдельные годы снежный покров устанавливается в первых числах октября (табл. 2). Наличие снежного покрова препятствует глубокому промерзанию почвы в зимний период. Средняя глубина промерзания почвы составляет 60 - 90 см при максимальных значениях 109 - 160 см (табл. 3).

Влагообеспеченность растительности Пермского края достаточная, но количество осадков заметно меняется в направлении с юго-запада на северо-восток от 450 до 1000 мм (см. табл. 1). Наибольшее количество осадков выпадает в июле - августе, а наименьшее – в феврале-марте. Нередко в первой половине лета наблюдается засуха (Основные положения ..., 1977; 2000). Наибольшая сухость воздуха приходится на май - июнь. Именно это время является наиболее пожароопасным.

Таблица 2

Появление и сход снежного покрова

Лесорастительные подзоны	Число дней со снежным покровом	Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Высота снежного покрова, см	Дата начала разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
		среднее	раннее	позднее	среднее	раннее	позднее		среднее	раннее	позднее	средний	ранний	поздний
Северная тайга	188	11	11	10	26	1	15	109	28	12	20	4	14	4
		X	IX	XI	X	X	XI	120	IV	IV	V	V	IV	VI
Средняя тайга	188	11	14	12	28	1	17	100	25	10	17	2	14	31
		X	IX	XI	X	X	XI		IV	IV	V	V	IV	V
Южная тайга	174	18	24	13	4	4	27	80	20	9	5	23	9	23
		X	IX	XI	XI	X	XI	100	IV	IV	V	IV	IV	V
Хвойно-широколиственные леса	173	19	14	24	9	11	5	70	19	31	29	25	4	19
		X	IX	XI	XI	X	XII		IV	III	IV	IV	IV	V
Лесостепная зона	176	19	28	14	4	20	29	70	20	10	6	14	10	19
		X	IX	XI	XI	X	XI		IV	IV	V	IV	IV	V

Таблица 3

Глубина промерзания почвы и продолжительность вегетационного периода на территории Пермского края

Лесорастительные подзоны	Продолжительность вегетационного периода, дни	Глубина промерзания, см		
		средняя	максимальная	минимальная
Северная тайга	140-150	60	109	12
Средняя тайга	140-152	60	109	12
Южная тайга	150-160	91	160	39
Хвойно-широколиственные леса	155-165	70	135	15
Лесостепная зона	150-160	70	110	35

Для территории края характерен достаточно продолжительный вегетационный период (140 - 165 дней), однако имеют место поздние весенние (до первой декады июня) и ранние осенние (сентябрь) заморозки, которые отрицательно сказываются на росте и развитии древесной растительности.

Климатические условия подзон тайги приводят к существенным различиям в характере лесов, их продуктивности. Однако таежные леса и сами оказывают существенное влияние на климат, в основном на микроклимат. Наиболее резко изменяют общий температурный режим и создают своеобразный микроклимат еловые леса. Исследования А.А. Молчанова (1952) показали, что в средней и северной подзонах тайги снег под пологом ельников сходит на 15 - 20 дней позже, чем на открытом месте.

Воздух в ельниках нагревается в основном за счет прогрева его у кроны и стволов деревьев, а также за счет тепла, принесенного воздухом с открытых пространств (прогалин, вырубок и т.п.). В течение всего вегетационного периода средние температуры воздуха в еловых лесах средней подзоны тайги на 1,5 - 2,5 °С ниже температур открытого места, в северотаежных ельниках эта разница составляет 1 - 2 °С, а в южнотаежных – 3 - 4 °С. Общеизвестно, что лес сглаживает крайние температуры. В таежных лесах разница крайних температур под пологом ельников относительно открытого места довольно значительна. Так, минимальные температуры в северотаежных ельниках у поверхности почвы на 5 - 6 °С выше, чем на открытом месте, а на высоте

1,5 м на 1,5 - 2 °С. В северотаежных ельниках разница соответственно 1,5 - 6 °С и 1 - 1,5 °С.

Указанные особенности подтверждают важное значение лесистости для установления основных показателей климата в районе проведения исследований.

В целом, природно-климатические условия района исследований вполне благоприятны для роста основных лесообразующих пород как по продолжительности вегетационного периода, так и по годовой сумме осадков.

### **1.3. Геологическое строение и рельеф**

В тектоническом отношении район проведения исследований располагается на Предуральском краевом прогибе. Последний одним исследователями (Наливкин, 1962; Чикишев, 1963; Макунина, 1968) относится к Новоземельско-Уральской (или Уральской) горной стране, другими (Максимович, 1958; Чазов, 1958; Ястребов, 1958) – к Русской равнине.

В четвертичную эпоху вся территория Пермского края находилась в зоне влияния Новоземельского и Уральского ледников; через его среднюю часть, примерно по линии истока Камы – южнее р. Березьяки – гора Конжаковский камень на Урале, проходила южная граница максимального (днепровского) оледенения. Обильные ледниковые воды концентрировались в широких низинах (высоты от 150 - 100 на севере до 80 - 70 м на юге), занятых теперь долиной современной Камы и низовьями ее притоков. Низины выполнены мощными толщами песков, безвалунных покровных суглинков и глин, местами моренными отложениями (Северные увалы). Эти же ледниковые воды образовали на поверхности низин серию древних возвышенных террас, переходящих в надпойменные террасы и поймы современных рек (Колесников, Шиманюк, 1969).

Кристаллический фундамент платформы сложен преимущественно гнейсами, гранитами и гранито-гнейсами докембрия (Воложанина, 2005). Глубина залегания плотных пород неодинакова и варьируется от 2500 до 6000 м (Софроницкий, 1958, 1987; Тектоническая карта СССР, 1962; Шершневу, 1965; Архангельский, 1976).

По исследованиям П.А. Софроницкого (1958), западная часть прогиба (в пределах Пермского края) проходит по относительно

крутой флекуре и совпадает с зоной замещения терригенных артинских пород карбонатами. Здесь же происходит замещение ангидридов доломитами и выклинивание солей. В Предуральском прогибе, имеющем синклинальное строение, широко распространены отложения кунгурского яруса нижней Перми (гибсы, ангидриды, каменные соли, конгломераты, конгломерато-брекчии с карбонатным и сульфатным цементом).

Различная геологическая история и неодинаковое геологическое строение отдельных частей территории Пермского края обусловили разнохарактерность четвертичных отложений, залегающих на коренных породах. Моренные и флювио-гляциальные отложения ледникового периода перекрыты большей частью рыхлыми наносами постледниковых эпох.

Формирование современного рельефа территории Пермского края тесно связано с геологической историей ее развития. Большое влияние на формирование рельефа оказали древние и новейшие тектонические движения, а также экзогенные процессы четвертичного периода. В настоящее время территорию Пермского края можно разделить на две части, резко отличающиеся по строению поверхности и происхождению форм рельефа. Западная часть (примерно 4/5 территории) расположена на восточной окраине Русской равнины, восточная (1/5 территории) – в западных предгорьях и горах Урала. На равнинной части выделяются четыре плоско-холмистых возвышенности тектонического происхождения:

1) Северные увалы, или «Пармы», протянувшиеся в широтном направлении на северо-западе края. Высота Северных увалов варьируется от 200 до 270 м;

2) меридиональная Верхне-Камская возвышенность (Вятско-Пермские увалы) с высотами до 330 м;

3) равнинное Оханско-Воткинское плато, отделяющее долину реки Сивы (приток р. Вятки) от Верхне-Камской возвышенности. Плато прорезается долиной р. Кама;

4) северное окончание Фимского плато с его наиболее приподнятой частью – Сылвенским кряжем высотой до 450 м, расположенное на крайнем юго-востоке Пермского края в составе переходной полосы от Русской равнины к Уралу.

Между Северными увалами и Верхне-Камской возвышенностью, в бассейнах рек Весляны и Лупьи, раскинулась заболоченная Веслянская низменность со средними высотами 140 - 150 м.

Русская равнина и Урал разделены переходной полосой, которая проходит с севера на юг через всю территорию края. Частью этой полосы является обширная низменная равнина – Приуральская депрессия, представляющая собой заметно выраженное понижение. Равнина является местом стока вод почти со всей территории области, в результате чего она сильно заболочена. Именно на этой равнине находятся самые большие болота в Пермском крае с огромными запасами торфа (Основное положение ..., 2000). В переходной полосе расположены широкие, хорошо разработанные долины крупных рек и Камское водохранилище. На востоке от переходной полосы находится Приуральская равнина, слегка всхолмленная, со средними высотами 200 - 250 м.

К востоку от меридиональной долины Средней Камы начинаются предгорья Уральского хребта, где собственно расположены Средний и Северный Урал. Граница между ними проходит по горе Осянке.

Район Северного Урала на северо-западе Пермского края называется Вишерским Уралом. Здесь, по границе со Свердловской областью, протянулся невысокий кряж – главный водораздельный Уральский хребет. Западнее его и большей частью параллельно ему вытянулись ряды других хребтов. Средняя высота Северного Урала – 500 м, тогда как самая высокая точка хребта – Тулымский Камень (в Пермском крае) достигает высоты 1469 м. Многие горы поднимаются выше границы леса.

Средний Урал представлен в районе исследований небольшим участком. Нередко его называют Чусовским Уралом. Средняя высота его не превышает 300 - 500 м, однако некоторые горы достигают высоты 750 - 800 м. Самая высокая гора – Средний Бассег – 994 м.

Для района исследований в районе Приуральской равнины и Уфимского плато характерно широкое развитие карстовых явлений. Они представлены в виде воронок, провалов с карстовыми озерами, пещер. Примером последних может служить крупнейшая в России, всемирно известная Кунгурская ледяная пещера. Карстовые процессы вызваны содержанием большого количества в слагаемых породах гипса, хлористых солей, известняков и других хорошо растворимых в воде горных пород.



## 1.4. Почвы

Характер почв, их строение, свойства и плодородие тесно связаны с условиями экологической среды, в которых они формируются. В целом для района исследований характерно преобладание почв подзолистого типа (78 % площади) (Колесников, Шиманюк, 1969), но сводный список типов и подтипов почв весьма разнообразен – от типичных подзолистых в северной части до дерново-подзолистых, светло-серых и темно-серых, лесостепных и оподзоленных черноземов в южной части края. В Пермском крае выделяются среднетаежная подзона подзолистых почв, южнотаежная подзона дерново-подзолистых почв, лиственный-лесная зона серых лесных почв и Уральская горная провинция с горными вертикальными подзолистыми, бурными лесными, луговыми и другими почвами (Основные положения ..., 2000).

В настоящее время на большей части Пермского края преобладает промывной режим увлажнения почв в сочетании с умеренно-континентальным климатом, определяющим характер, структуру и химизм поступающего в почву органического вещества. Представленная в основном сильными фульвокислотами органика разлагает почвенные минералы, особенно в анаэробных условиях, приводя к выносу щелочноземельных элементов и переходных металлов. В итоге формируется целый спектр типичных для таежной зоны почв, относимых ныне (Классификация ..., 1977; Шишов и др., 2004) как к постлитогенным, так и к синлитогенным и органогенным. Наибольшее распространение имеют, как было отмечено ранее, почвы, относимые ранее к подзолистым (Классификация ..., 1977), а ныне к отделам альфа-гумусовых, текстурно-дифференцированных светлосеземов.

В условиях повышенного увлажнения в связи с залеганием грунтовых вод вблизи поверхности в течение длительного времени (свыше 10 дней) вегетационного периода (Корепанов, 1984) формируются гидроморфные почвы (глееземы, аллювиальные, торфяные, или некоторые типы уже упомянутых альфагумусовых и других почв). Обычно они встречаются в низинах, на плоских водоразделах, первой надпойменной террасе, занятых болотами разных типов.

В поймах рек встречаются синлитогенные (слаборазвитые аллювиальные) почвы. Периодически обогащаемые наилком эти почвы обеспечивают существование наиболее производительных растительных сообществ. К сожалению, большая часть площадей

пойм рек Камы, Чусовой и Сылвы (в нижнем течении) затоплена водохранилищем.

В горной части края встречается весь спектр горных почв, отличающихся повышенной каменистостью, часто слаборазвитостью, а также на крутых склонах развитием специфических почвообразовательных процессов, связанных с изменением зонального водного режима и накоплением гумуса в верхних почвенных горизонтах (Основные положения ..., 2000).

Особый интерес представляют дерново-карбонатные почвы, формирующиеся на карбонатных породах. Насыщенность верхних почвенных горизонтов карбонатами препятствует выносу щелочноземельных и переходных металлов, а подзолистый процесс на таких почвах практически отсутствует. Формируется просто устроенный профиль с хорошо развитыми гумусовым и переходным горизонтами, плавно переходящими в материнскую породу. Такие почвы отличаются высоким плодородием (Вологжанина, 1959; 1984; 2005), однако часто сильно каменисты.

Реликтовые почвы Пермского края – оподзоленные черноземы сформировались на карбонатных почвах в условиях наличия степной растительности, существовавшей в период ксеротермического максимума около 10 тыс. лет назад. С изменением водного режима в современный период черноземы подверглись зональному подзолообразованию, сохранив при этом часть своих свойств – мощный гумусовый горизонт, слабое перемещение выщелачиваемых обычно элементов.

Практически все почвы Пермского края несколько отличаются от почв сопредельных областей (Светлова, Урусовская, 1982), что связано с присутствием богатых основаниями и легко выветриваемых минералов и обломков среднеосновных эффузивов.

Согласно Классификации и диагностики почв СССР (1977), на территории Пермского края выделены следующие типы почв: болотно-подзолистый, болотный, дерново-карбонатный, дерново-глеевый, аллювиальный, тип серых лесных, черноземный, буроземельный, горно-луговой и горно-тундровый. Из перечисленных типов наибольшее значение в лесном хозяйстве имеют почвы подзолистого, болотно-подзолистого и буроземельного типов. Согласно данным Н.Я. Коротаева (1962), почвы подзолистого типа вместе с горно-лесными занимают в сумме около 86 % площади края.

## Выводы

1. Территория Пермского края характеризуется довольно разнообразными почвенно-климатическими условиями. Она включает зоны тайги, смешанных лесов и лесостепи. Зона тайги при этом подразделяется на подзоны северной, средней и южной тайги.

2. Климат района исследований субконтинентальный. По тепловому режиму и увлажнению он характеризуется как холодный и избыточно влажный на северо-востоке, прохладный и влажный на северо-западе, умеренно-теплый и достаточно влажный на юге.

3. Для территории района исследований характерен достаточно продолжительный вегетационный период (140 - 165 дней). Однако имеют место поздние весенние (до первой декады июня) и ранние осенние (сентябрь) заморозки, которые отрицательно сказываются на росте и развитии древесной растительности.

4. В целом, природно-климатические условия района исследований вполне благоприятны для роста основных лесобразующих пород.

5. Различная геологическая история и неодинаковое геологическое строение отдельных частей Пермского края обусловили разнохарактерность четвертичных отложений, залегающих на коренных породах. Моренные и флювио-гляциальные отложения ледникового периода перекрыты большей частью рыхлыми наносами постледниковых эпох.

6. Для района исследований характерно преобладание почв подзолистого типа (78 % площади). Однако сводный список типов и подтипов почв весьма разнообразен – от типичных подзолистых в северной части до дерново-подзолистых, светло-серых и темно-серых лесостепных и оподзоленных черноземов в южной части края.

## 2. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Издавна человечество интересовало вопросы зарастания древесной растительностью не покрытых лесом площадей. Основным природным фактором, формирующим лесные и луговые ландшафты, был огонь. В огне лесных пожаров погибала древесно-кустарниковая растительность, а на ее месте нередко формировались безлесные ландшафты в виде пустырей, гарей, марей и т.п. Целевой пал как способ сдерживания наступления лесной растительности на безлесные пространства люди начали использовать очень давно. Еще в доколумбовый период индейцы Северной Америки выжигали леса для улучшения кормовой базы бизонов (Софронов, Вакуров, 1981), составляющих основу их существования.

Особую остроту вопросы регулирования наступления лесной растительности на безлесные участки приобрели с началом земледелия. Для выращивания сельскохозяйственных культур требовались преимущественно безлесные площади, что вызывало необходимость, из-за недостатка последних в таежной зоне, прибегать к вырубке лесов. Труд по расчистке сельскохозяйственных угодий был очень тяжел, особенно если учесть примитивность используемых при этом на первых этапах орудий.

В то же время границы на контакте леса с сельскохозяйственными угодьями всегда поддерживались и поддерживаются усилиями человека в его хозяйственной деятельности, поскольку сенокосы, пашни и пастбища нуждаются в постоянном уходе (Бариневич и др., 1963; Сенокосы и пастбища, 1969). Зыбкость контактных границ не очень заметна там, где сельскохозяйственные угодья нормально и непрерывно эксплуатируются. В противном случае любая, даже кратковременная (до 10 - 20 лет) приостановка в обработке почвы, сенокосении и пастьбе скота заканчивается захватом участков сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью (Уткин и др., 2002). Особенно стремительно такой захват происходит на малоконтурных, вкрапленных в земли гослесфонда полях и сенокосах. Он всегда наблюдается в примыкающих к стенам леса полосах более крупных по площади участков угодий.

Роль человека в формировании современного соотношения лесов и безлесных пространств как на планете в целом, так и по

отдельным регионам достаточно широко изучена. Не является исключением и европейский север Российской Федерации. Археологические находки (Брюсов, 1951) свидетельствуют о том, что неолитическое население на территории современной Вологодской области (4 - 6 тыс. лет тому назад) было довольно плотным и занималось земледелием. Вероятно, древний человек оказывал значительное влияние на природу, однако этот антропогенный процесс вовсе не был постоянно усиливающимся: он перемежался периодами запустения и восстановления коренной растительности. С окончанием климатического оптимума и наступлением похолодания (суббореальное, субатлантическое время) плотность населения уменьшилась.

С начала нашей эры в таежной зоне европейского севера России обитали различные, преимущественно угоро-финские племена, осваивавшие эту территорию как промысловую. Воздействие редкого населения на природу в тот период было минимальным. Согласно археологическим исследованиям (Макаров, 1993), повышение плотности населения и широкое земледельческое освоение Русского Севера начались в XIV в., к началу периода похолодания, получившего название «малый ледниковый период» (с 1430 по 1850 гг.). В этот период происходило сокращение вегетационного периода, стали суровее зимы; в летописях, «Житиях...» и других архивных документах отмечались поздневесенние и летние возвраты холодов, ранние заморозки и другие экстремальные явления. Ухудшились лесорастительные условия. Последнее подтверждает тот факт, что ильм и липа, широко распространенные на территории современной Вологодской области в XII - XIII вв., в настоящее время в древостоях практически отсутствуют.

С XVIII в. научная информация о природе европейского севера становится регулярной. В материалах Генерального межевания (РГАДА, фонд 1355), которое проводилось на севере в 1796 г., характеризуется географическое положение угодий, охарактеризованы пашни с описанием грунта. Отмечено, что из зерновых родится рожь, ячмень и овес.

В топографическом описании Вологодского Наместничества 1794 г. (РГВИА, фонд ВУА, ед.хр. 18638, 18639) изложены сведения о повышении продуктивности лугов в крестьянских хозяйствах путем введения травосеянья (культура палашника, т.е. тимофеевки). Основные пахотные земли располагались вдоль рек и близ крупных озер. На остальной обширной территории земледелие носило «лесной»

характер. В этих условиях было распространено подсечно-огневое земледелие вплоть до конца XIX в. (Щекотов, 1887). Участки для подсек тщательно выбирались, учитывались качество почвы и экспозиция (защита от ветра и прогревание). Размер подсеки обеспечивал сохранение лесного микроклимата без поздневесенних и ранневесенних заморозков, т.е. благодаря такому способу землепользования удлинялся вегетационный период, и урожайность была «от сам 20 до сам 40» (Афанасьева и др., 2001, 2003).

По данным Н.В. Торлоповой и С.В. Ильчукова (2007), на европейском северо-востоке под подсеки обычно выбирали участки сосново-еловых лесов с дренированными почвами. В первый год крестьяне вырубали древостой топорами на участках площадью до 4 - 6 га и оставляли сваленные деревья подсохнуть. Весной следующего года подсохшие деревья сжигали, а затем прямо по золе сеяли рожь. Подсеки давали в первый год высокий урожай – «сам 30» и даже «сам 50». Однако уже на второй год урожайность посевов падала в 10 раз и больше, поэтому подсеку бросали и разрабатывали новую.

Лес на заброшенных подсеках восстанавливается за 30 - 40 лет (Копанев, 1951). Обычно на них формируются производные сосняки (Белицер, 1958). На севере в условиях нестабильного сурового климата, наличия крупных лесных массивов и относительно небольшой плотности населения широкое распространение подсечно-огневого земледелия, по-видимому, было не только экономически выгодно, но и достаточно экологично, так как не разрушало среду, поскольку значительная часть территории оставалась под естественной растительностью, которая регулировала биохимический режим ландшафта. О размахе подсечно-огневого земледелия свидетельствует тот факт, что практически все участки коренных (зональных) ельников Вологодской области не сохранились, а восстановились. Палинологический анализ лесных почв в еловых насаждениях свидетельствует (Афанасьева и др., 1999; 2003), что все они прошли в разные годы стадии гари (пала), луга и пашни. По мнению ряда авторов (Сеннов, 1999), начало применения сплошных рубок как в России, так и в других странах связано, главным образом, с расчисткой площадей для сельского хозяйства. В значительной мере такой расчистке Европа обязана снижением лесистости от 70 - 80 % в средние века до 30 % в настоящее время.

Подсечное, или лядное, хозяйство требовало значительных площадей, поскольку из-за быстрого истощения почвы под пашню

расчищали новые участки. По этой причине подсечное земледелие сменилось переложной системой, при которой после истощения почвы участок запускался в перелог (залеж) примерно лет на 20, а потом снова подлежал хозяйственному использованию (Мерзленко и др., 2008). По данным К. Куусела (1997), в Финляндии в 1700-х и начале 1800-х годов переложное (подсечно-огневое) земледелие охватывало до 4 млн га лесных земель и было сконцентрировано на наиболее плодородных землях.

Экспрессивный характер во взаимоотношениях леса и луга, свойственный таежной зоне, принципиально отличает ее от аналогичных процессов в лесостепи и степи, где надвигание древесно-кустарниковой растительности на безлесные ландшафты идет очень медленно и в сильной степени зависит от микроклиматических и почвенных условий (Симон, 1934; Мильков, 1952; Пешкова, 1959; Маскаев, 1971; Жучков и др., 2003; Степанов, 2004).

В значительной степени захват древесно-кустарниковой растительностью сельскохозяйственных угодий связан с экономическими условиями и стабильностью проживания местного населения. Все социальные потрясения типа эпидемий, войн, революций, неурожаев и т.д. исторически сочетались в таежной зоне с изменением землепользования вследствие миграции населения и оставления освоенных земель. Почти во всех случаях, по мнению А.И. Уткина, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе и Л.С. Ермоловой (2002), результат был одинаков – восстановление лесной растительности даже в местах длительного (до нескольких столетий и дольше) аграрного использования земель.

Очень важным показателем экологической устойчивости качества земельных ресурсов является структура сельскохозяйственных угодий при землепользовании (Черемисов, 2002; 2009). Последняя находится в постоянной динамике. Так, посевные площади в Центральном Черноземном районе выросли в XIX - XX веках в 2 раза при сокращении лесов и других земель в 2,2 раза. При этом с начала XIX века до 1913 г. площадь сельскохозяйственных угодий постоянно увеличивалась, а затем наблюдались значительные колебания с тенденцией к уменьшению (Черемисов, 2002; Донцова, 2006). Другими словами, в XX столетии в России неоднократно возникали периоды, сопровождающиеся изменением в структуре землепользования. Последнее связано с первой мировой и гражданской войнами, коллективизацией, Великой Отечественной войной, послевоенным оттоком сельского населения в города, ликвидацией «неперспективных»

деревень и т.д. До 50-х годов XX в., когда еще сохранялась достаточно высокая плотность сельского населения, при более или менее равномерном его размещении на пригодных для земледелия территориях и при содержании большого поголовья крупного рогатого скота, лошадей и овец, позиции леса и сельскохозяйственных угодий сохраняли относительную стабильность, хотя границы между ними и не были устойчивыми на больших отрезках времени (Осипов, Гаврилова, 1983). Указанные исторические события и в особенности Великая Отечественная война и ликвидация «неперспективных» деревень привели к тому, что земли, находящиеся под деревенскими постройками, забрасывались и зарастали бурьяном, а поля и примыкающие к ним луга превращались в искусственные сенокосы. Заготовка сена на данных сенокосах осуществлялась вначале вахтовым методом, а в начале 1990-х годов значительная часть из них была заброшена, так как в большинстве своем убыточные колхозы и совхозы не имели возможности их дальнейшей эксплуатации. Зарастанию лугов и пастбищ способствовали ликвидация во многих хозяйствах молочнотоварных ферм, а, следовательно, и отсутствие необходимости выпаса скота.

Особенно существенные изменения в системе землепользования происходят в последние десятилетия и связаны они с новыми экономическими условиями. Резкое снижение производства сельскохозяйственной продукции и поголовья сельскохозяйственных животных в стране за последние десятилетия привело к прекращению использования многих земель, в том числе и наиболее ценных, осушенных, занятых пастбищами, сенокосами и пашней. В настоящее время на территории Российской Федерации на площади более 10 млн га сельскохозяйственных угодий идет процесс зарастания древесно-кустарниковой растительностью (Мубаракшина, Краснобаева, 2005). По данным Росземкадастра МПР (Государственный доклад ..., 2000 а), по состоянию на 01.01.2000 г. общая площадь сельскохозяйственных угодий по России в целом сократилась на 1320,4 тыс. га, в течение 2000 г. – на 62,5 тыс. га. Сокращение площади сельскохозяйственных земель характерно практически для всех областей РФ. По данным Министерства сельского хозяйства Свердловской области (Государственный доклад ..., 2000 б), с 1993 г. посевные площади ежегодно снижаются в среднем на 2,4 %. Только в 1999 г. площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 40,3 тыс. га, что составляет 0,97 % общей площади земель сельскохозяйственного назначения. Кроме того, значительные площади пашни числятся в чистых парах



(зачастую формально, т. е. с проведением лишь осенней запашки выросших за лето сорняков) и представляют собой скрытую форму неиспользования пахотных угодий. Нередко осенняя вспашка наличествует лишь в отчетной документации, и пашни фактически не используются. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения только по Свердловской области за период с 1990 по 2000 гг. сократилась с 4787,6 до 4127,7 тыс. га (Государственный доклад ..., 1998, 2000 б), т.е. на 659,9 тыс. га.

В Костромской области за последние 20 лет из эксплуатации выведено более 250 тыс. га сельскохозяйственных угодий (Корякин, 2008). В Ярославской области площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель увеличилось до 418 тыс. га, составив 43 % от общей площади сельскохозяйственных угодий (Гульбе, 2009).

В Ленинградской области из 690,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственном производстве находится только 57,8 тыс. га. На востоке Ленинградской области в Бокситогорском районе, по данным ГУГНЦП «Ленводопроект», в 2000-2001 гг. 75 % земель сельскохозяйственного назначения заброшены или неэффективно использовались (Торцев и др., 2004). В первую очередь это касается осушенных земель, которые составляют 13,1 тыс. га, или 48,2 % от общей площади сельскохозяйственных угодий в районе (Сай, 2001; Смирнов, Филиповский, 2002).

По «Всероссийской сельскохозяйственной переписи» (2008, т. 1) на первое июля 2006 г. площадь залежи и неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации составила 54,4 млн га, или 33 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. Особо следует отметить, что данное сокращение зафиксировано официально. По всей вероятности, реальная ситуация значительно хуже.

Общеизвестно, что пахотные земли – основное богатство страны. Однако в последние годы четко прослеживаются сокращение пахотных земель и перевод их в залежь. Так, в Новосибирской области за период с 1993 по 2008 гг. площадь пашни сократилась на 157 тыс. га при увеличении площади залежи за аналогичный период на 59,4 тыс. га (Репотецкая, 2010).

Площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель составила к 1998 г., по данным Минсельхоза РФ, в целом по стране 33,8 %, или 5,1 млн га. По данным М.М. Войтюка (2005), в Российской Федерации только сельским лесхозам передано для лесокультурных мероприятий более 10 млн. га бывших сельскохозяйственных угодий.

Одной из причин передачи сельскохозяйственных угодий лесхозам является низкая потенциальная продуктивность почв. По разным оценкам, в улучшении нуждаются 80 % пашни, 77 % природных сенокосов и 90 % пастбищ. Однако сельхозпроизводители не имеют реальных возможностей повышать плодородие почв.

Тысячи гектаров заброшенных, исключенных и не исключенных из сельскохозяйственного использования земель, зарастающих древесно-кустарниковой растительностью, имеются в Республике Татарстан (Краснобаева, Мубаракшина, 2005).

Участки, расположенные на расстоянии 7 - 10 км от центральной усадьбы того или иного совхоза или колхоза, забрасываются. Пастбищная нагрузка даже вокруг населенных пунктов минимальная из-за низкого поголовья скота, тем же фактором объясняется ничтожная площадь сенокосов. Причины такого плачевного состояния, по данным А.И. Уткина и др. (2002), сугубо социальные: отток населения, бездорожье, падение плодородия почв без внесения уже долгое время органических и минеральных удобрений. Так, в Свердловской области уровень внесения органических удобрений в 1999 г. составил 1,1 - 1,6 т/га посевной площади при потребности 12 - 15 т/га. Площадь известкования кислых почв сократилась к среднегодовому уровню 1986 - 1990 гг. в 21,6 раза, к уровню 1991 - 1995 гг. – в 11 раз. Объем известкования в последние 5 лет не превышает 7,1, а фосфорилирования – 17,5 % от требуемых (Государственный доклад ..., 2000 б). Использование сельскохозяйственных земель по причине их низкой продуктивности становится экономически нерентабельным, что в конечном счете приводит к зарастанию сельхозугодий древесно-кустарниковой растительностью. Восстановление сельскохозяйственных угодий после формирования на них древесно-кустарниковых молодняков невозможно без дорогой раскорчевки, что вызывает необходимость передачи заросших сельхозугодий органам лесного хозяйства для лесовыращивания.

Согласно официальным данным Росстата, 43 млн га сельскохозяйственных земель в России было заброшено после 1990 г. в связи с системным кризисом, и теперь около половины этой площади подвергается процессу естественного зарастания древесной растительностью (Люри и др., 2010).

Проблема сокращения площади сельскохозяйственных угодий характерна не только для РФ, но и для других республик постсоветского пространства. Так, в Латвии с 1990-х гг. произошло зарастание

древесно-кустарниковой растительностью бывших сельскохозяйственных земель на площади более 3 млн га (Lierins, 2008).

Данные о зарастании бывших сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью в научной литературе довольно противоречивы. Так, в частности Э. Аннила (1997), анализируя лесовозобновительные процессы после подсечного земледелия в Финляндии, отмечает, что уже через 100 лет едва ли можно заметить какие-либо отличия между сформировавшимися насаждениями и произрастающими до сельскохозяйственного использования. Этим, по мнению Э. Аннила (1997), бореальные леса отличаются от тропических дождливых лесов, где участки, вырубленные 500 лет назад и затем заброшенные, до сих пор не вернулись в исходное состояние.

Другой точки зрения придерживается большинство исследователей. К. Kuusela (1990) отмечает, что каждое нарушение вызывает свои особенные изменения растительности и в качестве примера приводит 1,3 млн га лесных земель в юго-восточной части Финляндии с насаждениями, сформировавшимися после сельскохозяйственного землепользования.

По данным Н.Н. Соколова (1978), на старых пашнях формируются сосновые древостои разной густоты. Период зарастания сельхозугодий 5 - 15 лет. В 30 - 40-летнем возрасте сформировавшиеся на старопахотных землях древостои имеют запас от 70 до 230 м<sup>3</sup>/га, а текущий прирост в зависимости от густоты 5,8; 4,8 и 4,4 м<sup>3</sup>/га. Древостои произрастают по I-II классам бонитета, что соответствует бонитету насаждений сосняка кисличного.

Исследования лесовозобновления на старопахотных землях, проведенные группой ученых УГЛТУ (Жучков и др., 2003) на южной границе ареала сосны обыкновенной, показали, что на расстоянии до 75 м от стены леса густота подроста составляет около 8,0 тыс. экз./га, на расстоянии от 76 до 824 м густота подроста уменьшается до 2,0 тыс. экз./га. При увеличении расстояния до 825 - 975 м количество подроста не превышает 2,0 тыс. экз./га, а при большей удаленности до стены леса подрост встречается в виде единичных экземпляров.

Расстояние от стены леса определяет не только количество благонадежного подроста, но и его состав. В 75-метровой полосе, прилегающей к стене леса, доли сосны и березы практически одинаковы, в то время как на расстоянии 76 - 824 м доля сосны увеличивается до 60 %, а на расстоянии 825 - 975 м – до 80 %.

По мере удаления от стены леса резко снижается встречаемость подроста: с 65 % в 75-метровой полосе у стены леса до 42 % на расстоянии 825 - 975 м. При большей удаленности от стены леса встречаемость подроста не превышает 9 %. Поскольку на старопашотных землях подрост березы имеет семенное происхождение, он чаще всего уступает подросту сосны в высоте. На долю мелкого подроста у сосны приходится 30,7 % от его общего количества, у березы – 55,9 %; среднего подроста у сосны – 36,1, березы – 12,9 %; крупного подроста у сосны – 33,2, у березы – 32,1 %.

В результате проведенных исследований Е.А. Жучков и др. (2003) делают вывод о том, что процесс лесовозобновления на старопашотных землях протекает достаточно успешно и в будущем здесь вполне возможно формирование высокопродуктивных сосновых насаждений.

Совершенно иные данные получены А.И. Уткиным и др. (2002) при изучении процессов зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью в Верхнем Поволжье. По их материалам, на начальных стадиях расселения на лугах и залежах в современный период участвует не более 10 - 12 видов древесно-кустарниковых пород. Из них только ольха серая и береза (обычно оба вида: повислая и пушистая) относятся к преобладающим видам в формирующихся молодняках. При этом ольха предпочитает более богатые и влажные суглинистые почвы, береза, напротив, значительные площади занимает на супесчаных почвах и поселяется даже на пологих склонах со смытыми после пахоты тонкозернистыми песками.

Ширина полос захвата от опушек у березы примерно в 1,5 - 2 раза больше, чем у ольхи, видимо, из-за различной дальности разноса семян. Хотя на минеральных субстратах встречаются обычно всходы и ольхи и березы, в формирующихся и сформировавшихся молодняках абсолютно преобладает какая-либо из них (не менее 75 – 80 % от числа всех деревьев и кустарников).

В качестве примеси к березе и ольхе в формирующихся молодняках представлены (в ряду убывания): ива козья, осина, кустарниковые ивы (трехтычинковая, чернеющая, ушастая и др.), рябина, ель, сосна. Экспансия березы и ольхи серой связана с целым рядом собственных им экологических признаков:

- обильным семяношением, ранним разлетом семян и быстрым их прорастанием (обычно в том же году);

- нетребовательностью к субстрату для прорастания семян в отличие от осины и ивы, семена которых нуждаются в минерализованном субстрате;

- достаточной теневыносливостью всходов в первые месяцы жизни при высокой в дальнейшем толерантности к аллелопатическим воздействиям луговых растений и большинства сельскохозяйственных культур;

- накоплением посевами многолетних культур (клевера, кормовых трав, тимофеевки на зерно) значительных банков всходов и молодых растений;

- очень быстрым ростом в высоту, начиная с возраста сегмента 2-го года жизни;

- изменением типов ветвления, выражающимся в том, что у ольхи серой постоянно, а у березы до смыкания полога (до 5 - 6 лет) кроны формируются исключительно за счет линейного прироста ростовых годичных побегов;

- очень ранним появлением у березы способности к порослевому возобновлению за счет спящих почек, закладывающихся уже в пазухах семядолей;

- наличием у березы большого набора микоризных грибов.

В целом, А.И. Уткин и др. (2002) отмечают, что на вышедших из сельскохозяйственного пользования землях ольха серая и береза уже в возрасте 5 - 7 лет формируют сомкнутые высокопродуктивные молодняки.

Исследуя вышедшие из-под сельскохозяйственного использования земли в Ленинградской области, Е.В. Торцев, А.В. Кудряшев, А.А. Козлов и А.И. Огнев (2004) пришли к выводу, что при расстоянии до 100 м от стены леса общая густота хвойных пород при зарастании сельскохозяйственных угодий превышает 3,5 тыс. шт./га, что характеризует удовлетворительное естественное зарастивание. Однако при этом авторы отмечают значительное участие березы и ивы в составе формируемых молодняков. По данным М.М. Войтюка (2005), в первые четыре - пять лет после прекращения сельскохозяйственной деятельности на бывших сельхозугодьях наблюдается интенсивный процесс появления поросли мягколиственных пород с незначительной примесью хвойных (табл. 4).

Таблица 4

Динамика зарастания бывших сельхозугодий  
мягколиственными и хвойными породами

Вид угодья	Возраст мягколиственных пород, г.	Состояние сосны	Доля сосны в составе молодняка (%) на расстоянии от стены леса, м			
			100	300	500	1000
Пашня	1	Хорошее	20	12	5	1
	3	Удовлетворительное	12	10	5	1
	5	То же	10	3	1	0,9
Сенокос	1	То же	10	3	1	0,5
	3	То же	10	8	0,6	0,3
	7	То же	8	6	0,5	0,3
Пастбище	2	Хорошее	10	7	3	1
	4	Удовлетворительное	6	2	1	0,8
	6	Неудовлетворительное	5	3	1	0,3

Зарастание сельскохозяйственных угодий характеризуется существенной неравномерностью. Большим количеством подроста характеризуются участки у стен леса, а на значительном удалении, как правило, фиксируются лишь единичные экземпляры подроста.

Поскольку процесс естественного возобновления леса протекает особенно интенсивно на участках сельскохозяйственных угодий, примыкающих к лесным массивам, на сегодняшний день сложилась такая ситуация, когда часть земель сельхозназначения может быть передана в государственный лесной фонд (Уткин и др., 2002; Кожухов, Жидков, 2004).

Рассматривая вопросы использования исключенных из сельскохозяйственного оборота земель, нельзя не остановиться на попытках создания искусственных насаждений. Анализ литературных и ведомственных материалов свидетельствует, что большинство старейших лесных культур было создано на бывших сельскохозяйственных угодьях. Так, А.Н. Авдеев и Э.А. Авдеев (2010) отмечают, что в Новгородском имении «Выбити» князей Васильчиковых применялся метод создания лесных культур с предварительным сельскохозяйственным использованием, когда в первый год на участке сеют лен, во второй – овес, а на третий год проводится посадка древесных растений.

Наиболее успешным и широко известным примером искусственного выращивания высокопродуктивных насаждений является Линдуловская роща, заложенная «лесным знателем» Ф.Г. Фокелем в 1738 г. на территории современного Рощинского района вблизи Санкт-Петербурга. Участок для создания лесных культур лиственницы был выбран на северном склоне реки Вомеляки на бывшей пашне (Редько, 1998). О высокой лесоводственной эффективности выращивания лиственницы на старопахотных землях свидетельствует тот факт, что в возрасте 256 лет на первом участке лесных культур, созданных посевом, сохранилось 339 деревьев в пересчете на 1 га, со средним диаметром на высоте 1,3 м – 52,4 см, средней высотой 41,0 м и запасом древесины 1284 м<sup>3</sup>/га (Фокель, 1996).

Особо следует подчеркнуть, что запас древесины в 256-летней Линдуловской корабельной роще в 10 раз превышает средний запас древесины в лесах России и примерно в 2 раза средний запас древесины в наиболее продуктивных коренных древостоях сосны и ели северо-западного региона России.

В результате сельскохозяйственного использования, предусматривающего неоднократную обработку почвы и внесение минеральных удобрений, улучшаются трофические свойства почвы. Последнее обуславливает почти 100 %-ную сохранность, повышенную продуктивность и энергию роста культур ели. В возрасте 16 лет запас лесных культур ели, созданных на старопахотных землях, превышает 90 м<sup>3</sup>/га, а средняя высота равна 9,6 м, что на 43,3 % больше, чем в культурах ели, созданных на вырубке (Аксенов, Никитин, 2001; Никитин, 2001). Е.Л. Маслаков (по Торцев и др., 2004) исследовал культуры ели в 80-летнем возрасте, созданные на старопахотных землях в Ленинградской области 3-летними сеянцами с густотой посадки от 2074 до 4175 шт./га. Материалы исследований показали, что их общая производительность с учетом вырубленных сухостойных деревьев и валежа к 80 годам достигла 900 - 1070 м<sup>3</sup>/га. Однако к 95 годам в культурах наблюдалось поражение корневой губкой, что обусловило необходимость проведения сплошной санитарной рубки. О высокой степени заражения чистых еловых культур, создаваемых на старопахотных землях, писали многие исследователи. Одной из причин заболевания еловых древостоев, сформировавшихся на старопахотных землях, корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) считается наличие уплотненного подпахотного слоя, который препятствует нормальному развитию глубинных корней. В качестве меры по снижению опасности гибели искусственных древостоев на

старопахотных землях предлагается (Торцев и др., 2004) создавать лиственные или смешанные лесные культуры с долей хвойных пород не более 30 %.

Для облесения заброшенных сельскохозяйственных земель В.А. Подольская и Д.А. Шабунин (2004) предлагают использовать элитную осину (*Populus tremula* L.), выращенную методом *In vitro*. Поскольку негативное воздействие корневой губки на хвойные породы усугубляется длительным сроком их выращивания, возможность использования осины для лесовосстановления на исключенных из сельскохозяйственного оборота землях вызывает повышенное внимание ученых. Однако обычная осина подвержена заболеванию сердцевинной гнилью, поэтому для выращивания предлагается использовать посадочный материал, идентичный исходным элитным экземплярам с ценными наследственными свойствами, полученный *In vitro*. Метод позволяет производить неограниченное количество растений одного клона, поддерживать коллекцию клонов с ценными генетическими свойствами в лабораторных условиях. Аналогичная технология получения посадочного материала используется и в других странах (Hasnain, Cheliah, 1980; Brown, 2002).

Вопрос лесовыращивания на старопахотных землях плантационных культур сосны, ели, березы и здоровой осины высокой производительности с коротким, до 50 лет, оборотом рубки решался и в ряде зарубежных стран, в частности в Финляндии и Белоруссии. Так, например, в Финляндии в результате перепроизводства сельскохозяйственной продукции в послевоенный период правительство страны финансировало работы по переводу части сельскохозяйственных земель для выращивания березы.

Большое внимание при решении проблемы облесения заброшенных сельскохозяйственных земель уделяется подбору пород, возрасту посадочного материала, его размещению на лесокультурной площади (Zaleski, Kahtorowicz, 1996; Jakubowski, Sobczak, 1999). Грамотный выбор древесных пород обеспечивает облесение брошенных сельскохозяйственных земель в долинах рек, затапливаемых во время половодья, и при этом способствует укреплению почвы, препятствует размыву берегов (Stanturf, Schweitzer, Gardiner, 1998). На минерализованных грунтах удачное сочетание хвойных и лиственных пород, а также их рациональное размещение на площади улучшают минеральное питание растений и показатели почвенного плодородия (Jakubowski, Sobczak, 1999).



Исследование финансово-экономической эффективности облесения сельскохозяйственных земель на примере Финляндии показало, что выращивание древесины для фермеров выгодно независимо от выбранной для культивирования древесной породы (Eriksson, Johansson, 2006). Затраты на облесение полей обеспечили надежное возвращение капитала, вложенного ранее (Niskonen, 1999). В условиях нашей страны выращивание древесины на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, к сожалению, в правовом отношении пока никак не регулируется. Выращенный на сельскохозяйственных угодьях лес не может быть товаром сельского хозяйства, а все залесенные сельскохозяйственные земли после смыкания крон подроста в соответствии с существующим законодательством перейдут в категорию покрытых лесной растительностью площадей и в лесной фонд страны. Другими словами, возникает опасность для сельскохозяйственных производителей лишиться своих земель.

В последние годы требования со стороны Федеральной службы лесного хозяйства и МПР России по изъятию сельскохозяйственных земель, заросших лесом, и передаче их в Гослесфонд рассматривались во многих правительственных комиссиях, судах и других правовых инстанциях (Торцев, Константинов, 2004). Поэтому не исключено, что залесенные бросовые сельскохозяйственные угодья при современной правовой базе станут через несколько лет предметом борьбы между селянами и лесохозяйственными органами.

Для выхода из сложившейся ситуации Е.В. Торцев и В.К. Константинов (2004) предлагают следующие решения:

- выращенные на сельскохозяйственных угодьях насаждения являются собственностью сельскохозяйственных организаций;
- земли, используемые для временного выращивания леса, остаются в собственности или владении сельскохозяйственных организаций и по их решению могут быть возвращены в сельскохозяйственный оборот.

В последние годы начинают появляться публикации, посвященные сравнительному анализу роста подроста на вырубках, под пологом леса, в лесных культурах и на площадях, исключенных из сельскохозяйственного использования. Примером могут служить работа С.Г. Парамонова (2006) и его совместная работа с А.В. Грязькиным (2006). В этих работах авторы на фактическом материале доказывают, что сосна обыкновенная в условиях местопроизрастания А2 в Ленинградской области на старопахотных землях формирует чистые

молодняки с незначительной примесью березы и характеризуется лучшими показателями роста по сравнению с подростом на вырубках и под пологом леса. В то же время анализ научной литературы свидетельствует, что данные разных авторов о составе молодняков, формирующихся на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, сильно различаются.

## Выводы

1. Границы на контакте леса с сельскохозяйственными угодьями всегда поддерживались и поддерживаются усилиями человека. Даже кратковременная (до 10 - 20 лет) приостановка в обработке почвы, сенокосении и пастьбе скота заканчивается захватом сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.

2. Экспрессивный характер во взаимоотношениях леса и сельскохозяйственных угодий, свойственный таежной зоне, принципиально отличается от аналогичных процессов в лесостепи и степи, где надвигание древесно-кустарниковой растительности на безлесные пространства идет очень медленно и в сильной степени зависит от микроклиматических и почвенных условий.

3. В XX столетии в России неоднократно возникали периоды, сопровождающиеся изменениями в структуре землепользования. Особенно существенные изменения произошли в последние 15 - 17 лет, и связаны они с новыми экономическими условиями. По данным ряда авторов, в Российской Федерации в настоящее время на площади более 10 млн га сельскохозяйственных угодий идет процесс зарастания древесно-кустарниковой растительностью.

4. Видовой состав и производительность молодняков, формирующихся на исключенных из сельскохозяйственного использования участках, существенно различаются по лесорастительным зонам.

5. Большинство древостоев, сформировавшихся на землях, вышедших из сельскохозяйственного использования, в таежной зоне характеризуются высокой производительностью, но слабой устойчивостью против корневой губки (*Heterobasidion annosum* Fr.).

6. Данные о формировании древесной растительности на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, в научной литературе весьма ограничены, а для условий Пермского края нами не обнаружены, что и определило направление исследований.

### 3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с целью и задачами исследований основной методической предпосылкой в работе являлось изучение влияния механического состава почв, размеров исключенных из сельскохозяйственного использования площадей, а также таксационных показателей прилегающих древостоев на количественные и качественные показатели формируемых молодняков.

В основу исследований положен метод пробных площадей, закладываемых в соответствии с требованиями лесоустроительной Инструкции ... (1995), ОСТ 56-69-83 и методическими разработками А.А.Молчанова, В.В.Смирнова (1967). Для закладки пробных площадей путем маршрутного обследования подбирались участки сенокосов, пастбищ и пашни, на которых сельскохозяйственные работы не велись в течение последних 5 - 20 лет. Другими словами, в процессе маршрутного обследования подбирались участки, находящиеся на разных этапах зарастания древесно-кустарниковой растительностью.

Все подобранные участки земель, исключенных из сельскохозяйственного использования, подробно описывались с указанием их площади, формы, экспозиции, расположения относительно сторон света. Одновременно отмечался период, в течение которого сельскохозяйственные угодья не использовались по прямому назначению, а также подробно указывалась таксационная характеристика древостоев, непосредственно примыкающих к обследуемым объектам.

Почвы описывались по генетическим горизонтам в соответствии с методическими рекомендациями Е.Н. Ивановой (1976), Л.Л. Шишова и др. (2004) и Т.В. Вологжаниной (2005).

Для изучения количества, состояния и расположения подроста и подлеска на всех обследованных участках закладывались учетные площадки размером  $4 \text{ м}^2$  (2x2 м). Площадки располагались вдоль визиров через равные промежутки. Визеры прокладывались параллельно стен леса с южной, северной, восточной и западной сторон через 10, 20, 30, 40, 50, 100, 150, 200, 250 и 300 м. Количество визиров устанавливалось в зависимости от размера участка сельхозпользования.

Учет подроста проводился с подразделением по группам высот, древесным породам, жизнеспособности. Последняя определялась по методике И.С. Мелехова (1954). Встречаемость подроста и подлеска устанавливалась как выраженное в процентах отношение количества учетных площадок с наличием подроста данной древесной породы к общему количеству заложенных площадок.

При описании подроста на учетных площадках нами, в основном, использовалась методика С.Н. Санникова (1992). По возрасту подрост делился на всходы (до 2 лет), а также подрост старше двух лет. По высоте подрост делился на мелкий (до 0,5 м), средний (0,51 - 1,5 м) и крупный (выше 1,5 м) (Инструкция ..., 1984). По состоянию подрост описывался и подразделялся по следующим категориям: жизнеспособный, нежизнеспособный, сомнительный. Здоровым, или жизнеспособным, признавался подрост, имеющий нормально развитую, ярко-зеленую хвою (листву), отсутствие повреждений грибами и насекомыми, прогрессирующий прирост главного осевого побега, не менее чем прирост боковых побегов (Злобин, 1970).

В зависимости от распределения подроста по пробной площади он подразделялся по показателю встречаемости на равномерный (встречаемость свыше 65 %), неравномерный (встречаемость 40–65 %) и групповой (не менее 10 штук мелкого или 5 штук средних и крупных экземпляров жизнеспособного и сомнительного подроста).

При оценке успешности возобновления применялись коэффициенты пересчета мелкого и среднего подроста в крупный согласно Инструкции ... (1984). Для мелкого подроста применялся коэффициент 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1,0.

При закладке пробных площадей по изучению количественных и качественных показателей подроста и молодняка размер пробной площади устанавливался с таким расчетом, чтобы на ней было не менее 200 деревьев основного элемента леса. Форма площади устанавливалась, как правило, прямоугольная или квадратная (Рабочие правила ..., 1995).

Таксация древостоев проводилась инструментальным методом. Обмер деревьев выполнялся мерной вилкой по 2- или 4-сантиметровым ступеням толщины в зависимости от среднего диаметра древостоя на высоте 1,3 м от шейки корня. Сумма площадей сечений на 1 га подсчитывалась по принятым таблицам площадей сечений по каждой ступени толщины. Путем деления суммы площадей сечений на соответствующее число деревьев вычислялась площадь сечения среднего дерева, и по ней определялся средний диаметр. Для определения средней высоты каждого из элементов древостоя отбиралось по 20 - 25 модельных деревьев, у которых замерялись диаметры стволов на высоте 1,3 м мерной вилкой и высоты шестом или высотомером Блюме-Лейса. На основании полученных данных строилась кривая высот, по которой с учетом данных о среднем диаметре устанавливалась средняя высота древостоя.

Запас древостоев в пересчете на 1 га определялся путем набора запасов по ступеням толщины, полученным по таблицам объемов на основании данных перечета и средних высот деревьев по ступеням толщины.

Возраст древостоя на пробных площадях определялся у сосны по мутовкам ветвей, у других древесных пород – по кернам, взятым у 10 - 15 деревьев на уровне шейки корня из различных ступеней толщины. На участках, где проводились рубки ухода, возраст деревьев устанавливался подсчетом годичных колец у срубленных деревьев. Если пробная площадь состояла из нескольких секций, модельные деревья для определения среднего возраста отбирались на каждой из входящих в нее секций. Модельные деревья для определения среднего возраста подбирались по пропорционально-ступенчатому представительству. Средний возраст древостоев рассчитывался как частное от деления суммарного показателя возрастов всех модельных деревьев на их общее количество.

Пробные площади по изучению лесоводственной эффективности рубок ухода включали одну контрольную и 1-4 рабочих секций, пройденных рубками ухода различной интенсивности. Минимальные размеры секций устанавливались с учетом коэффициентов варьирования диаметра и заданной точности определения его среднего значения (Захаров, 1961; Анучин, 1982). Для обеспечения при последующих перечетах точности определения среднего диаметра не ниже 5 % в молодняках на рабочих секциях после рубки оставлялось не менее 500 деревьев главной породы. Секции одной пробной площади были однородными по условиям местопроизрастания, типу леса, истории возникновения, росту и развитию древостоя. Различия в таксационных характеристиках не превышали по числу стволов 20 %, запасу и сумме площадей поперечных сечений 10 %, средней высоте 15 %, составу 0,1 единицы (Сеннов, 1972).

Живой напочвенный покров (ЖНП) описывался на учетных площадках размером 1x1 м. Измерялись высота основного полога травяного яруса и толщина подушки мхов. Обилие видов оценивалось по шкале О. Друде в балльной системе (Гуман, 1929; Богданов, 1952; Хржановский, 1976). Виды живого напочвенного покрова устанавливались с использованием определителей С.С. Станкова, В.И. Талиева (1949) и А.П. Дьяченко, Е.А. Дьяченко (2004).

Весь цифровой материал полевых исследований обработан традиционными методами математической статистики (Зайцев, 1984).

## 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Основной объем экспериментальных исследований формирования древесно-кустарниковой растительности на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, выполнен нами на территориях Кочевского и Ильинского районов Пермского края. Согласно схеме лесорастительного районирования Пермского края (Основные положения ..., 2000), территория Кочевского района относится к Прикамскому сосновому подрайону переходных и верховых болот долины Камы и ее притоков, Верхнекамского песчано-суглинистого среднетаежного елово-соснового лесорастительного района низких всхолмленных равнин. Территория Ильинского района относится к Среднекамскому правобережному суглинистому еловому лесорастительному району Приуральской низменности подзоны южной тайги.

### 4.1. Почвы сельскохозяйственных угодий

Почвы Пермского края, используемые для сельхозпользования, довольно разнообразны. Пашни представлены чаще всего двухъярусными отложениями (Е), представляющими смену минеральных пород разного механического состава в пределах метровой толщи, но чаще не глубже 33 - 70 см. Эти отложения представлены супесями и песками рыхлого сложения, желтовато-бурого, красновато-бурого цвета, которые представляются глинами и тяжелыми суглинками.

Легкие по механическому составу верхние горизонты имеют хорошую водопроницаемость, высокие скважность и теплопроводимость, но малую влагоемкость. Объемный вес отложения  $1,57-1,63 \text{ г/см}^3$ , удельный вес  $2,5 - 2,68 \text{ г/см}^3$  (Вологжанина, 1977). Подстилающие породы имеют тяжелый механический состав, поэтому слабо пропускают воду и тем несколько улучшают водный режим вышележащих горизонтов. Химические показатели пород меняются с глубиной и зависят от их механического состава.

На двухъярусных породах сформировались подзолистые и дерново-подзолистые почвы легкие по механическому составу.

Элювий конгломератов ( $\text{Э}_r$ ) представляет собой грубообломочную плотную породу, где окатанные обломки (галька) сцементированы глиной; распространены по вершинам холмов, увалов. Образование

элювия конгломератов связано с деятельностью ледника. Содержание гальки в породе 60 - 70 %. С глубиной порода еще более уплотняется.

Химические показатели элювия конгломератов низкие: невысокая сумма поглощенных оснований, высокая гидролитическая кислотность и низкая степень насыщенности основаниями (Шишов и др., 2004). На элювии конгломератов сформировались дерново-мелкоподзолистые среднекаменистые почвы.

Покровные глины и суглинки (Л) в Кочевском и Ильинском районах водно-ледникового происхождения. Представлены однородной желтовато-бурой, красновато-бурой, иногда светло-бурой некарбонатной массой. В верхней части покровных суглинков встречаются редко прослойки и супеси толщиной 1 - 1,5 см, попадаются единичные небольшие гальки. Толщина покровных отложений большая. Приурочены к выровненным водораздельным участкам с пологими склонами.

Отмечаются покровные отложения с большой плотностью, хорошей сортированностью. Объемный вес колеблется от 1,57 до 1,93 г/см<sup>3</sup>, удельный вес 2,69 - 2,75 г/см<sup>3</sup>.

По механическому составу покровные отложения в основном глинистые и тяжелосуглинистые. В составе мелкозема покровных отложений преобладают илистая фракция (частицы менее 0,001 мм) и фракция крупной пыли (0,05 - 0,01 мм). С облегчением механического состава сокращается участие илованных частиц и увеличивается содержание песчаных.

Для покровных суглинков и глин величина суммы поглощенных оснований колеблется от 13,7 до 36,0 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности 63 – 99 %, рН солевой вытяжки 3,3 - 6,2 (чаще 4,7 - 5,6).

Породы бедны подвижными элементами питания, гумуса в них практически не содержится. На покровных глинах и суглинках сформировались в районе подзолистые и дерново-подзолистые почвы тяжелого механического состава.

Элювий известняков и мергеля (Э<sub>5</sub>) – это продукт выветривания известковых пород. Залегает на перегибах склонов и вершинах бугров. Представляет собой светло-серую сильнощебнистую массу, перемешанную с красно-бурой бесструктурной глиной, постепенно переходящую в плотную каменистую породу. Бурно вскипает от 10 %-ного раствора соляной кислоты. По своей структуре эта порода рыхлая.

Механический состав элювия известняков и мергеля глинистый с преобладанием илистой фракции (частиц менее 0,001 мм). Химические показатели элювия следующие: высокая сумма поглощения оснований 42,0 - 49,7 мг-экв на 100 г почвы, нейтральная реакция среды (рН 6,2 - 7,7), высокая степень насыщенности основаниями (97 - 99 %). На элювии известняков и мергеля сформировались дерново-карбонатные глинистые и часть дерново-подзолистых почв.

### ***Подзолистые почвы***

#### **П<sub>3</sub>СП, П<sub>3</sub>УЕ, П<sub>3</sub>ПВ, П<sub>3</sub>ПЕ, П<sub>2</sub>ЛЕ, П<sub>2</sub>УВ, П<sub>2</sub>УЕ, П<sub>2</sub>ПВ**

Сформировались подзолистые почвы на выровненных водоразделах под пологом елово-пихтовых лесов с моховым покровом и почти полным отсутствием травянистой растительности в условиях промывного водного режима. Под влиянием названных факторов получил развитие подзолистый процесс почвообразования.

Подзолообразование представляет собой процесс, который сопровождается глубоким разложением всех минералов, за исключением кварца, в верхних горизонтах почвы и выносом продуктов их распада в нижние слои. Часть выносимых продуктов выпадает и закрепляется в иллювиальном горизонте, другая часть мигрирует за пределы почвенной толщи.

Развитие подзолообразовательного процесса связано с лесом. Под покровом леса всегда имеются необходимые условия для проявления подзолообразования: промывной водный режим и связанный с ним вынос из почвы подвижных продуктов почвообразования, бедность почвообразующих пород основаниями, сравнительно ограниченное поступление органических остатков в почву и малая их зольность, особые условия разложения растительных остатков с образованием растворимых органических веществ типа фульвокислот, которым принадлежит главная роль в подзолообразовании.

По мере выноса из верхних горизонтов почвы органических и минеральных коллоидов, а также молекулярно-растворенных соединений Са, Mg, Fe, Al, R и отчасти Mn в почве возрастает относительное содержание нерастворимого кремнезема, в т. ч. и тончайшего порошка, который освобождается при распаде силикатов и придает верхним слоям почвы своеобразную светло-серую или белесую окраску. Такой белесый горизонт, называемый *подзолистым*, является существенной и характерной особенностью почв подзолистого



типа. В подзолистых почвах он следует сразу за лесной подстилкой, в тяжелых почвах может быть выделен дерновый горизонт мощностью 2 - 4 см, представляющий собой либо смесь минерального горизонта, прокрашенного гумусом с сильно разложившейся лесной подстилкой, либо один минеральный горизонт в виде узкой потемневшей полосы.

По мощности подзолистого горизонта подзолистые почвы подразделяются на неглубоко-, мелко- и слабоподзоистые.

В Кочевском районе распространены первые два подтипа, слабоподзолистые выделены на незначительной площади и поэтому при генерации объединены с мелкоподзолистыми.

***Дерново-мелкоподзолистые тяжелосуглинистые  
и среднесуглинистые почвы***

**$P_2^d TP, P_2^d TP\downarrow, P_2^d TL\downarrow\downarrow, P_2^d CP, P_2^d CP_{00}, P_2^d CP\downarrow, P_2^d CP\downarrow\downarrow$**

Почвообразующей породой для них послужили покровные глины и суглинки. Почвы характеризуются четко выраженными горизонтами.

$A_0$	0 - 3 см –	лесной опад.
$A_1$	3 - 15 см –	светло-серый тяжелосуглинистый, мелкокомковатый, рыхлый, переход постепенный.
$A_2$	15 - 26 см –	белесый, среднеподзолистый, пластинчато-пылеватый с мелкими зернами орштейна, уплотненный, переход постепенный.
$A_2B_1$	26 - 32 см –	буровато-белесый, тяжелосуглинистый, непрочнo-комковато-пылеватый с мелкими зернами орштейна, уплотнен, переход постепенный.
$B_2$	57 - 89 см –	желтовато-бурый, глинистый, крупноореховатый, плотный, пластинный, переход постепенный.
$B_2C$	89 - 112 см –	желто-бурый, глинистый, неяснокомковатый, плотный, вязкий, переход постепенный.
$C$	112 - 118 см –	желтый, глинистый, бесструктурный, плотный, вязкий.

Перегнойный горизонт ( $A_2$ ) дерново-мелкоподзолистых тяжело- и среднесуглинистых почв в среднем имеет мощность 14 - 17 см, подзолистый горизонт ( $A_2$ ) простирается до глубины 22 - 28 см, переходный горизонт, имеющий больше признаков подзолистого, оканчивается на глубине 30 - 32 см. У дерново-мелкоподзолистых почв

сильно выражена иллювиальность, внешне проявляющаяся в виде значительного уплотнения и ореховатости в горизонте В<sub>2</sub>, достигающем глубины 83 см, почвообразующая порода начинается на глубине 99 - 104 см.

Мощность пахотного слоя 22 - 23 см. В него кроме дернового горизонта вовлекается подзолистый (А<sub>2</sub>) или часть переходного (А<sub>2</sub>В<sub>1</sub>), поэтому пашня имеет белесо-серый цвет, а ее агрохимические свойства во многом определяются свойствами этих горизонтов.

В механическом составе дерново-мелкоподзолистых тяжелосуглинистых почв преобладает крупнопылевая фракция (частицы 0,05 - 0,07 мм) – 23 - 33 % и значительно участие иловых частиц (менее 0,001 мм) – 13 - 30 %. В среднесуглинистой разновидности песчаные фракции являются преобладающими, но при этом много и иловатых частиц (12 - 14 %). Свидетельством подзолообразовательного процесса являются перемещение иловых частиц вниз по профилю и концентрация их в иллювиальном горизонте (в А<sub>п</sub> – 13 - 30 %, в А<sub>2</sub> – 10 - 13 %, в В<sub>2</sub> – 17 - 43 %). Перемещение активной иловой фракции является одной из причин бесструктурности верхних горизонтов и обедненности их питательными веществами.

Гумуса в пахотном слое тяжелых разновидностей содержится от 1,1 до 2,4 % (в А<sub>1</sub> до 2,9 %), причем с глубиной количество его резко сокращается, в подпахотном слое его уже 0,2 - 1,0 %.

Поглотительная способность почв сравнительно невысокая. Сумма поглощенных оснований в тяжелосуглинистой разновидности составляет 9,3 - 15,4 мг-экв на 100 г почвы, в среднеподзолистых – 7,9 - 11,7, иногда до 15,0 мг-экв. В подзолистом горизонте эти показатели еще ниже, а в иллювиальном горизонте сильно возрастают, достигая максимума в почвообразующей породе.

Поглощающий комплекс кроме оснований насыщен ионами водорода и алюминия, что в значительной мере обуславливает почвенную кислотность. Гидролитическая кислотность колеблется в основном от 2,6 до 7,1 мг-экв на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями 65 - 81 %. Обменная кислотность, выраженная показателем рН солевой вытяжки 4,0 - 5,3, т. е. почвы сильнокислые и среднекислые, редко слабокислые. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое низкое, чаще 1,0 - 5,5 мг на 100 г почвы, с глубиной оно чаще возрастает. Содержание обменного калия сильно колеблется от 7,5 до 17,6 мг на 100 г почвы.

Физические свойства почвы определяются ее механическим составом и структурным состоянием.

Характерные для дерново-мелкоподзолистых почв высокое содержание пылеватых частиц, малогумусность, низкое содержание катионов кальция обусловили их бесструктурность. Сильно ухудшает физические свойства почвы вовлечение в пахотный слой бесструктурного инертного подзолистого горизонта, если не вносится достаточное количество органического удобрения.

У дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почвы водопрочных мелкокомковатых агрегатов в среднем только около 25 %, у среднесуглинистой разновидности, по данным анализа почв Кочевского района, 35 - 37 %. Остальная почва представлена раздельночастичной массой.

Удельный вес почв колеблется от 2,69 до 2,9, объемный – от 1,33 до 1,48 г/см<sup>3</sup>. Общая порозность пахотного слоя колеблется от 46 до 58 %, а подпахотного – от 36 до 47 %.

Хорошее структурное состояние почвы бывает при количестве водопрочных агрегатов от 55 до 70 % и более. Оптимальным объемным весом считается вес почвы в пределах от 1,00 до 1,20 г/см<sup>3</sup>, а общая скважность – 55 - 62 %.

В дерново-мелкоподзолистых тяжелосуглинистых почвах общая скважность высокая, но капиллярная скважность значительно преобладает над некапиллярной. Почвы отличаются низкой водопроницаемостью. По данным института Пермгипроводхоз, коэффициент фильтрации составляет 0,4 - 0,62 м<sup>3</sup>/га/мин при естественной влажности 19 - 20 %. Максимальная гигроскопичность тяжелосуглинистых разновидностей высока и с глубиной увеличивается. Это свидетельствует о том, что в почве может связываться большое количество воды в недоступном для растений состоянии.

При высоком содержании крупнопылеватых частиц и низкой оструктуренности почвы при увлажнении заплывают, а после подсыхания образуют корку, которая препятствует росту и развитию растений, особенно молодых, способствует усиленному испарению влаги. Слабая водопроницаемость ведет к тому, что переувлажненные почвы весной долго не успевают к обработке, они слабо аэрируются, являются холодными почвами. Им свойственны значительная связность, мелкость, что создает трудности при обработке.

В среднесуглинистых разновидностях почв количество водопрочных агрегатов также небольшое, однако соотношение фракций в

механическом составе обуславливает более благоприятные водно-физические свойства. Наличие значительного количества песчаных частиц делает почву более рыхлой, что улучшает воздухообмен, водопроницаемость, почвы быстрее просыхают, нагреваются, они более легкие для обработки, поэтому в зоне дерново-подзолистых почв, где нередко наблюдаются избыток влаги и низкие температуры, среднесуглинистый механический состав считается наиболее оптимальным.

В Кочевском районе довольно часто встречаются слабощебневые и слабогалечниковые почвы. На тяжелых почвах небольшое количество щебня и гальки играет положительную роль, способствуя разрыхлению и нагреванию почвы.

Во время ливневых осадков и весеннего снеготаяния, когда почва еще полностью не оттаяла, интенсивно происходит водная эрозия. Вода не успевает впитываться в почву и устремляется вниз по склону, увлекая за собой частицы почвы, в первую очередь более легкие. Так с поверхности почвы уносится наиболее ценная ее часть, плодородие почвы постепенно снижается. Поверхность полей на склонах приобретает пятнистость – перегибы склонов и микроповышения, где смыв сильнее, имеют бурый цвет почвообразующей породы. Проведение противоэрозионных мероприятий на склонах будет одновременно улучшать водный режим почв.

Таким образом, дерново-мелкоподзолистые тяжело- и среднесуглинистые почвы обладают рядом неблагоприятных физических и агрохимических свойств и являются малопродуктивными. Все мероприятия по повышению их плодородия должны быть направлены на максимальное устранение отрицательных свойств: устранение почвенной кислотности путем известкования при одновременном внесении оптимальных доз органических и минеральных удобрений, улучшение физических свойств также путем внесения органических удобрений и качественного проведения обработки почвы в лучшие агротехнические сроки, противоэрозионные мероприятия и борьба за влагу.

***Дерново-мелкоподзолистые легкосуглинистые  
и супесчаные почвы***

**$P_2^A LE, P_2^A LE\downarrow, P_2^A LE\downarrow\downarrow, P_2^A LE_{200}, P_2^A UV, P_2^A UE, P_2^A UE_{\Delta\Delta},$   
 $P_2^A UE_{00}, P_2^A UE\downarrow, P_2^A LE\downarrow\downarrow$**

Дерново-мелкоподзолистые почвы имеют легкий механический состав. Почвообразующей породой для них послужили в основном

двухчленные отклонения – водноледниковые пески и супеси, подстилаемые покровными глинами и суглинками или пермскими красноватыми глинами (в среднем на глубине 50 - 80 см). Лишь на незначительных площадях они сформировались на водноледниковых песках и супесях и на элювии конгломератов.

В отличие от дерново-мелкоподзолистых почв тяжелого механического состава, в легких почвах генетические горизонты выражены менее четко, особенно в супесчаных разновидностях, почвенный профиль несколько растянут, так как растворенные вещества в легких почвах перемещаются глубже вниз по профилю. Последнее свойственно почвам, сформировавшимся на песках и супесях. В случае двухчленной породы быстрое переувлажнение растворенных веществ ограничивается подстилающей породой, и мощность генетических горизонтов не отличается от тяжелых почв.

Различие в породах определяет и некоторые отличия в физических свойствах характеризуемых почв. В механическом составе легких почв ведущую роль играют инертные песчаные частицы, которые в легкосуглинистой разновидности достигают 70 %, в супесчаной – от 66 до 83 %. Иловатые частицы, в значительной мере определяющие почвенную активность, составляют лишь от 3 до 9 %. Уже процентное соотношение фракций свидетельствует о том, что легкие почвы инертны, поскольку почвенный поглощающий комплекс почв, обогащенных песком, очень мал. Почвы имеют низкую способность к реакциям взаимного обмена и поэтому слабую буферность, или способность противостоять изменению реакции почвенного раствора, что необходимо учитывать при внесении удобрений.

В легких почвах быстрее протекают процесс минерализации растительных остатков и вынос продуктов минерализации из верхних горизонтов, поэтому они содержат мало питательных веществ. Гумуса в пахотном слое легкосуглинистых разновидностей содержится 1,0 - 1,8 %, в супесчаных 0,5 - 1,5 %, в подпахотном слое соответственно 0,2 - 0,9, до 1,1 и 0,2 - 0,7 %.

Емкость поглощения сокращается по мере уменьшения содержания в почве глинистых частиц и перегноя – в пахотном слое легкосуглинистых разновидностей она составляет от 6,1 до 14,4, в супесчаной от 4,4 до 9,4 мг-экв на 100 г почвы. В подзолистом горизонте, обедненном гумусом и илом, величина емкости поглощения еще меньше, далее с глубиной она несколько увеличивается и резко возрастает на глубине появления тяжелой подстилающей породы.

С такой же закономерностью изменяется содержание поглощенных оснований, которые в пахотном слое легкосуглинистой разновидности составляют от 4,4 до 9,2, реже до 11,6 мг-экв, а супесчаной – 4,6 - 7,1 мг-экв на 100 г почвы.

Гидролитическая кислотность во всех разновидностях легкого механического состава колеблется от 0,8 до 5,0 мг-экв на 100 г почвы. Степень насыщенности основаниями в легкосуглинистых почвах в основном 55 - 77 %, в супесчаной – 38 - 68 %. Реакция почвенного раствора очень сильнокислая, среднекислая, иногда слабокислая, рН солевой вытяжки 3,8 - 5,2, реже до 5,8. Содержание подвижных форм фосфора и калия низкое – соответственно 0,7 - 9 мг и 0,8 - 11,0 мг на 100 г почвы. Более высокие показатели содержания питательных веществ, а также очень высокие показатели суммы поглощенных оснований, степени насыщенности и величины рН – это результат внесения удобрений и известкования. С глубиной содержание подвижных элементов нередко возрастает, поскольку в легких почвах они быстро вымываются из пахотного слоя.

Особенно часто повышенное содержание фосфора и калия в нижней части почвенного профиля обнаруживается при смене легкого мехсостава на тяжелый.

Легкие почвы вследствие слабой связности легко подвергаются водной эрозии, причем в отличие от тяжелых почв на них в большей степени проявляется линейная эрозия и в меньшей плоскостная. На поверхности слабокислых почв после ливневых дождей и особенно после весеннего снеготаяния образуются довольно частые, но большей частью неглубокие промоины. При средней степени смыва промоины чаще и могут достигать значительной глубины. Все они заделываются при обработке, но на поверхности на месте промоин просвечивает материнская порода, поскольку верхние горизонты почвы уносятся с водным потоком. Поле становится однородным не только по цвету, но и по плодородию.

Слабосмытые разновидности почв по химизму почти не отличаются от несмытых, однако валовой запас питательных веществ в них сокращается. В среднесмытых разновидностях почв уже заметно низкое содержание гумуса, чаще оно составляет 0,8 - 0,9 %.

Отличаясь исключительной бедностью глинистыми частицами и гумусом, необходимыми для склеивания отдельных частичек почвы в комки, наличием ионов водорода, супесчаные почвы не способны образовывать почвенную структуру; лишь в высококультурных почвах,

сильно обогащенных органическим веществом, обнаруживается слабо выраженная комковатая, но непрочная структура.

В непосредственной связи с характером механического состава почв находятся их физические свойства, определяющие водный, воздушный и тепловой режимы.

К общим физическим свойствам относятся объемный вес, удельный вес и порозность, или скважность. Чем богаче почва перегноем и чем лучше выражена в ней структура, а следовательно, и порозность, тем меньше ее объемный вес. Также, чем больше в почве перегноя, тем меньше удельный вес. Удельный вес данных почв близок к удельному весу кварца и колеблется в пределах 2,59 - 2,65, а объемный вес 1,43 - 1,59 г/см<sup>3</sup>. Общая скважность 47 - 46 %, т.е. еще меньше, чем у бесструктурных тяжелых почв.

У супесчаных почв скважность почти полностью некапиллярная. Капиллярные поры, будучи почти всегда заняты водой, затрудняют свободный доступ воздуха в почву, тормозят продвижение атмосферной влаги из верхних горизонтов в нижние, наличие же некапиллярной скважности устраняет эти нежелательные явления, в почве усиливается воздухообмен, водопроницаемость, однако водный режим также неблагоприятный, так как влага не задерживается почвой и уходит за пределы корнеобитаемого слоя. Почва иссушается, вода имеется в малом количестве, которое стоит на грани доступности. Такой стихийный водный режим создается в случае, когда почва сформировалась на водноледниковых песках и супесях.

Более благоприятные условия увлажнения создаются на почвах, сформировавшихся на двучленных породах, где подстилающий водупорный горизонт содержит значительное количество воды и способствует увеличению содержания влаги в вышележащих горизонтах.

На легких почвах в условиях хорошей аэрации органические удобрения и растительные остатки быстро минерализуются, минеральные удобрения быстро растворяются, часть их усваивается растениями, часть уносится с током воды. Поэтому минеральные удобрения следует вносить в небольших дозах и чаще, что позволит в то же время предотвратить сильное изменение реакции почвенного раствора, которое может возникнуть при внесении больших доз минеральных удобрений на малобуферных легких почвах.

Среди дерново-мелкоподзолистых почв легкого механического состава на территории района распространены слабогалечниковые разновидности, которые при генерализации объединены с почвами без примеси гальки. При наличии большого количества гальки или

камня агрономическая ценность пашни снижается, включения скелета в сильной степени мешают появлению проростков растений и развитию корневой системы. Занимая значительный объем почвенной массы, они снижают валовой запас питательных веществ.

Таким образом, легкие дерново-мелкоподзолистые почвы в целом обладают низким естественным плодородием, но хорошо отзываются на окультуривание, поэтому на них возможно успешное возделывание всех районированных сельскохозяйственных культур.

Обогащение почв кальцием путем известкования составляет одно из коренных мероприятий по повышению их производительности, внесенная известь нейтрализует кислотность почв, улучшает их структуру, а вместе с тем и их физические свойства, создает благоприятные условия для интенсивного развития биологических процессов. Известкование наиболее эффективно на фоне органических удобрений.

#### *Дерново-карбонатные выщелоченные почвы*

**ДК<sup>В</sup>ГЭ<sub>5</sub>, ДК<sup>В</sup>ГЭ<sub>5</sub> ↓, Дк<sup>В</sup>ГЭ<sub>5</sub>, Дк<sup>В</sup>ГЭ<sub>5</sub> ↓, Дк<sup>В</sup>ГЭ<sub>5</sub> ↓↓, Дк<sup>В</sup>СЭ<sub>5</sub>**

Выщелоченные дерново-карбонатные почвы отличаются от типичных несколько удлиненным профилем, большей промытостью. Мощность дернового горизонта у них 17 - 21 см, мощность пахотного слоя 21 - 23 см. Почвообразующая порода начинается чаще с глубины 72 - 89 см. Вскипание обнаруживается в нижней части горизонта В<sub>1</sub> или в горизонте В<sub>2</sub>.

В механическом составе верхнего горизонта выщелоченных почв значительно участие иловатых частиц, но в горизонте А их процент часто значительно выше, что свидетельствует о перемещении иловатой фракции. Происходит перемещение и легкорастворимых солей, в том числе карбонатов кальция. В то же время сравнительно глубоко залегающая карбонатная порода уже оказывает меньшее влияние на верхние горизонты, чем в типичных дерново-карбонатных почвах, и поэтому в почвенный поглощающий комплекс внедряются водородные ионы, которые могут оказывать заметное влияние на свойства почвы.

Содержание гумуса в почвах колеблется чаще от 2,7 до 5,3 %, иногда снижается до 1,9 %, а в среднесуглинистой разновидности до 1,6 %. Сумма поглощенных оснований колеблется в основном от 23,7 до 47, 1 мг-экв на 100 г почвы, гидролитическая кислотность –



от 0,4 до 3,6 мг-экв, степень насыщенности основаниями от 81 до 99 %. Реакция почвенного раствора чаще близкая к нейтральной, иногда слабокислая, рН 5,4 - 6,6.

Подвижного фосфора в выщелоченных дерново-карбонатных почвах немного – 2,4 - 9,0 мг на 100 г почвы, обменного калия чаще 6,0 - 19,0 мг, иногда лишь 0,5 - 2 мг на 100 г почвы.

Дерново-карбонатные типичные и выщелоченные почвы имеют оструктуренный верхний горизонт. Структурных агрегатов в пахотном слое содержится 68 - 87 %. Почвы не заплывают и не образуют корки, обладают высокой водопроницаемостью и высокой максимальной гигроскопичностью (в гор. А<sub>п</sub> 10 - 14 %), вследствие чего они связывают значительное количество воды в неусваиваемой форме.

Благодаря приуроченности к перегибам склонов и к склонам южной экспозиции и хорошей водопроницаемости эти почвы раньше других приходят в состояние физической спелости и допускают возможность проведения ранней обработки.

Среди дерново-карбонатных почв, в связи с условиями их залегания, значительное распространение получили смытые разновидности (слабосмытые и среднесмытые). Чем больше смыт гумусовый горизонт, тем сильнее снижается плодородие, ухудшаются физические свойства, так как в пахотный слой вовлекается бесструктурный, малогумусовый горизонт В<sub>1</sub>.

На небольшой части территорий распространена среднегалечниковая разновидность дерново-карбонатных почв. Если в небольшом количестве галька на тяжелых почвах оказывает даже положительное влияние, то при средней степени на первый план выступают отрицательные факторы, которые были названы при характеристике дерново-мелкоподзолистых почв.

В целом дерново-карбонатные типичные и выщелоченные почвы имеют довольно высокое естественное плодородие, но имеют и ряд недостатков: азот и фосфор у них сильно закреплены в органическом веществе, поэтому мало доступны растениям, почвы очень подвержены эрозии. Мероприятия по повышению плодородия характеризуемых почв должны сводиться к борьбе с эрозией, внесению удобрений и проведению своевременной обработки почвы. Последнее должно способствовать сохранению естественной структуры почв и ее положительных физических свойств.

## 4.2. Зависимость состава формирующихся молодняков от типа почв сельскохозяйственных угодий

Поскольку химический и механический составы почв на участках, исключенных из сельскохозяйственного использования, сильно различаются, логично предположить, что и состав формирующихся молодняков будет различаться. Нами обследовано 633,75 га молодняков, сформировавшихся на заброшенных пашнях, сенокосах и пастбищах. В процессе исследований определены состав сформировавшихся молодняков и основные характеристики почвы (табл. 5).

В табл. 6 нами приведена расшифровка индексов почв, приведенных в табл. 5.

Таблица 5

Состав молодняков, сформировавшихся на землях, вышедших из сельскохозяйственного использования в Ильинском районе Пермского края

№ п/п	Сельскохозяйственное предприятие	Сельхозугодья, га			Состав молодняка	Индекс почвы
		Пашня	Сенокос	Пастбище		
1	СПК "Строгановский"	42,92	-	-	4Е2С2Б2Ив	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ
2	То же	41,00	-	-	6С2Е2Б+П	П <sub>2</sub> <sup>д2</sup> ТЛ+Д <sup>ч</sup> НМ ТД 20%
3	-//-	19,00	-	-	5Б4Е1П	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓
4	-//-	8,50	-	-	8Е1П1Б+С	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓ ←-П <sup>д</sup> , ТЛ ↓
5	Совхоз "Чермозский"	-	157,5	-	4Б3Ос3Е	П <sub>3</sub> ТЛ
6	СПК "Никольский"	45,00	-	-	10С	П <sub>3</sub> <sup>д</sup> ТЛ
7	ТОО "Садко"	7,00	-	-	8Б2Е	П <sub>1</sub> <sup>д</sup> ТЭ ↓
8	То же	15,84	-	-	10С	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ
9	-//-	14,40	-	-	9Б1Е	П <sub>3</sub> <sup>д</sup> ТЛ
10	-//-	14,94	-	-	6Б3Е1С	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ
11	-//-	73,70	-	-	9Б1Е	ДБГЭ <sub>1</sub>
12	-//-	14,64	-	-	8Б2Е+С	ДБГЭ <sub>1</sub>
13	-//-	13,78	-	-	8Б2Е+С	ДБГЭ <sub>1</sub>
14	-//-	10,17	-	-	9Б1Е	П <sub>3</sub> <sup>д</sup> ТЛ

Окончание табл. 5

№ п/п	Сельскохозяйственное предприятие	Сельхозугодья, га			Состав молодняка	Индекс почвы
		Пашня	Сенокос	Пастбище		
15	-//-	12,36	-	-	9Б1Е	П <sub>3</sub> <sup>д</sup> ТЛ
16	-//-	11,29	-	-	10Б	ДБГЭ <sub>1</sub>
17	Завод им. Ленина	28,00	-	-	10Б	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓
18	То же	50,00	-	-	8Б1Е1С	Д <sub>к</sub> <sup>б</sup> ГЭ <sub>5</sub> ↓
19	СПК “Строгановский”	-	-	13,71	7С1Е2Б	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓; П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ <sub>Δ</sub>
20	То же	-	-	7,0	5С3Е2Б	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ <sub>Δ</sub>
21	-//-	33,00	-	-	7Б3Е	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓
	ИТОГО	455,54	157,5	20,71		

Как свидетельствуют материалы табл. 5, процесс зарастания сельхозугодий существенно различается на разных участках. На территории Ильинского района формируются наряду с чистыми березняками и сосняками смешанные молодняки, в состав которых входят ель, пихта, осина и древовидная ива. Особо следует отметить, что полученные нами данные существенно отличаются от таковых, собранных А.И. Уткиным и др. (2002), которые отмечают, что доминантами при зарастании сельскохозяйственных угодий на территории европейской части таежной зоны РФ являются ольха серая и береза. Если наличие березы зафиксировано на 19 участках из 21, то ольха серая в процессе зарастания сельхозугодий на территории Ильинского района практически не участвует.

Сравнение данных табл. 5 и 6 свидетельствует, что сосновые молодняки формируются на дерново-мелкоподзолистых слабокаменистых и дерново-неглубокоподзолистых почвах. Поскольку на территории Ильинского района песчаные и супесчаные по механическому составу почвы отсутствуют, доля сосны в большинстве формируемых на сельхозугодьях молодняков крайне ограничена. Чистые березовые молодняки формируются на дерново-бурых и дерново-слабоподзолистых слабосмытых почвах. По механическому составу данные почвы глинистые или тяжелосуглинистые.

Поскольку на глинистых почвах преобладают коренные еловые древостои, в составе формируемых на сельхозугодьях молодняков присутствует ель. Она отстает в росте от мягколиственных пород, и для формирования в будущем еловых древостоев необходимо проведение рубок ухода в молодняках.

Таблица 6

Расшифровка индексов почв Ильинского района

Индекс почвы	Название	Механический состав	Почвообразующие и подстилающие породы	Расположение по рельефу
П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ	Дерново-мелкоподзолистые среднедерновые	Тяжелосуглинистый	Покровные глины и суглинки	Выровненные водоразделы
П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓	Дерново-мелкоподзолистые слабосмытые	То же	То же	Полгие склоны
П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ТЛ <sub>Δ</sub>	Дерново-мелкоподзолистые слабокаменистые	-//-	-//-	Выровненные водоразделы
П <sub>3</sub> <sup>д</sup> ТЛ	Дерново-неглубокоподзолистые	-//-	-//-	То же
П <sub>3</sub> ТЛ	Неглубокоподзолистые	-//-	Покровные лёссовидные отложения	Водораздельное плато
П <sub>1</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓	Дерново-слабоподзолистые слабосмытые	-//-	То же	Полгие склоны
ДБГЭ <sub>1</sub>	Дерново-бурые	Глинистый	Элювий пермских глин	Выровненные водоразделы, перегибы склонов
Д <sub>к</sub> <sup>в</sup> ГЭ <sub>5</sub> ↓	Дерново-карбонатные, выщелоченные малогумусные слабосмытые	То же	Элювий известняков	Полгие склоны
П <sub>1</sub> <sup>д</sup> ТЛ ↓↓	Дерново-слабоподзолистые среднесмытые	Тяжелосуглинистый	Покровные глины и суглинки	Полгие и покатые склоны
Д <sub>1</sub> <sup>г</sup> нм ТД 20%	Дерново-намытые грунтово-глеевые	То же	Делювиальные отложения	Склоны и днища логов

### 4.3. Характеристика экспериментальных объектов в подзоне средней тайги

Сельскохозяйственные угодья в подзоне средней тайги Пермского края отличаются от таковых в более южных районах прежде всего мелкоконтурностью. Чаще всего размер поля не превышает 50 га, а расстояние между стенами леса 200 - 250 м. Последнее обстоятельство обусловило подбор объектов исследований.

В ходе проведения исследований нами было обследовано 5 участков, на которых вспашка проводилась 12 лет назад, а затем они были исключены из сельскохозяйственного оборота. Характеристика обследованных участков приведена в табл. 7.

Таблица 7

Характеристика участков, обследованных на территории Кочевского района (подзона средней тайги)

№ участка	Площадь, га	Состав прилегающего древостоя	Индекс почвы	Характеристика почвы
1	47,0	6С3Е1Б+Ос	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> УЕ	Дерново-мелкоподзолистая среднедерновая на двухъярусных отложениях
2	50,0	5С3Е2Б+Ос	Д <sub>к</sub> <sup>в</sup> ГЭ <sub>5</sub>	Дерново-карбонатная, выщелоченная малогумусная, слабосмытая, глинистая на элювии известняков
3	42,0	6Е3С1Б	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> СЛ	Дерново-мелкоподзолистая на покровных глинах и суглинках
4	11,0	7С3Е+Б	Д <sub>к</sub> <sup>д</sup> ГЭ <sub>5</sub>	Дерново-карбонатная, выщелоченная, тяжелосуглинистая на элювии известняков
5	18,4	6Е2С2Б	П <sub>2</sub> <sup>д</sup> ЛЕ	Дерново-мелкоподзолистая средндренированная на двухъярусных отложениях

Исследованиями были охвачены участки площадью от 11,0 до 47,0 га. Помимо различий в площади отобранные участки характеризуются различным составом прилегающих к ним древостоев, а также характеристиками почв. Внешний вид участков приведен на рис. 3 - 7.

На двух участках доминируют дерново-карбонатные, а на трех дерново-мелкоподзолистые почвы. На рис. 5 - 8 видно, что зарастание полей протекает неравномерно. Общим является увеличение количества подроста по мере приближения к стене леса. При удалении от стены леса на значительное расстояние количество подроста не только сокращается, но и приобретает куртинный характер размещения.



Рис. 3. Внешний вид участка № 1 (подзона средней тайги)



Рис. 4. Внешний вид участка № 2 (подзона средней тайги)



Рис. 5. Внешний вид участка № 3 (подзона средней тайги)



Рис. 6. Внешний вид участка № 4 (подзона средней тайги)



Рис. 7. Внешний вид участка № 5 (подзона средней тайги)



Рис. 8. Возобновление на участке № 4 (подзона средней тайги)



## 4.4. Характеристика экспериментальных объектов

### в подзоне южной тайги

В условиях подзоны южной тайги нами был обследован 21 участок общей площадью 633,75 га, при этом 18 участков общей площадью 455,54 га были представлены пашнями, один участок площадью 157,5 га – сенокосом и три участка площадью 20,71 га – пастбищами (см. табл. 4).

Для более объективной оценки количественных и качественных показателей подроста нами детально обследованы участки №№ 2, 3 и 4, характеризующиеся различным составом сформировавшихся молодняков. Участок № 2 имеет площадь 41,0 га, участок № 3 – 19,0 га и участок № 4 – 8,5 га. Средний состав сформировавшихся за 10-летний период после исключения данных полей из сельскохозяйственного оборота молодняков на участке № 3 – 5Б4Е1П и на участке № 4 – 8Е1П1Б+С.

Общее представление об экспериментальных объектах позволяют получить рис. 9, 10 и 11.



Рис. 9. Внешний вид участка № 2 (подзона южной тайги)



Рис. 10. Общий вид участка № 4 (подзона южной тайги)



Рис. 11. Формирование подроста у стены леса (подзона южной тайги)

## Выводы

1. Почвы, пригодные для сельхозпользования, довольно разнообразны. На двухъярусных породах сформировались подзолистые и дерново-подзолистые почвы легкого механического состава, на покровных глинах и суглинках – подзолистые и дерново-подзолистые тяжелого механического состава, а на элювии известняков и мергелей – дерново-карбонатные глинистые и часть дерново-подзолистых почв.

2. Легкие дерново-мелкоподзолистые почвы обладают низким естественным плодородием, но хорошо отзываются на окультуривание, поэтому на них возможно успешное возделывание всех районированных сельскохозяйственных культур.

3. Дерново-мелкоподзолистые тяжело- и среднесуглинистые почвы обладают рядом неблагоприятных физических и агрономических свойств и являются малопродуктивными.

4. Дерново-карбонатные и выщелоченные почвы имеют довольно высокое естественное плодородие. Однако азот и фосфор в них сильно закреплены в органическом веществе, поэтому мало доступны растениям. Кроме того, эти почвы очень подвержены эрозии.

5. Сосновые молодняки формируются на дерново-мелкоподзолистых слабокаменистых и дерново-неглубокоподзолистых почвах.

6. Формирование чистых березняков приурочено к дерново-бурым и дерново-слабоподзолистым слабосмытым почвам глинистого или тяжелосуглинистого механического состава.

7. Поскольку на глинистых почвах в районе исследований доминируют коренные еловые древостои, в составе формирующихся на сельскохозяйственных угодьях молодняков присутствует ель.

8. Сельскохозяйственные угодья в подзоне средней тайги отличаются от таковых в подзоне южной тайги большей малоконтурностью.

## 5. ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЗЕМЛЯХ, ИСКЛЮЧЕННЫХ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### 5.1. Заращение сельскохозяйственных угодий в подзоне средней тайги

Для установления объективных данных о количественных и качественных показателях подроста на обследованных участках нами закладывались учетные площадки на расстоянии 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 70 м от стены леса. Количественные показатели подроста на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в условиях подзоны средней тайги Пермской области приведены в табл. 8.

Таблица 8

Количественные показатели подроста в зависимости от удаленности от стены леса в условиях подзоны средней тайги на участке № 1

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	33,3	11,66	1,66	66,7
	Е	14,3	5,00	0,75	33,3
	Б	52,4	18,34	1,07	100,0
	Итого		35,00		
20	С	17,4	12,50	2,00	66,7
	Е	68,6	49,16	0,26	66,7
	Б	14,0	10,00	1,44	100,0
	Итого		71,66		
30	С	40,2	42,50	1,85	100,0
	Е	55,1	58,33	0,25	100,0
	Б	4,7	5,00	2,00	33,3
	Итого		105,83		
40	С	31,2	20,83	1,96	100,0
	Е	56,3	37,50	0,25	33,3
	Б	8,7	5,83	1,43	66,6
	Ос	3,8	2,50	1,00	33,3
	Итого		66,66		

Окончание табл. 8

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
50	С	100	42,5	1,88	100,0
	Итого		42,50		
60	С	83,0	35,00	1,79	80,5
	Е	17,0	7,15	0,25	54,5
	Итого		42,15		
70	С	86,0	20,00	2,00	75,0
	Е	14,0	3,25	0,25	34,5
	Итого		23,25		

Из таблицы видно, что площадь в значительной степени обеспечена подростом. В частности, его общее количество в зависимости от удаленности от стены леса варьируется от 23,25 до 105,83 тыс. шт./га. Максимальное количество подроста отмечается на расстоянии 20–50 м от стены леса, однако и на удалении 70 м количества подроста (23,25 тыс. шт./га) вполне достаточно для формирования высокопроизводительных древостоев. Особо следует отметить, что подрост березы сосредоточен преимущественно у стены леса. Так, на расстоянии 10 м его доля составляет 52,4 % в составе формирующихся молодняков. На расстоянии 20 м доля березы сокращается до 14 %, а далее 50 м от стены леса подрост березы не зафиксирован.

Для характеристики успешности возобновления часто используется показатель встречаемости. Выполненные нами исследования показали, что встречаемость сосны изменяется от 66,7 до 100 %, а встречаемость ели также достаточно высокая. Последнее позволяет сделать вывод, что на участке в будущем будет сформирован сосновый древостой с незначительной примесью ели и березы. Представление о ходе зарастания участка № 1 дают рис. 12 и 13. Анализ данных, приведенных в табл. 8 и на рис. 12 и 13, показывает, что сосна доминирует в составе, а ее средняя высота вне зависимости от стены леса превышает показатели у ели и березы.

Данные о зарастании участка №2 приведены в табл. 9. Ясно, что зарастание участка происходит успешно. При этом, в отличие от участка № 1, имеющего близкую площадь, возобновление на участке № 2 характеризуется большей однородностью по площади. Так, варьирование общего количества подроста в зависимости от удаленности от стены леса составляет от 35,64 до 52,50 тыс. экз./га. Особо следует

отметить, что доля сосны в формирующихся молодняках варьируется от 19,7 до 52,6 % при встречаемости 75 - 100 %. На наш взгляд, главной причиной успешного зарастания участка № 2 сосной является характеристика типа почвы. Здесь почвы дерново-карбонатные, в то время как на первом участке доминируют дерново-мелкоподзолистые почвы. Сделанный нами вывод отчасти подтверждается тем, что размеры участков № 1 и № 2 практически не различаются. Достаточно близкими являются и таксационные показатели прилегающих к участкам древостоев.



Рис. 12. Возобновление на участке № 1 у опушки леса



Рис. 13. Возобновление на участке № 1 в 50 м от стены леса

Таблица 9

Количественные показатели подроста в зависимости от удаленности от стены леса в условиях подзоны средней тайги на участке № 2

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	34,3	14,38	1,52	100,0
	Е	23,9	10,00	0,25	75,0
	Б	41,8	17,50	2,00	75,0
	Итого		41,88		

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
20	С	19,7	8,13	0,83	75,0
	Е	22,7	9,38	0,25	75,0
	Б	57,6	23,75	1,95	75,0
	Итого		41,26		
30	С	26,2	13,75	1,68	100,0
	Е	31,0	16,25	0,25	100,0
	Б	42,8	22,50	2,00	75,0
	Итого		52,50		
40	С	39,7	15,63	1,48	100,0
	Е	33,3	13,13	0,25	50,0
	Б	27,0	10,62	2,00	100,0
	Итого		39,38		
50	С	52,6	18,76	1,63	100,0
	Е	26,3	9,38	0,25	50,0
	Б	21,1	7,50	2,00	50,0

Отмечая успешное зарастание участка №2 древесной растительностью, следует указать на необходимость проведения рубок ухода. Уже спустя 12 лет после прекращения сельскохозяйственного использования в сформировавшихся молодняках сосна уступает березе по высоте примерно на 25 %, а средняя высота ели не превышает 0,25 м, в то время как средняя высота березы достигает 2,0 м.

В целом можно отметить, что показатели густоты и встречаемости подроста позволяют надеяться на формирование на участке №2 высокопроизводительных смешанных сосново-еловых древостоев с незначительной примесью березы. Однако решение данной задачи возможно только при условии проведения рубок ухода за составом.

В отличие от участков № 1 и № 2 участок № 3 окружен еловыми древостоями с незначительной долей сосны. Вероятно, по этой причине зарастание данного участка протекает замедленно. Так, спустя 12 лет после прекращения обработки почвы густота подроста составляет 9,37 - 15,00 тыс.экз./га (табл. 10).

Особо следует отметить тот факт, что встречаемость подроста сосны вне зависимости от расстояния до стены леса составляет 100 %. На всех расстояниях от стены леса подрост сосны доминирует в составе формирующихся молодняков. Последнее обстоятельство

свидетельствует о возможности формирования на участке сосновых насаждений даже при отсутствии лесохозяйственных уходов. Конкуренция березы на участке №3 значительно ниже, чем на предыдущих участках, что подтверждается тремя факторами: меньшей средней высотой, густотой и встречаемостью экземпляров березы.

Таблица 10

Количественные показатели подроста в зависимости от удаленности от стены леса в условиях подзоны средней тайги на участке № 3

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	100,0	9,38	1,53	100,0
20	С	86,7	8,12	1,69	100,0
	Б	13,3	1,25	1,00	50,0
	Итого		9,37		
30	С	71,4	9,38	1,60	100,0
	Е	9,6	1,25	1,00	50,0
	Б	4,7	0,62	2,00	25,0
	Ос	14,3	1,88	2,00	25,0
	Итого		13,13		
40	С	95,0	11,87	1,68	100,0
	Е	5,0	0,63	0,25	25,0
	Итого		12,50		
50	С	83,3	12,50	1,70	100,0
	Е	4,1	0,62	0,25	25,0
	Ос	12,6	1,88	2,00	25,0
	Итого		15,00		

Лучшим возобновлением характеризуются мелкие участки с дерново-карбонатными почвами в окружении сосновых древостоев. Так, на участке № 4 площадью 11 га в составе формирующихся молодняков присутствует только сосна (табл. 11).

При встречаемости 100 % вне зависимости от расстояния до стены леса на участке № 4 насчитывается 14,37 - 19,38 тыс. экз./га подроста сосны со средней высотой от 0,96 до 1,47 м. Участок может быть переведен в покрытую лесом площадь без дополнительных затрат на искусственное лесовосстановление и лесохозяйственный уход.



Таблица 11

Количественные показатели подроста в зависимости от удаленности от стены леса в условиях подзоны средней тайги на участке № 4

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	100,0	18,75	1,46	100,0
20	С	100,0	16,25	1,47	100,0
30	С	100,0	14,37	0,96	100,0
40	С	100,0	19,38	1,23	100,0
50	С	100,0	15,63	1,24	

Довольно успешно протекает возобновление на участке № 5 (рис. 14). Однако дерново-подзолистая почва и доминирование в составе прилегающих древостоев ели обусловили доминирование в составе формирующихся на пашнях молодняков именно этой породы (табл. 12).



Рис. 14. Возобновление на участке № 5 (подзона средней тайги)

Таблица 12

Количественные показатели подроста в зависимости от удаленности от стены леса в условиях подзоны средней тайги на участке № 5

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, тыс. шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	8,3	3,50	1,71	80,0
	Е	91,7	38,50	0,48	100,0
	Итого		42,00		
20	С	15,6	3,50	1,86	100,0
	Е	84,4	19,00	0,49	100,0
	Итого		22,50		
30	С	10,3	2,00	2,00	40,0
	Е	89,7	17,50	1,13	100,0
	Итого		19,50		
40	С	10,6	5,00	1,63	100,0
	Е	89,4	42,00	0,41	100,0
	Итого		47,00		

На участке № 5 еловый подрост, в связи с меньшей конкуренцией со стороны березы и сосны, имеет лучшие показатели прироста. Средняя высота ели в зависимости от удаленности от стены леса варьируется через 12 лет после начала зарастания пашни от 0,41 до 1,13 м. Несмотря на сравнительно большую площадь участка (18,4 га), формирующиеся здесь молодняки не нуждаются в лесоводственном уходе. Даже без проведения рубок ухода на участке №5 сформируются высокополнотные елово-сосновые насаждения.

## 5.2. Заращение сельскохозяйственных угодий в подзоне южной тайги

Материалы наших исследований наглядно свидетельствуют, что на состав молодняков, формирующихся на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, существенное влияние оказывает, наряду с другими факторами, состав древостоя. Так, участок № 2 площадью 41,0 га, расположенный в Ильинском районе (подзона южной тайги), с юго-востока граничит со спелым ельником (5Е2П2Б2Ос1Б и 6Е2П1Ос1Б), а с юго-запада – с произрастающим

вдоль ручья осинником 4-го класса возраста (состав древостоя 6Ос2Б2Е).

С учетом направления господствующих ветров результаты перерчета на исследуемых площадях были объединены в соответствии с расстоянием от стены леса на следующие группы: 50 м от стены леса, 105, 150, 200, 250 и 300 м.

В ходе учета подроста, помимо установления показателей встречаемости, определялись средняя высота и состав формируемого молодняка (табл. 13).

Таблица 13

Таксационные показатели формируемых молодняков на старопахотных землях в зависимости от расстояния от стены леса (участок № 2, подзона южной тайги)

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
50	С	71,1	4821	1,35	50,0
	Е	23,7	1607	0,31	35,7
	Б	5,2	357	0,80	7,1
	Итого		6785		
100	С	75,6	6458	1,51	66,7
	Е	22,0	1875	0,28	41,7
	Б	2,4	208	2,00	8,3
	Итого		8541		
150	С	43,2	4750	1,27	50,0
	Е	25,0	2750	0,35	50,0
	Б	29,5	3250	2,40	50,0
	П	2,3	250	0,20	10,0
	Итого		11000		
200	С	55,8	7500	1,80	62,5
	Е	4,7	625	0,25	25,0
	Б	39,5	5313	3,00	62,5
	Итого		13438		
250	С	35,5	4583	2,28	33,3
	Е	25,8	3333	0,26	33,3
	Б	38,7	5000	2,32	33,3
	Итого		12916		
300	Е	80,0	2500	0,34	50,0
	Б	20,0	625	1,60	25,0
	Итого		3125		

Из таблицы видно, что, несмотря на примыкание к участку № 2 еловых и осиновых насаждений, в составе формирующихся молодняков доминирует сосна. Общее количество подроста достаточно велико, причем максимальное количество подроста произрастает на расстоянии 200 - 250 м от стены леса. До 200 м от стены леса доля сосны в составе древостоя составляет больше половины общего количества подроста (рис. 15). По мере удаления от стены леса доля подроста сосны сокращается, и на расстоянии 300 м подроста сосны практически нет (рис. 16). Снижается на расстоянии 300 м от стены леса и общее количество подроста.



Рис. 15. Доминирование подроста сосны у стены леса (участок № 2)



Рис. 16. Сокращение доли сосны в составе молодняков по мере удаления от стены леса (участок № 2)

Об интенсивности зарастания поля можно судить по такому показателю, как встречаемость. Материалы табл. 13 свидетельствуют, что встречаемость сосны на расстоянии до 250 м от стены леса не снижается ниже 33 %. Высокими показателями встречаемости (25,0 - 50,0 %) характеризуется и подрост ели. Для него характерна очень низкая высота (25 - 34 см), что на порядок ниже высоты березы. Однако благодаря высоким показателям встречаемости сосна и ель вполне могут сформировать хвойный древостой, особенно, если учесть, что встречаемость березы значительно ниже.

Средняя высота соснового подроста значительно ниже, чем у подроста березы, однако отдельные экземпляры сосны обгоняют в росте березу. Согласно Инструкции по сохранению подроста ... (1984), в высокотрофных типах леса подзоны южной тайги 6,0 тыс. экз./га подрост сосны и ели вполне достаточно для последующего восстановления вырубок хвойными породами. Наши данные свидетельствуют, что при удалении до 250 м от стены леса количество подроста варьируется от 6428 до 8333 тыс. экз./га. Последнее говорит о высоких потенциальных возможностях формирования высокопродуктивных смешанных сосново-, елово-, березовых древостоев, особенно при условии проведения рубок ухода в молодняках.

Особо следует отметить, что береза на сельскохозяйственных угодьях имеет семенное происхождение, а следовательно, характеризуется долговечностью и устойчивостью.

Участок №3 имеет площадь 19,0 га. К данному участку примыкают с севера средневозрастные еловые древостои следующего состава: 6ЕЗП1Б, 7ЕЗП1Б, 7Е2П1Б. С запада участок граничит с большим лесным массивом 4-го класса возраста состава 7ЕЗП+Б. Почвы участка дерново-мелкоподзолистые слабосмытые на покровных глинах и суглинках. В процессе проведения исследований было заложено 88 учетных площадок размером 2х2 м на расстоянии 50, 100, 150, 200 и 250 м от стены леса.

Как показали исследования, количественные и качественные показатели подроста на вышедшем из-под сельскохозяйственного использования поле в значительной степени зависят от удаленности от стены леса (табл. 14).

Анализ материалов таблицы показывает, что ход естественного возобновления на участке № 3 существенно отличается от такового на участке № 2. Прежде всего, в составе подроста на участке № 3 практически отсутствует сосна. При этом резко увеличивается доля

березы и появляется пихта. Интересно, что при уменьшении площади поля от 41 до 19 га резко возрастает процент встречаемости хвойного подроста. Так, на участке № 2 встречаемость подроста ели составляла не более 50 %, а на участке № 3 она достигает 87,5%.

Таблица 14

Количественные показатели подроста на участке № 3  
в зависимости от удаленности от стены леса (подзона южной тайги)

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
50	Б	43,6	4048	2,89	42,9
	Е	53,8	5000	0,95	61,9
	П	1,3	119	0,98	4,8
	Ос	1,3	119	0,65	4,8
	Итого		9286		
100	Б	46,0	4531	2,96	81,3
	Е	47,6	4688	0,84	87,5
	П	6,4	625	0,27	6,3
	Итого		9844		
150	Б	58,5	3750	2,44	81,3
	Е	36,6	2348	0,87	43,8
	П	4,9	313	0,35	12,5
	Итого		6411		
200	Б	55,4	6786	2,83	90,5
	Е	35,9	4405	0,70	57,1
	П	8,7	1071	0,37	28,6
	Итого		12262		
250	Б	70,2	7143	2,78	92,9
	Е	26,3	2679	0,36	64,3
	П	3,5	357	0,20	14,3
	Итого		10179		

Высокие показатели встречаемости хвойного подроста также позволяют надеяться на возможность формирования в будущем смешанных высокопродуктивных насаждений с преобладанием в составе древостоев ели и пихты. Однако для достижения данной цели потребуется неоднократное проведение интенсивных рубок ухода в молодняках, так как средние показатели высоты ели и пихты на порядок ниже, чем у березы, а встречаемость подроста березы варьируется от 42,9 до 92,9 %.

Участок № 4 имеет площадь 8,5 га. На юго-западе и севере он граничит со средневозрастными насаждениями 5Е5П, 6ЕЗП1Ос и 5ЕЗП1Б1Е. В результате выполненных исследований установлены количественные и качественные показатели подроста на расстоянии 50, 100, 150 и 200 м от стен леса.

Как показали исследования, на участке № 4 особенно наглядно проявилось влияние удаленности от стены леса на количество подроста. Так, общее количество подроста на расстоянии 50 м от стены леса составляет 30576 экз./га, на расстоянии 100 м - 21249 экз./га, 150 м - 8125 экз./га и 200 м - 3000 экз./га. Иными словами, по мере удаления от 50 до 200 м общее количество подроста сокращается более чем в 10 раз (табл. 15). Таким образом, на дерново-мелкоподзолистых слабосмытых и дерново-подзолистых слабокаменистых почвах формируются молодняки с преобладанием ели в составе древостоев (рис. 17).

Примесь мягколиственных пород в составе формируемых на заброшенных сельскохозяйственных угодьях молодняков невелика. Так, на участке № 4 она не превышает 2692 экз./га. Иными словами, елово-пихтовые древостои на малоконтурных участках можно сформировать без проведения рубок ухода либо с проведением рубок ухода слабой интенсивности.

Таблица 15

Видовой состав подроста на участке № 4 в зависимости от удаленности от стены леса (подзона южной тайги)

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
50	Е	78,6	24038	0,33	92,3
	Б	8,8	2692	1,75	38,5
	П	10,1	3077	0,35	30,8
	Ос	0,6	192	0,80	7,7
	Итого		30576		
100	Е	74,5	15833	0,22	83,3
	Б	5,9	1250	1,10	50,0
	П	15,7	3333	0,12	33,3
	С	3,9	833	1,21	33,3
	Итого		21249		
150	Е	84,6	6875	0,39	87,5
	Б	7,7	625	0,64	25,0
	С	7,7	625	1,65	12,5
	Итого		8125		

Окончание табл. 15

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе древостоя, %	Густота, шт./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
200	Е	83,3	2500	0,38	40,0
	Б	16,7	500	0,63	20,0
	Итого		3000		



Рис. 17. Еловый подрост на участке № 4



## Выводы

1. На количественные и качественные показатели подроста в молодняках, формирующихся на исключенных из сельскохозяйственного использования участках, оказывают влияние тип и подтип почвы, лесорастительная подзона, площадь участка, удаленность от стелы древостоя и состав прилегающих древостоев.

2. Естественное возобновление на заброшенных пашнях в условиях подзоны средней тайги протекает более успешно, чем в аналогичных условиях в подзоне южной тайги.

3. На большинстве обследованных участков количество хвойного подроста и его встречаемость позволяют обеспечить формирование сосново-еловых и елово-сосновых древостоев рубками ухода.

4. Особенно интенсивно протекает процесс зарастания на малоконтурных сельскохозяйственных угодьях. При значительной площади полей их зарастание протекает от периферии к центру, что объясняется возможностью налета семян.

5. Состав молодняков, формирующихся на исключенных из сельскохозяйственного использования площадях в условиях Кочевского (подзона средней тайги) и Ильинского (подзона южной тайги) районов, существенно отличается от такового в других районах европейской части Российской Федерации. Если по данным А.И. Уткина и др. (2002), в составе древостоев, сформировавшихся на заброшенных пашнях, доминируют ольха серая и береза, то по нашим данным, – сосна, береза и ель. При этом хвойные породы, как правило, характеризуются высокими показателями встречаемости.

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### 6.1. Объемы зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью

Научно-обоснованная разработка системы лесоводственных мероприятий на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, возможна только на основе объективных данных об объемах зарастания сельскохозяйственных угодий и лесоводственно-таксационных показателях формирующихся молодняков. Нами в процессе проведения исследования на основании маршрутных обследований, выполненных как лично нами, так и работниками лесхозов ФГУ «Пермсельлес», установлены площади бывших сельскохозяйственных угодий, заросших древесно-кустарниковой растительностью, и предложен перечень лесоводственных мероприятий, направленных на выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений (табл. 16).

Таблица 16

Площадь сельскохозяйственных угодий,  
заросших древесно-кустарниковой растительностью  
на территории ФГУ «Пермсельлес», га/%

Площадь заросших сельскохозяйственных угодий	В том числе			Требуют проведения лесоводственных мероприятий	
	пашни	сенокосы	пастбища	Рубки ухода	Создание частичных лесных культур
<b>Подзона северной тайги</b>					
<u>1200</u> 100	<u>1071,6</u> 89,3	<u>90</u> 7,5	<u>38,4</u> 3,2	<u>85,2</u> 7,1	<u>48</u> 4,0
<b>Подзона средней тайги</b>					
<u>55457,7</u> 100	<u>45586,3</u> 82,2	<u>6654,9</u> 12,0	<u>3216,5</u> 5,8	<u>6211,3</u> 11,2	<u>2828,3</u> 5,1
<b>Подзона южной тайги</b>					
<u>182580,5</u> 100	<u>146393,2</u> 80,2	<u>22837,3</u> 12,5	13350 7,3	<u>51806</u> 28,4	<u>17121,5</u> 9,4

Окончание табл. 16

Площадь заросших сельскохозяйст- венных угодий	В том числе			Требуют проведения лесоводственных мероприятий	
	пашни	сенокосы	пастбища	Рубки ухода	Создание частичных лесных культур
<b>Подзона смешанных хвойно-широколиственных лесов</b>					
<u>53103,6</u> 100	<u>46041,9</u> 86,7	<u>5966,7</u> 11,2	<u>1095</u> 2,1	<u>8453,5</u> 15,9	<u>7598,7</u> 14,3
<b>Лесостепная зона</b>					
<u>7617</u> 100	<u>7305</u> 95,9	<u>305</u> 4,0	<u>7</u> 0,1	<u>168</u> 2,2	= -
<b>Итого</b>					
<u>299958,8</u> 100	<u>246398</u> 82,1	<u>35853,9</u> 12,0	<u>17706,9</u> 5,9	<u>66724</u> 22,2	<u>27596,5</u> 9,2

Материалы табл. 16 показывают, что только ФГУ «Пермсельлес» передано около 300 тыс. га сельскохозяйственных угодий, которые заросли древесно-кустарниковой растительностью. Основу переданных земель составляют пашни, на долю которых приходится 82,1 % заросших земель. Относительно невелика доля пастбищ – 5,9 %. Последнее объясняется тем, что пастбища, как правило, расположены территориально ближе к населенным пунктам по сравнению с пашнями и сенокосами. Поскольку пастбища территориально ближе, они продолжают частично использоваться по прямому назначению, а частично перешли в категорию сенокосов, т.е. их зарастание замедляется в связи с использованием.

Доля заросших сенокосов составляет 12,5 % от общей площади переданных ФГУ «Пермсельлес» сельскохозяйственных угодий, что объясняется несколькими причинами. Прежде всего, переданные бывшими совхозами и колхозами сенокосы расположены на полях, а пойменные сенокосы даже при условии их зарастания в связи с малоконтурностью просто не передавались лесхозам. Максимальная доля сенокосов (12,5 %) передана в подзоне южной тайги. С продвижением на юг и север доля заросших сенокосов уменьшается.

Поскольку нами не определена точная площадь всех сельскохозяйственных угодий по лесорастительным подзонам, установить, какая доля их передана для лесовыращивания, не представляется возможным. Однако материалы табл. 16 наглядно свидетельствуют, что процесс зарастания сельскохозяйственных угодий характерен для всех лесорастительных подзон.

По полученным нами данным можно отметить, что 22,2 % переданных площадей нуждается в проведении рубок ухода. Особенно велика доля насаждений, нуждающихся в рубках ухода, в подзоне южной тайги, что вполне согласуется с приведенными нами ранее материалами исследований.

Чуть более 9 % площади переданных сельскохозяйственных угодий нуждается в создании частичных лесных культур, что также легко объяснимо. Как отмечалось нами ранее, крупные участки зарастают неравномерно, поскольку возобновление на сельскохозяйственных угодьях происходит семенным путем и требуется время для налета семян в центр участка. Заращение начинается от границ с лесом, где выпадает основная масса семян. Для ускорения перевода всего поля в покрытую лесной растительностью площадь целесообразно создавать частичные лесные культуры по центру поля.

Низкая доля полей, требующих создания частичных лесных культур в подзоне северной (4,0 %) и средней (5,1 %) тайги, легко объясняется малоконтурностью полей, что обеспечивает налет семян на всю их площадь от стен леса.

Помимо рубок ухода и создания частичных лесных культур, следует особо отметить, что практически все переданные сельхозугодья нуждаются в проведении мероприятий по противопожарному устройству.

В целом можно отметить, что фактические данные о заращении сельскохозяйственных угодий в Пермском крае значительно превышают установленные нами по актам передачи и в результате рекогносцировочного обследования. Определить реальные размеры сокращения сельскохозяйственных угодий можно только при условии аэрофотосъемки всей территории края и детального дешифрирования аэрофотоснимков, но даже приведенные установленные нами данные свидетельствуют о необходимости исследования процессов формирования древесно-кустарниковой растительности на сельскохозяйственных угодьях и разработки систем проведения лесоводственных мероприятий в формирующихся молодняках.

## **6.2. Рубки ухода за лесом**

Как отмечалось нами ранее, бывшие сельскохозяйственные угодья (пашни, сенокосы, пастбища) передаются в лесной фонд из-за низкой продуктивности при использовании под сельскохозяйственные

культуры или сложностей, возникающих при механизации сельскохозяйственных работ. По данным М.М. Войтюка (2005), в РФ сельским хозяйством передано для лесокультурных мероприятий более 10 млн га бывших сельскохозяйственных угодий. Последнее способствовало увеличению лесокультурных площадей в лесном фонде сельских лесхозов.

При создании лесных культур на передаваемых лесхозом бывших сельскохозяйственных угодьях необходимо, на наш взгляд, учитывать следующие особенности:

1) нецелесообразно создавать лесные культуры на малоконтурных площадях, особенно, вышедших из-под пашни, поскольку последние великолепно зарастают хвойными породами естественным путем. Объектами создания лесных культур должны служить сенокосы и пастбища, исключенные из сельскохозяйственного оборота в связи с высокими показателями задерненности. Кроме того, экономически выгодно создавать лесные культуры только в средней части больших по площади сенокосов и пастбищ, оставляя прилегающие к древостоям участки под естественное зарастивание;

2) отсутствие пней, крупных камней и других препятствий на бывших сельскохозяйственных угодьях позволяет полностью механизировать работы как по созданию лесных культур, так и по уходу за ними;

3) в качестве наиболее предпочтительных древесных пород при искусственном лесовосстановлении целесообразно использовать с учетом почвенных условий сосну и ель. Первой отдается предпочтение при создании лесных культур на песчаных, супесчаных и частично на суглинистых почвах, второй – на глинистых и частично суглинистых;

4) создание лесных культур, особенно на пашнях, целесообразно проводить без подготовки почвы крупномерным посадочным материалом, что позволит в значительной степени сократить число агротехнических уходов за лесными культурами;

5) к недостаткам сельскохозяйственных угодий как лесокультурных площадей следует отнести наличие «пахотной подошвы» в верхнем горизонте, уплотненного слоя в подстилаемом горизонте и отсутствие глубинных корневых ходов. Последнее требует применения при лесокультурном производстве специальных типов лесных культур и технологий их создания и выращивания.

Система ведения лесного хозяйства на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, должна учитывать состав формирующихся молодняков. Так, участки, возобновившиеся березой, нецелесообразно реконструировать в хвойные насаждения. Это объясняется следующими причинами. На бывших сельскохозяйственных угодьях формируются семенные древостои березы, что позволяет улучшить генофонд березняков на территории средней и южной подзон таежной зоны Пермского края. Общеизвестно, что березняки этих подзон сформировались на месте коренных ельников и березняков и обычно осваивались сплошнолесосечными рубками, т.е. среди березняков доминируют насаждения порослевого происхождения нередко третьей и даже четвертой генерации. Семенные березняки на сельскохозяйственных угодьях не только позволяют получить через 45 - 50 лет высококачественную березовую древесину, но и послужат своеобразным генетическим резерватом.

Объектами рубок ухода на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, будут прежде всего смешанные елово-березовые и сосново-березовые насаждения с высокими показателями встречаемости хвойных пород. Целью рубок является увеличение доли хвойных пород в составе формируемых древостоев.

Нами в процессе исследований заложены опытные объекты по рубкам ухода в березняках с примесью ели. Особенностью опытных молодняков является тот факт, что ель существенно уступает березе по высоте. Если средняя высота березы на опытных участках составляла от 1,8 до 2,4 м, то ель была представлена преимущественно экземплярами высотой 0,25 м (рис. 18). Рубки ухода проводились коридорным способом. Ширина вырубаемых коридоров составляла 3 м, а интенсивность рубки регулировалась шириной пасек (рис. 19).

В коридорах мягколиственные породы вырубались полностью, а в пасеках рубка не велась. Помимо секций, на которых были проведены рубки ухода коридорным способом, была оставлена контрольная секция и выполнена рабочая секция, на которой в процессе рубок ухода удалены все лиственные породы (табл. 17).

Проведение рубок ухода не изменило состава древостоя, поскольку ель имела среднюю высоту 0,25 м (см. рис. 19).



Рис. 18. Березовые молодняки, сформировавшиеся на старопахотных землях. Внешний вид до проведения рубок ухода



Рис. 19. Коридорные рубки ухода в молодняках на старопахотных землях. Вид участка сразу после проведения рубок ухода

Таблица 17

Таксационная характеристика древостоев на секциях, пройденных рубками ухода

Индекс секции	Ширина пасеки, м	Интенсивность рубки по густоте, %	Состав древостоев	Средние		Сомкнутость полога
				высота, м	диаметр, см	
До рубки						
А	-	-	10Б+ЕедС	2,1	1,8	1,0
Б	-	-	10Б+ЕедС	2,0	1,8	1,0
В	-	-	10Б+ЕедС	1,8	1,6	1,0
Г	-	-	10Б+ЕедС	2,2	1,9	1,0
Д	-	-	10Б+ЕедС	2,3	2,0	1,0
Е	-	-	10Б+ЕедС	2,4	2,2	1,0
После рубки						
А	-	-	10Б+ЕедС	2,1	1,8	1,0
Б	2	60	10Б+ЕедС	2,0	1,8	0,45
В	3	50	10Б+ЕедС	1,8	1,6	0,55
Г	5	37,5	10Б+ЕедС	2,2	1,9	0,65
Д	10	23	10Б+ЕедС	2,3	2,0	0,8
Е	-	98	Подрост ели высотой 0,25 м			
Спустя 3 года после рубки						
А	-	-	10Б+СедЕ	2,9	2,5	1,0
Б	2	60	10БедС,едЕ	3,2	2,5	0,55
В	3	50	10БедСедЕ	3,0	2,3	0,60
Г	5	37,5	10БедСедЕ	2,8	2,3	0,70
Д	10	23	10БедСедЕ	2,9	2,3	0,90
Е	-	98	8Б1С1Е	1,3	-	0,9

Рубки ухода, выполненные коридорным способом, снизили сомкнутость древесного полога, в целом не изменив средних таксационных показателей по высоте и диаметру. Сплошная вырубка лиственных пород привела к тому, что на участке насаждение как таковое перестало существовать. Другими словами, сомкнутый молодняк превратился по своей сути в вырубку с сохраненным подростом ели.

При отсутствии ухода насаждение развивается как мягколиственное, при этом доля ели даже несколько снижается (см. табл. 17, секция А). На участках, где проведены рубки ухода, картина несколько меняется. Получив дополнительное освещение в разрубленных коридорах, ель увеличивает свой прирост, однако продолжает существенно отставать по высоте от березы, сохраненной в пасеках.



Особенно четко проявляется положительная роль рубок ухода на участках с интенсивностью изреживания 50 и 60 % (рис. 20 и 21).



Рис. 20. Секция Б через три года после проведения рубок ухода интенсивностью 60 %



Рис. 21. Секция В через три года после проведения рубок ухода интенсивностью 50 %

По мере снижения интенсивности изреживания пропорционально снижается и лесоводственная эффективность ухода. Это объясняется тем, что береза после изреживания дает интенсивную поросль от пня (рис. 22) и коридоры очень быстро зарастают мягколиственными породами. При этом потенциальные возможности выхода ели в верхний ярус определяются не столько разрубленными коридорами, сколько изначальной густотой березового древостоя (рис. 23 и 24).



Рис. 22. Поросль на пнях березы после проведения рубок ухода



Рис. 23. Секция Г через три года после проведения рубок ухода



Рис. 24. Секция В через три года после проведения рубок ухода

На участке, где деревья мягколиственных пород были вырублены полностью, сформировалось смешанное насаждение, однако доминантой по-прежнему является береза, только не семенного, а порослевого происхождения (рис. 25).



Рис. 25. Секция Д через три года после проведения рубок ухода

Особо следует отметить, что прирост по высоте у ели на секции Д значительно ниже такового на секциях, пройденных рубками ухода интенсивностью 50 и 60 % (табл. 18). Последнее, на наш взгляд, объясняется резким изменением условий произрастания. Кроме того, полная уборка листовенного полога может негативно сказаться на устойчивости подроста ели, который, как известно, страдает от заморозков.

Лучшими показателями прироста по высоте характеризуется подрост ели на секциях Б и В. Другими словами, при проектировании выращивания ели на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, необходимо предусмотреть проведение рубок ухода интенсивностью 50 - 60 %. Меньшая интенсивность изреживания не приводит к повышению прироста в высоту, а при полном удалении листовенного полога создается опасность повреждения елового подроста заморозками.

Таблица 18

Показатели роста ели на секциях,  
пройденных рубками ухода различной интенсивности

Индекс секции	Интенсивность рубки, %	Встречаемость подроста ели, %	Таксационные показатели подроста ели		
			диаметр, см	высота, см	прирост по высоте за 3 года, см
А	0	92	1,2 ± 0,15	29 ± 2,3	4,3±0,20
Б	60	96	2,0 ± 0,20	55 ± 3,5	14,7±2,55
В	50	100	1,8 ± 0,18	55 ± 3,0	14,0±2,05
Г	37,5	96	1,7 ± 0,16	32 ± 3,4	5,7±1,25
Д	23	92	1,3 ± 0,15	29 ± 2,5	4,5±1,05
Е	98	92	1,9 ± 0,16	35 ± 3,0	6,2± 1,40

Рубки ухода высокой интенсивности целесообразно проводить только при высокой встречаемости хвойного подроста. В противном случае результатом ухода может быть замена семенных мягколиственных древостоев на порослевые.

При проведении рубок ухода целесообразно разделить пройденные рубками участки полосами без ухода, что в последствии будет способствовать снижению опасности распространения пожаров.

### 6.3. Организация противопожарного устройства

Характерной особенностью молодняков, формирующихся на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, является наличие на первой стадии густого живого напочвенного покрова, представленного преимущественно сорными и злаковыми видами. Это и не удивительно, поскольку до смыкания молодняков на поверхность почвы поступает значительное количество солнечной энергии, что в конечном счете благоприятно сказывается на росте и развитии светолюбивой травянистой растительности. Интенсивное развитие травостоя оказывает отрицательное влияние на формирующиеся молодняки по ряду причин.

Во-первых, что особенно четко проявляется на бывших сенокосах и пастбищах, травянистая растительность образует плотную дернину, препятствующую проникновению семян древесных пород к минеральному слою почвы. Последнее обстоятельство носит название зависания семян и, конечно, не способствует увеличению густоты формирующихся молодняков.

Во-вторых, высокая травянистая растительность осенью завядает, а покрытая снегом прижимает к поверхности почвы всходы древесных пород и мелкий подрост. Чаще всего данный подрост и всходы весной не в состоянии выпрямиться и погибают.

В-третьих, высокая травянистая растительность является реальным конкурентом всходам и подросту древесных пород в борьбе за влагу, свет и питательные вещества. Если для таких древесных пород, как ель и пихта, затенение живым напочвенным покровом не приводит к гибели всходов и подростка, то светолюбивая сосна чаще всего не выдерживает затенения и погибает. Это наглядно подтверждается различием в составе молодняков, сформировавшихся на сенокосах и пашнях. Если в молодняках, сформировавшихся на сенокосах, примесь сосны крайне мала, то в молодняках, сформировавшихся на пашнях, сосна нередко доминирует в составе. Последнее особенно четко проявляется, если пашню забросили под семенной год, и подрост сосны сформировался до того, как злаковая растительность успела сформировать дернину на пашне.

Конечно, травянистая растительность оказывает и другое отрицательное влияние на формирующиеся молодняки, но это влияние проявляется прежде всего на стадии всходов и подростка. Однако накопление значительных количеств напочвенных горючих материалов (высохшей травы текущего или прошлого года, а также ветоши)

приводит к резкому возрастанию пожарной опасности. Если на вырубках и гарях к I классу пожарной опасности относятся хвойные молодняки, то к тому же классу пожарной опасности можно отнести все молодняки, формирующиеся на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота вне зависимости от их состава. Особенно высокая пожарная опасность в таких молодняках наступает осенью после высыхания травы и весной после таяния снега.

Выполненные нами исследования показали, что масса травянистой растительности зависит от вида сельхозпользования в прошлом и давности его прекращения (табл. 19). Сразу после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса травянистой растительности на пашне в 11,9 раза меньше таковой на сенокосе и 7,7 раза меньше, чем на пастбище. В течение первых пяти лет после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса трав на пашне резко возрастает, а на сенокосах и пастбищах остается довольно стабильной, хотя и имеет тенденцию к увеличению.

Таблица 19

Надземная фитомасса травянистых растений в абсолютно сухом состоянии на разных видах сельскохозяйственных угодий

Вид сельхозугодий	Фитомасса, г/м <sup>2</sup>			
	Давность прекращения сельхозпользования, лет			
	1	3	5	10
Пашня	9,1 ± 0,17	54,5 ± 1,72	106,3 ± 2,29	47,4 ± 1,15
Сенокос	108,1 ± 3,31	117,7 ± 5,22	115,9 ± 4,74	7,51 ± 2,14
Пастбище	69,9 ± 1,72	78,7 ± 2,24	81,6 ± 2,15	57,8 ± 1,18

Формирование древесно-кустарниковой растительности приводит к сокращению надземной фитомассы трав через 10 лет после прекращения сельскохозяйственного использования, но даже через 10 лет она остается достаточно большой (4,7 - 7,5 ц /га).

К наиболее типичным представителям травянистых растений, произрастающих на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, следует отнести вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), пырей ползучий (*Agropurum reptans* P.B.), луговики (*Deschampsia caespitosa* P.B., *Jusimachia nummylaria* L.), полевицы (*Agrostis alba* L., *Agrostis vulgaris* With, *Agrostis canina* L.), костры (*Bromus arvensis* L., *Bromus mollis* L., *Bromus secalinus* L.). Данные виды травянистых растений приводят к задернению почвы, препятствуют

прорастанию семян и формированию подроста, а в ряде случаев способствуют заболачиванию почвы.

Материалы табл. 19 свидетельствуют, что спустя 5 лет после прекращения сельскохозяйственного использования надземная фитомасса трав, не считая накопившейся за предыдущие годы ветоши, в абсолютно сухом состоянии составляет 8,2 – 11,6 ц /га. Последнее обстоятельство обуславливает быстрое распространение беглых низовых пожаров. Интенсивность горения рыхлых напочвенных горючих материалов настолько высока, что приводит к гибели произрастающих на площади даже крупный подрост (рис. 26). Особо следует отметить, что после пожара часть деревьев березы восстанавливается за счет поросли, в то время как деревья хвойных пород, как правило, погибают, и на пройденных пожарами площадях вместо смешанных сосново-березовых или елово-березовых древостоев формируются березовые молодняки (рис. 27).



Рис. 26. Гибель подроста сосны после беглого низового пожара

Учитывая наличие значительной массы напочвенных горючих материалов в виде сухой травы и ветоши, можно в качестве мер противопожарного устройства рекомендовать проводить окашивание сельскохозяйственных угодий по периметру и разбивку крупных полей на блоки площадью 3 - 5 га полосами шириной 3 - 5 м. В случае отсутствия возможности окашивания аналогичную задачу может

решить прикатывание травы во второй половине лета, желательно при сырой погоде. Примятая катком трава начинает перегнивать и создает тем самым барьеры, замедляющие распространение огня в случае возникновения лесного пожара.



Рис. 27. Сохранность березы после беглого низового пожара

Наиболее эффективным мероприятием по предотвращению огня является окаймление бывших сельскохозяйственных угодий минерализованной полосой. Однако наиболее широко применяемые минерализованные полосы шириной 1,4 м, прокладываемые плугом ПКЛ-70 или ПЛ-1, не решают поставленную задачу. Прокладываемая ими полоса может быть использована для борьбы с огнем, в частности, при пуске обжига, но не останавливает продвижения беглого низового пожара. Проведенные нами исследования показали, что надежным препятствием на пути лесного пожара может служить полоса шириной не менее 5 м. Прокладывать ее можно обычными сельскохозяйственными плугами. Однако экономически более выгодно проложить сначала две полосы плугом ПКЛ-70 с расстоянием между ними 5 - 7 м, а затем выжечь травянистую растительность между ними. Выжигание проводится в вечернее время ранней весной или поздней осенью после дозревания и высыхания травы текущего года.



Помимо прокладки минерализованных полос, окашивания или приминания травы целесообразно на бывших сельскохозяйственных угодьях рубками ухода или созданием лесных культур блоки из монокультур хвойных пород размежевывать полосами из мягколиственных пород, появляющихся на бывших сельскохозяйственных угодьях естественным путем. Лиственные полосы с проложенными вдоль них минерализованными полосами впоследствии, после перевода участков в покрытую лесом площадь, будут выполнять роль противопожарных барьеров.

Противопожарное устройство территории на бывших сельскохозяйственных угодьях должно сочетаться с активной разъяснительной работой среди местного населения по недопущению выжигания прошлогодней травы, что по существу является наиболее частой причиной лесных пожаров на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота.

## Выводы

1. Заращение сельскохозяйственных угодий в последние годы наблюдается во всех районах Пермского края.

2. В подзоне северной тайги в составе формирующихся на землях бывших сельскохозяйственных угодий молодняков выше доля хвойных пород.

3. Лесные культуры на бывших сельскохозяйственных угодьях целесообразно создавать только при большой площади полей в центральной части последних.

4. Рубки ухода в молодняках, сформировавшихся на пашнях, сенокосах и пастбищах, следует проводить при встречаемости хвойного подроста не ниже 60 %. Чистые березняки следует оставить на выращивание, поскольку они представлены семенными экземплярами.

5. Рубки ухода в молодняках целесообразно проводить коридорным способом с шириной коридоров 3 м и интенсивностью изреживания 50 - 60 %.

6. Полное удаление лиственных пород создает угрозу гибели ели от заморозков и замены семенных березняков порослевыми.

7. Бывшие сельскохозяйственные угодья характеризуются значительной надземной фитомассой ЖНП, что не только затрудняет накопление подроста, но и резко повышает пожарную опасность, особенно поздней осенью и ранней весной.

8. Максимальной надземной фитомассой ЖНП характеризуются сенокосы, минимальной (в первые три года после прекращения сельскохозяйственных работ) – пашни.

9. Максимальная надземная фитомасса ЖНП зафиксирована через 5 лет после прекращения сельскохозяйственного использования.

10. В целях предотвращения распространения лесных пожаров молодняки, сформировавшиеся на бывших сельскохозяйственных угодьях, должны быть ограждены противопожарной полосой шириной не менее 5 м.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема зарастания неиспользованных сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью существовала на территории таежной зоны Российской Федерации с момента начала земледелия. Однако особенно обострялась она в периоды войн, стихийных бедствий и изменения экономических формаций. Так, переход от плановой к рыночной экономике вызвал банкротство значительной части сельскохозяйственных предприятий и исключение из сельскохозяйственного использования тысяч гектар пашни, сенокосов и пастбищ. Например, в Читинской области площадь сельскохозяйственных угодий за 12 лет сократилась в 4,9 раза, в Амурской области – в 2,6 раза, в Красноярском и Хабаровском краях – в 2 и 2,4 раза соответственно. Не является в этом плане исключением и Пермский край.

Анализ научных и ведомственных материалов, а также результаты выполненных исследований показали, что почвы бывших сельскохозяйственных угодий на территории Пермского края довольно разнообразны. На двухъярусных породах сформировались подзолистые и дерново-подзолистые почвы легкого механического состава, на покровных глинах и суглинках – подзолистые и дерново-подзолистые тяжелого механического состава, а на элювии известняков и мергелей – дерново-карбонатные глинистые и частично дерново-подзолистые почвы.

Наиболее плодородными являются дерново-карбонатные и выщелоченные почвы. Однако азот и фосфор в них сильно закреплены в органическом веществе, поэтому мало доступны растениям. Кроме того, эти почвы очень подвержены эрозии.

Формирование насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, протекает достаточно интенсивно, однако состав формирующихся молодняков зависит от целого ряда факторов.

Сосновые молодняки формируются преимущественно на дерново-мелкоподзолистых слабокаменистых и дерново-неглубоко-подзолистых почвах. Формирование чистых березняков приурочено к дерново-бурым и дерново-слабоподзолистым почвам глинистого или тяжелосуглинистого механического состава.

Поскольку для Пермского края характерно доминирование коренных еловых древостоев, в составе молодняков, формирующихся на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, как правило, присутствует ель.

Заращение сельскохозяйственных угодий в подзоне средней тайги протекает более интенсивно, прежде всего из-за большей мелкоконтурности участков. Кроме того, на количественные и качественные показатели подроста в молодняках, формирующихся на исключенных из сельскохозяйственного использования землях, помимо типа почв лесорастительной подзоны и площади участков оказывают влияние дальность от стены леса и состав прилегающих древостоев.

Доля хвойных пород в насаждениях, формирующихся на пашнях, как правило, выше, чем в таковых на сенокосах и пастбищах.

На большинстве обследованных участков количество хвойного подроста и его встречаемость позволяют обеспечить формирование рубками ухода сосново-еловых и елово-сосновых насаждений.

Лесные культуры на бывших сельскохозяйственных угодьях следует создавать только в центре больших участков, где налет семян и накопление самосева растянуты на десятилетия.

Рубки ухода в молодняках целесообразно проводить коридорным способом с интенсивностью первого приема 50 - 60 %. Участки, где хвойный подрост отсутствует, следует оставлять для выращивания семенной березы.

Бывшие сельскохозяйственные угодья характеризуются очень значительной фитомассой живого напочвенного покрова, достигающей максимума через 5 лет после прекращения землепользования (0,8 - 1,2 т/га в абсолютно сухом состоянии).

Снижение пожарной опасности в молодняках на бывших сельскохозяйственных угодьях может быть обеспечено прокладкой вокруг них противопожарных полос шириной не менее 5 м.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Авдеев А.Н. Из истории лесоводственно-аграрных отношений при ведении многоотраслевого хозяйства в Новгородском имении князей Васильчиковых «Выбити» в XIX-XX веках. / А.Н. Авдеев, Э.А. Авдеев // Лесное хозяйство и комплексное природопользование // Тр. СПбНИИЛХ. – СПб.: СПбНИИЛХ. 2010. Вып. 2 (22). С. 155-162.

Аксенов П.А. Анатомия древесины ели европейской, выращенной в культурах с промежуточным сельскохозяйственным использованием / П.А. Аксенов, В.Ф. Никитин // Леса Евразии в третьем тысячелетии. Т. 1. – М.: МГУЛ, 2001. С. 8-9.

Аннила Э. Пространственное и сукцессионное многообразие в бореальных лесах. / Э. Аннила // Экспресс-информация. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. Вып. 3. С. 15-22.

Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П.Анучин. – М.: Лесная пром-ть, 1982. 510 с.

Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П.Анучин. – М.: Лесная пром-ть, 1984. 552 с.

Архангельский А.М. Зона смешанных и широколиственных лесов / А.М. Архангельский // Физическая география СССР, европейская часть СССР, Кавказ и Урал). – М., 1976. С. 36-41.

Афанасьева Н.Б. Изучение истории ландшафтов, памятников природы и вопросы реконструкции растительного покрова (национальный парк «Русский север») / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина, А.А. Гольева // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. – М., 1999. С. 200-217.

Афанасьева Н.Б. К истории растительного покрова на Русском Севере (взаимоотношения человека и природы) / Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина, А.Г. Гудков // Экологические 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.К. Шведчикова // Растительность и растительные ресурсы европейского севера России. – Архангельск, 2003. С. 8-12.

Афанасьева Н.И. Роль оптимизации физических свойств почв Белоруссии в повышении урожайности сельскохозяйственных культур / Н.И. Афанасьева, Н.И. Янович. Мн.: БелНИИТИ, 1984. 35 с.

Бариневи́ч В.А. Природные сенокосы и пастбища / В.А. Бариневи́ч, Н.С. Конюшков, И.В. Ларин и др. – М.: Сельхозиздат, 1963. 548 с.

Белицер В.Н. Очерки по этнографии народов коми (XIX - начало XX в.) / В.Н. Белицер. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. 394 с.

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

Брюсов А.Я. Свайные поселения на р. Модлоне и другие стоянки в Чарозерском районе Вологодской области. – МИА. Т. 20. 1951. 172 с.

Войтюк М.М. Организация кластеров инфраструктуры сельских территорий / М.М. Войтюк // Вестник московского государственного университета леса. – Лесной вестник, 2009. № 4 (67). С. 144-153.

Войтюк М.М. Сельские леса, их особенности и продуктивность / М.М. Войтюк // Вестник Московского государственного университета леса. – Лесной вестник. 2005. № 5. С. 126-136.

Вологжанина Т.В. Азотный фонд серых лесных почв зоны широколиственных лесов / Т.В. Вологжанина // Труды Пермского с.-х. ин-та. – Пермь, 1977. Т. 128. С. 9-16.

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

Вологжанина Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины: Автореф. дис. ... док. с.-х. наук. – М., 1984. 51 с.

Вологжанина Т.В. Темноцветные почвы Кунгурско-Красноуфимской лесостепи / Т.В. Вологжанина // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пермь, 1959. 214 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 1997 г. – Екатеринбург, 1998. 269 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 1999 г. – Екатеринбург, 2000 б. 256 с.

Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2000 г. / Раздел: почвы и земельные ресурсы. С. 21-26. – М.: Министерство природных ресурсов РФ. 2000а (<http://www.mnp.ru/pdf.gosdoclad13/pdf>).

Громыка Г.Л. Статистика / Г.Л. Громыко. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. 408 с.

Гульбе А.Я. Процесс формирования молодняков древесных пород на залежи в южной тайге: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2009. 23 с.

Гульбе Я.И. Биологическая продуктивность и вертикально-фракционная структура сероольшанников немореально-кисличной группы типов / Я.И. Гульбе // Вертикально-фракционное распределение фитомассы в лесах / Под. ред. Вомперского С.Э., Уткина А.И. – М.: Наука, 1986. С. 51-76.

Гуман В.В. Методика изучения естественного возобновления / В.В. Гуман // Записки лесной опытной станции Ленинградского сельскохозяйственного института. 1929. Вып. 5. Ч. 1. 96 с.

Данилова М.М. Геоботанические районы Пермской области / М.М. Данилова // Докл. на IV Всеурал. совещ. по физико-географ. и экономико-географ. районированию Урала. – Пермь, 1958. Т. I. Вып. 1. С. 1-6.

Донцова Л.В. Вопросы государственного регулирования экономики: основные направления и формы / Л.В. Донцова // Менеджмент в России и за рубежом. 2006. № 4. С. 34-40.

Дыренков С.А. Лесорастительное районирование Пермской области / С.А. Дыренков, О.Э. Шергольд, Г.Н. Камисев, О.И. Воронова, В.Н. Жебряков. –Л., 1977. 15 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.

Жучков Е.А. Естественное возобновление на старопашотных землях Джабык-Карагайского бора / Е.А. Жучков, С.А. Павловский, А.С. Степанов, Н.И. Стародубцева, Л.П. Абрамова // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. материалов Междунар. науч-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. С. 272-273.

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

Захаров В.К. Лесная таксация / В.К.Захаров. – М.: Высшая школа, 1961. 359 с.

Здворик М.Г. Статистика для лесных специалистов / М.Г. Здворик. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. 226 с.

Злобин Ю.А. Оценка качества подроста древесных растений / Ю.А. Злобин // Лесоведение. 1970. № 3. С. 96-102.

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

Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Ч. 1. – М., 1995. 176 с.

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. – М., 1984. 16 с.

Касимов А.К. Экологические аспекты лесовосстановления отработанных россыпей Прикамья / А.К. Касимов, В.А. Галако. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 229 с.

Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. 224 с.

Кожухов Н.И. Современный уровень ведения хозяйства в лесах сельскохозяйственных организаций / Н.И. Кожухов, А.Н. Жидков // Лесное хоз-во. 2004. № 2. С. 6-9.

Колесников Б.П. Естественно-историческое районирование лесов (на примере Урала) / Б.П. Колесников // Вопросы лесоведения и лесоводства: докл. на V Мировом лесном конгрессе. – М.: Изд-во АН СССР, 1960 а. С. 51-57.

Колесников Б.П. Зонально-географические системы ведения лесного хозяйства – научная основа его интенсификации на Урале / Б.П. Колесников // Леса Урала и хоз-во в них. – Свердловск, 1978. Вып. 11. С. 3-16.

Колесников Б.П. Леса Пермской области / Б.П. Колесников, А.П. Шиманюк // Леса СССР. – М.: Наука, 1969. Т. 4. С. 5-63.

Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.

Колесников Б.П. Лесотехнологическое районирование и порайонная специализация лесохозяйственных мероприятий по территории большого Урала / Б.П. Колесников // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск: Изд-во АН СССР, 1963 а. С. 97-100.

Колесников Б.П. Лесохозяйственные области таежной зоны СССР и системы лесного хозяйства в аспекте долгосрочных прогнозов / Б.П. Колесников // Информ. бюллетень Научного Совета по комплексному освоению таежных территорий. – Иркутск: СО АН СССР, 1963б. № 2. С. 9-40.

Колесников Б.П. Основные итоги изучения естественного возобновления на концентрированных вырубках в лесах Свердловской

области / Б.П. Колесников // Проблемы флоры и фауны Урала. – Свердловск: УФ АН СССР, 1960б. Вып. 14. С. 3-28.

Копанев А.И. История землевладения Белозерского края XV-XVII веков. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 252 с.

Корепанов А.А. Водный режим лесов Прикамья / А.А. Корепанов. – Ижевск, 1984. 128 с.

Коротаев Н.Я. Почвы Пермской области / Н.Я. Коротаев. – Пермь: Пермское кн. изд-во, 1962. 278 с.

Корякин В.А. Перспективы создания плантаций целевого назначения на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования в Костромской обл. / В.А. Корякин // Лесохозяйственная информация, 2008. № 3-4. С. 61-62.

Косицын В.Н. Результаты авторского надзора за внедрением лесоустроительных проектов в части побочного пользования / В.Н. Косицын // Лесохозяйственная информация, 2005. № 11-12. С. 9-11.

Кострикин В. Плантационный способ ведения лесного хозяйства. / В. Кострикин, Г. Паничев // Лесная генетика, селекция и биотехнологии в лесном хозяйстве. 2008, № 1. С. 33-35.

Краснобаева К.В. Лесовосстановление на деградированных заброшенных сельскохозяйственных землях / К.В. Краснобаева, А.Р. Мубаракшина // Материалы Всероссийской науч. конф. – Казань, 2005. С. 127-128.

Крылов Г.В. Леса Западной Сибири. История изучения, типы лесов, районирование, пути использования и улучшения / Г.В. Крылов. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. 256 с.

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

Куусела К. Природная и антропогенная динамика европейских бореальных лесов. / К. Куусела // Экспресс-информация. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. Вып. 3. С. 1-8.

Лесной фонд России (по состоянию на 01.01.1998 г.). Справочник. – М.: Рослесхоз, ВНИИЦлесресурс, 1999. 650 с.

Люри Д.И. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. / Д.И. Люри, С.В. Горячкин, Н.А. Караваева и др. – М.: ГВОС, 2010. 416 с.

Лявшен Л.П. Агроклиматические ресурсы Пермской области / Л.П. Лявшен, С.О. Федотова, Г.С. Хамвицкая и др. – Гидрометеиздат, 1979. 156 с.



Мажугин И.Н. Сомкнутость полога насаждений и ее связь с полнотой / И.Н. Мажугин, А.Я. Жуков, В.П. Емельянов, Т.К. Быкова // Лесное хоз-во. 1975. № 2. С. 54-56.

Макаров Н.А. Русский Север: таинственное средневековье. – М.: Изд-во Ин-та археологии РАН. 1993. 192 с.

Максимович Г.А. Геоморфологическое районирование Пермской области / Г.А. Максимович // Докл. на IV Всеурал. совещ. по физико-географ. и экономико-географ. районированию Урала. – Пермь, 1958. Т. I. Вып. 1. С. 1-4.

Макунина А.А. Новоземельско-Уральская горная страна / А.А. Макунина // Физико-географическое районирование СССР. Характеристики региональных единиц. – М., 1968. С. 118-154.

Маскаев Ю.М. Взаимоотношение леса со степью и лугом в контактной полосе на территории островных степей Сибири (Каннская лесостепь) / Ю.М.Маскаев // Геоботанические исследования в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. С. 204-233.

Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство / И.С.Мелехов. – М.: Лесная пром-ть, 1954. 180 с.

Мерзленко М.Д. Лесоводственная экскурсия в Лосиный остров. / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник, А.С. Сухоруков. – М.: МГУЛ, 2008. 128 с.

Мильков Ф.Н. Взаимоотношения леса и степи и проблема смещения ландшафтных зон на Русской равнине / Ф.Н. Мильков // Изв. ВГО. 1952. Вып. 5. С. 431-437.

Молчанов А.А. Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1932. 487 с.

Молчанов А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – М.: Наука, 1967. 100 с.

Мубаракшина А.Р. Пространственная и возрастная структура растительных сообществ при лесовосстановлении на деградированных землях, бывших под сельскохозяйственным использованием / А.Р. Мубаракшина, К.В. Краснобаева // Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов. – Чебоксары, 2005. С. 258-262.

Наливкин Д.В. Геология СССР / Д.В. Наливкин. – М.-Л.: АН СССР, 1962. 813 с.

Никитин В.Ф. Формирование устойчивых искусственных насаждений ели / В.Ф. Никитин // Леса Евразии в третьем тысячелетии. Т. 1. – М.: МГУЛ, 2001. С. 25-26.

Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации. Утвержд. Приказом Федерального агентства лесного хозяйства № 61 от 9 марта 2011 г.

Осипов В.В. Аграрное освоение и динамика лесистости Нечерноземной зоны РСФСР / В.В. Осипов, Н.П. Гаврилова. – М.: Наука, 1983. 105 с.

Основные положения организации и развития лесного хозяйства Пермской области. – Пермь, 1977. 524 с.

Основные положения организации и развития лесного хозяйства Пермской области. Т. I. Пояснительная записка. – Пермь, 2000. 434 с.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесорастительные. Метод закладки. – М., 1983. 60 с.

Останин А.К. Заращение лесной растительностью сельскохозяйственных угодий, вопросы перевода их в покрытые лесом площади / А.К. Останин // Проблемы лесного хозяйства Зауралья и пути их решения: Материалы региональной науч.-практ. конф. – Курган, 2004. С. 63-64.

Парамонов С.Г. Особенности начальной стадии облесения сельхозугодий Псковской области / С.Г. Парамонов, А.В. Грязькин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей. В 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. Кн. 3. С. 382-384.

Парамонов С.Г. Особенности формирования сосновых молодняков на лесных и нелесных землях / С.Г. Парамонов // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2006. 19 с.

Пешкова Г.А. Степи Приангарья и их связи со степями соседних территорий / Г.А.Пешкова // Изв. СО АН СССР. 1959. № 11. С. 62-68.

Подольская В.А. Элитная осина (*Populus tremula* L.), выращенная методом *In vitro*, как перспективная порода для облесения заброшенных сельскохозяйственных земель // В.А. Подольская, Д.А. Шабунин // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее: Материалы Междунар. симпозиума. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. С. 167-171.

Попов Л.В. Схема лесорастительного районирования Сибири / Л.В. Попов // Первое Всесоюз. совещ. по проблеме районирования лесного фонда СССР. – Красноярск, 1977. С. 33-36.

Природные ресурсы Коми-Пермяцкого автономного округа. Научно-популярное издание / Под. ред. А.П. Савельева. – Кудымкар: Коми-Пермяцкое кн. изд-во, 2005. 192 с.

Проходский А.Н. Создание лесных культур на бывших сельскохозяйственных землях / А.Н. Проходский, И.В. Соколовский, В.В. Цай, А.П. Волкович, А.В. Юрени // Леса Европейского региона – устойчивое управление и развитие: Материалы докладов Междунар. науч.-техн. конф. 4-6 декабря 2002 г. – Мн.: БГТУ, 2002. С. 151-153.

Пятницкий С.С. Вегетативный лес / С.С. Пятницкий, М.П. Коваленко, Н.А. Лохматов и др. – М.: Сельхозиздат, 1963. 448 с.

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

Рахтеенко И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород / И.Н. Рахтеенко. – М.-Л., 1952. 117 с.

Редько Г.И. Леса Санкт-Петербургской губернии в лесном законодательстве Петра Великого / Г.И. Редько // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. – СПб.: СПбЛТА, 1998. С. 12-23.

Репотецкая М.Ю. Разработка подхода к эколого-экономической оценке земель сельскохозяйственного назначения / М.Ю. Репотецкая // Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2010. С. 169-172.

Сай С.И. Земельно-имущественный комплекс России как объект регулирования / С.И. Сай // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. 2001. № 4 (9). С. 6-12.

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

Свалов Н.Н. Вариационная статистика / Н.Н. Свалов. – М.: Лесная пром-ть, 1977. 176 с.

Светлова Е.И. Гумус дерново-подзолистых и серых лесных почв Предуралья / Е.И. Светлова, И.С. Урусевская // Вестник Моск. ун-та. Серия 17. 1982. № 3. С. 3-9.

Сеннов С.Н. Лесоводство: учеб. пособие / С.Н. Сеннов. – СПб.: СПбЛТА, 1999. 132 с.

Сеннов С.Н. Методические рекомендации по закладке постоянных пробных площадей на рубки ухода / С.Н. Сеннов. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1972. 20 с.

Сенокосы и пастбища / Под ред. Ларина И.В. – М.: Колос, 1969. 703 с.

Симон Ф.Ф. Результаты изучения некоторых условий возобновления сосны с соображениями о рубках в сосняках применительно

юга Уральской области / Ф.Ф.Симон // Изв. Урал. лесотехн. ин-та. – Свердловск; М.: Гослестехиздат, 1934. С. 3-68.

Смагин В.Н. Принципы лесорастительного районирования и классификация типов леса / В.Н.Смагин // Современные проблемы лесной типологии. – М., 1985. С. 44-51.

Смирнов Е.П. Перспектива использования мелиоративных земель под выращивание быстрорастущих лесных культур / Е.П. Смирнов, В.Н. Филиповский // Проблемы комплексного использования и мелиорации земель на водосборе. – Бокситогорск, 2002. С. 32-34.

Смолоногов Е.П. Комплексное районирование лесных территорий в целях организации наиболее рациональных систем ведения лесного хозяйства / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хоз-во в них. – Свердловск, 1968. Вып. 2. С. 153-155.

Смолоногов Е.П. Комплексное районирование Тюменской области / Е.П. Смолоногов, А.М. Вегерин. – Свердловск, 1980. 88 с.

Смолоногов Е.П. Комплексное районирование Урала / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хоз-во в них. – Екатеринбург, 1995. Вып. 18. С. 24-42.

Смолоногов Е.П. Проблемы районирования лесных территорий / Е.П. Смолоногов, А.М. Вегерин // Эколого-географические и генетические принципы изучения лесов. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1963. С. 30-36.

Соколов Н.Н. Рост и продуктивность сосновых древостоев по старым пашням / Н.Н. Соколов // ИВУЗ «Лесной журнал», 1978. № 4. С. 22-25.

Софроницкий П.А. Геологический очерк / П.А. Софроницкий // Химическая география вод и гидрохимия Пермской области. – Пермь, 1987. С. 26-40.

Софроницкий П.А. Тектоническое районирование Пермской области / П.А. Софроницкий // Докл. на IV Всеурал. совещ. по физико-географ. и экономико-географ. районированию Урала. – Пермь, 1958. Т. I. Вып. 1. С. 1-4.

Софронов М.А. Огонь в лесу / М.А.Софронов, А.Д.Вакуров. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1981. 128 с.

Станков С.С. Определитель высших растений европейской части СССР / С.С. Станков, В.И. Талиев. – М.: Гос. изд-во «Советская наука», 1949. 1151 с.

Степанов А.С. Естественное возобновление в сухих борах лесостепного Зауралья и система мероприятий по его усилению: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2004. 22 с.

Тектоническая карта СССР // Атлас СССР. – М., 1962.

Тихонов А.С. Приспособление для изучения лесных фитоценозов точечным методом / А.С. Тихонов // Лесоведение. 1971. № 3. С. 91-92.

Товкач Л.Н. Выращивание культур ели на старопахотных землях / Л.Н. Товкач // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. Вып. 2 (12). С. 100-108.

Торлопова Н.В. Сосновые леса европейского северо-востока: структура, состояние, флористический комплекс. / Н.В. Торлопова, С.В. Ильчуков. - Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 191 с.

Торцев Е.В. Использование брошенных сельскохозяйственных земель для лесовыращивания / Е.В. Торцев, А.В. Кудряшев, А.А. Козлов, А.И. Огнев // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее. Материалы Межд. семинара. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. С. 120-127.

Торцев Е.В. К правовой проработке временного выращивание леса на сельскохозяйственных землях / Е.В. Торцев, В.К. Константинов // Сельские леса России: прошлое, настоящее, будущее. Материалы Межд. семинара. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2004. С. 127-129.

Уткин А.И. О наступлении лесной растительности на сельскохозяйственные земли в верхнем Поволжье / А.И. Уткин, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе, Л.С. Ермолова // Лесоведение. 2002. № 5. С. 44-52.

Уткин А.И. Сероольшанники и их первичная биологическая продуктивность / А.И. Уткин, Я.И. Гульбе, Л.С. Ермолова // Биологическая продуктивность лесов Поволжья / Под. ред. С.Э. Вомперского. – М.: Наука, 1982. С. 110-142.

Фокель Ф.Г. Собрание лесной науки / Подгот. изд. [Вступ. ст.] Г.И. Редько. 2-е изд. – СПб; Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1996. Ч. 1. 207 с.

Хржановский В.Г. Курс общей ботаники / Статистика, элементы экологии и географии растений / В.Г. Хржановский: учебник для сельхозвузов. – М.: Высшая школа, 1976. 480 с.

Чазов Б.А. Ландшафтная география Пермской области / Б.А. Чазов // Докл. на IV Всеурал. совещ. по физико-географ. и экономико-географ. районированию Урала. – Пермь, 1958. Т. I. Вып. 1. С. 1-14.

Черемисов А.А. Динамика соотношений сельскохозяйственных угодий на территории ЦГР. / А.А. Черемисов // Современные проблемы оптимизации зональных и нарушенных земель. – Воронеж: ВГЛА, 2009. С. 237-339.

Черемисов А.А. Региональное землепользование. Опыт и проблемы управления. / А.А. Черемисов. – Воронеж: «Истоки», 2002. 142 с.

Чернов Н.Н. Лесоустройство в Пермском нераздельном имении графов Строгановых / Н.Н. Чернов // Проблемы озеленения городов и развития лесного комплекса: Сб. науч. трудов науч.-техн. конф., посвященной 160-летию Ф.А. Теплоухова. – Пермь, 2005. С. 81-86.

Чикишев А.Г. Физико-географическое районирование Среднего Урала / А.Г. Чикишев // Землеведение: Сб. Моск. Об-ва испытат. природы. Новая серия. Т. 6. – М., 1963. С. 74-96.

Шершнева К.С. Новые данные о тектонических особенностях Пермского Прикамья по географическим исследованиям / К.С. Шершнева // Геология и нефтегазоносность Пермского Прикамья и прилегающих районов. – М., 1965. Вып. 56 (XLVI).

Шиманюк А.П. Кипарисы севера / А.П. Шиманюк // Лесное хоз-во, 1949. № 4. С. 84-85.

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

Шкляев А.С. Климат Пермской области / А.С. Шкляев, В.А. Балков. – Пермь, 1963. 192 с.

Щекотов И.П. О получении возможно больших урожаев озимых и яровых хлебов с подсека / И.П. Щекотов // Сельское хозяйство и лесоводство. Ч. 155. № 6. 1887.

Юргенсон Е.И. Ельники Прикамья и проблемы их возобновления / Е.И. Юргенсон. – Пермь, 1958. 134 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: Материалы докладов на Международ. науч.-технич. конф. 4-6 декабря 2002 г. – Мн.: БГТУ, 2002. С. 154-156.

Ястребов Е.В. К вопросу о геоморфологическом районировании Урала и прилегающих к нему территорий / Е.В. Ястребов // Докл. на IV Всеурал. совещ. по физико-географ. и экономико-географ. районированию Урала. – Пермь, 1958. Т. I. Вып. 1. С. 1-4.

Brown C.L. Forest as energy source in the year – 2002 // Journal of Forestry. – 1076. 7-4 (1). P. 74-77.

Eriksson E., Johansson T. Effects of rotation period on biomass production and atmospheric CO<sub>2</sub> emissions from broadleaved stands growing on abandoned farmland // *Silva fennica* / - 2006, № 40 (4). P. 603-613.

Hasnain S., Cheliah W. Tissue culture in forestry: economic and genetic potential // *Forestry chronicle*. 1980. - 62 (4). P. 219-225.

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

Kuusela, K. The Dynamics of Boreal Coniferous Forests. Finnish National Fund for Research and Development, SITRA 112. SITRA / RE-POLA, 1990.

Liepins K. Naturally afforested agriculturallands in Latvia – assessment of available timber resources and potential productivity / K. Liepins, A. Lazdins, D. Lazdina, M. Daugaviete, O. Miežite // *Environmental engineering. Proceedings of the th international conference*. 2008. P. 194-199.

Niskonen A. The financial and economic profitability of field afforestation in Finland // *Silva Fennica*. 1999. 33 (2). P. 145-157.

Stanturf J.A., Schweitzer C.J., Gardiner E.S. Afforestation of marginal agricultural land in the lower Mississippi river alluvial valley, USA // *Silva Fennica*. 1998. 32 (3). P. 281-297.

Zaleski A., Kahtorowicz W. Przydatnose rozhego typu sadzonek do zakladania uprav plantacyinyh iedlicy I swierka na gruntach porotnich // *Prace instytutu badawezego Lesnictwa*. – 1996. Seria A. №882. P. 81-99.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Характеристика природных условий района исследований	4
1.1. Географическое положение и лесорастительное районирование .....	4
1.2. Климат .....	8
1.3. Геологическое строение и рельеф .....	14
1.4. Почвы .....	17
Выводы .....	19
2. Состояние проблемы .....	20
Выводы .....	34
3. Методика исследований .....	35
4. Характеристика экспериментальных объектов .....	38
4.1. Почвы сельскохозяйственных угодий .....	38
4.2. Зависимость состава формирующихся молодняков от типа почв сельскохозяйственных угодий .....	50
4.3. Характеристика экспериментальных объектов в подзоне средней тайги .....	53
4.4. Характеристика экспериментальных объектов в подзоне южной тайги .....	57
Выводы .....	59
5. Формирование древесно-кустарниковой растительности на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования .....	60
5.1. Заращение сельскохозяйственных угодий в подзоне средней тайги .....	60
5.2. Заращение сельскохозяйственных угодий в подзоне южной тайги .....	66
Выводы .....	73
6. Организация лесоводственных мероприятий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования...	74
6.1. Объемы заращения сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью .....	74
6.2. Рубки ухода за лесом .....	76
6.3. Организация противопожарного устройства .....	85
Выводы .....	89
Заключение .....	90
Библиографический список .....	92



Научное издание

*Новосёлова Надежда Николаевна  
Залесов Сергей Вениаминович  
Магасумова Альфия Гаптрауфовна*

**ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
НА БЫВШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ**

ISBN 978-5-94984-584-4



Редактор А.Л. Ленская  
Компьютерная верстка О.А. Казанцевой

---

Подписано в печать 16.10.2016  
Усл. печ. л. 6,28  
Тираж 500 экз. (Первый завод 50 экз.)

Формат 60x84 1/16  
Уч.-изд. л.  
Заказ №

---

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»  
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37  
Тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»  
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2



**Новосёлова Надежда Николаевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, директор Ильинского лесничества. Автор 16 работ по проблемам организации лесопользования на бывших сельскохозяйственных угодьях.



**Залесов Сергей Вениаминович**

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАЕН, Заслуженный лесовод РФ, Почетный работник высшего профессионального образования, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Основатель научно-педагогической школы «Оптимизация лесопользования», автор около 600 научных работ, в том числе 30 монографий, 6 учебников, 29 учебных пособий. Среди них «Лесная пирология», «Лесоводство», «Недревесная продукция леса», «Лесоведение», «Повышение продуктивности сосновых лесов Урала», «Ландшафтные рубки в лесопарках» и др.



**Магасумова Альфия Гаптрауфовна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Автор более 50 научных работ по проблемам повышения продуктивности и устойчивости лесов, в том числе 3 монографий и 2 учебных пособий.