



Ладыгин Виктор Васильевич

ВЛИЯНИЕ ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИИ НА
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ УДМУРТИИ

Специальность 06.03.03 – Лесоведение и лесоводство:
лесные пожары и борьба с ними.

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург - 2005

Работа выполнена на кафедре лесозащиты и экологии
Ижевской государственной сельскохозяйственной академии

Научный руководитель: Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заслуженный лесовод РФ
Корепанов Анатолий Анатольевич
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Кольцов Анатолий Сергеевич

Официальные оппоненты: Доктор биологических наук, профессор,
Чиндяев Александр Сергеевич
Кандидат сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник,
Терехов Геннадий Григорьевич

Ведущая организация: ФГУ «Управление мелиорации земель и
сельскохозяйственного водоснабжения по
Удмуртской Республике»

Защита диссертации состоится 27 января 2005 г. в 12.00 часов на
заседании диссертационного совета Д 212.281.01 Уральского
государственного лесотехнического университета по адресу: 620100, Россия,
г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского
государственного лесохозяйственного университета

Автореферат разослан 20.12.2004 года.

Учёный секретарь
диссертационного
совета, д-р с.-х. наук, профессор,

Л.И. Аткина

Л.И. Аткина

ВВЕДЕНИЕ

В Удмуртской Республике ГЛМФ составляет 206500 га, из них осушено
13925 га. Начиная с 1965 г. осушение проводилось систематической сетью ка-
налов с применением механизации до 1985 г.

Актуальность проблемы. Один из наиболее эффективных мероприятий,
способствующих повышению продуктивности и устойчивости лесных фитоце-
нозов, является поддержание естественного оптимального водного режима ме-
стообитаний. Водный режим является наиболее динамичной составляющей
комплекса экологических факторов подверженных антропогенным воздействи-
ям. Несмотря на широкомасштабное развитие гидромелиорации, недостаточно
изучены региональные особенности лесоводственной эффективности осуше-
ния, не разработаны региональные нормы осушения и параметры осушитель-
ной сети отвечающих как лесоводственным, так и экологическим требованиям.
Только научно обоснованный подход с учётом всех региональных почвенно-
климатических условий позволит максимально повысить продуктивность лесов
с минимальным негативным влиянием.

Цель и задачи исследования. Целью работы является проведение
многосторонних мелиоративно-лесоводственных исследований:

- установление динамики грунтовых вод в преобладающих типах еловых
насаждений;
- определение производительности еловых насаждений в зависимости от
УГВ и комплекса почвенно-климатических факторов;
- изучение комплекса экологических факторов влияющих на производи-
тельность еловых осушаемых насаждений;
- разработка региональных норм и параметров лесоосушительной сети
отвечающих как экологическим так и лесоводственным требованиям ведения
лесного хозяйства на осушаемых площадях.

Научная новизна. В условиях Удмуртской Республики:
- выявлена закономерность влияния уровня ПГВ на влажность и агрохимиче-
ские показатели торфяных почв на рост еловых насаждений в основных преоб-
ладающих типах леса на мелиоративных землях;
- выявлена, лесоводственно-хозяйственная эффективность мелиорации в основ-
ных трех преобладающих типах болот республики определены параметры лес-
соосушительной сети в еловых лесах;
- внесены предложения по ведению лесного хозяйства на осушенных землях с
учётом влияния на окружающую среду.

Положения выдвигаемые на защиту

- 1) Оценка почвенно-экологических факторов режима ПГВ и влажности торфя-
ных почв влияющих на произрастание еловых древостоев на осушаемых тор-
фяных почвах.
- 2) Особенности роста и продуктивности осушаемых древостоев ели, ведение
лесного хозяйства на осушаемых землях в условиях Удмуртской республики.
- 3) Определение оптимальных норм осушения и параметров осушительной се-
ти при осушении еловых лесов Удмуртской Республики.

Обоснованность выводов и достоверность Данные исследования проводились по апробированным методикам с дополнениями автора. Наблюдения проводились в период с 1996 по 2004 гг. Сформулированные в работе научные положения, полученные выводы и рекомендации обоснованы теоретическими и экспериментальными данными, полученными в ходе выполнения работ. Они базируются на достаточном количестве материала, обработанного при использовании современных методов математической статистики, с получением математических моделей, использования которых возможно в допустимых пределах критериев достоверности и адекватности уравнений.

Практическая ценность и внедрение результатов исследований Разработаны региональные нормы осушения еловых древостоев, произрастающих на торфяных почвах Удмуртии в основных типах леса, с целью повышения продуктивности заболоченных лесов, а также улучшения природной среды и поддержания мелиоративных систем в рабочем состоянии под воздействием гидротехнической мелиорации на базе комплексной механизации. Ведение лесного хозяйства на осушенных землях с проведением рубок ухода, позволяет повысить эффективность осушения ельников и получить дополнительную прибыль от проведения данных работ и следить за санитарным состоянием древостоя.

Личное участие автора Автору принадлежит постановка проблем и проведение исследований в соответствии с методиками, сбор материала в лесу, лабораторные анализы образцов почвы, получение в камеральных условиях лесоводственно-таксационных характеристик в осушаемых древостоях ели на пробных площадях систематический анализ, обработка результатов исследования, разработка рекомендаций.

Апробация работы Основные результаты исследований изложены на конференциях: труды научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрного сектора» Ижевск, 1997; научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии и педагогические новации высшего сельскохозяйственного образования». Ижевск 1997; научно-производственная конференция ИжГСХА, 1998; научно-практическая конференция «Аграрная наука на рубеже тысячелетий» Ижевск, 2001; научно-практическая конференция Пермской ГСХА, 2001; научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов «Перспективы развития регионов России в XXI веке», 2003; всероссийская научно-практическая конференция «Адаптивные технологии в растениеводстве» Ижевск, 2003; научная конференция Российской академии естествознания, Италия, Рим, - 2003; всероссийская научно-практическая конференция «Устойчивое развитие АПК – научное обеспечение» Ижевск, 2004.

Публикации, доклады. Основное содержание диссертации изложено в 12 печатных работах.

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, 6 разделов, заключения, списка использованной литературы в количестве 232 наименований и приложений. Основное содержание изложено на 282 страницах, иллюстрировано 38 рисунками и 94 таблицами. Приложение включает 25 страниц из 5 таблиц и 4 рисунков.

1. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с поставленной целью исследований рассмотрены следующие программные вопросы:

1. Влияние динамики ПГВ на рост и производительность еловых древостоев на осушаемых болотах.
2. Комплекс экологических факторов влияющих на производительность еловых осушаемых насаждений
3. Изменение производительности болотных ельников от режима ПГВ и комплекса почвенно-климатических факторов в результате осушения.
4. Интенсивность и нормы осушения лесных земель.

Работа проводилась на площадях с разной давностью мелиораций в основных типах еловых древостоев. Район исследования относится к подзоне южной тайги.

Закладка и обработка материалов пробных площадей проводилась в соответствии с методиками Лен НИИЛХа, Поволжского лесоустроительного предприятия (1988). Описание почвенного покрова на пробных площадях выполнено по методике Алёхина (1938).

Уровни расположения ПГВ измерялись по методике С.Э. Вомперского (1964), М.П. Елпатьевского (1961). Для наблюдения за УГВ в течение суток использовался недельный термограф. При этом термомпара заменялась рычажком, на конце которого был укреплен шарнирно стержень, к нему крепились поплавок и опускался в скважину. Уровень воды в скважине записывался с помощью самописца термографа, выполняющего роль второго плеча рычага. Периодичность замеров колебалась от 7 до 10 дней в зависимости от времени года. В весенний период (май) замеры проводились не реже одного раза в неделю, а в конце лета – осенью и в начале весны замеры проводились через 10 дней, в зимний не реже двух раз в месяц. На основании полученных данных глубины залегания грунтовых вод брались средние показания по скважинам и колодцам пробных площадей и вносились поправка на среднюю отметку поверхности.

Закладка пробных площадей и отбор почвенных образцов проводились по общепринятым методикам.

Валовые химические анализы почв проводились в соответствии с «руководства по химическому анализу почв» (Е.В. Аринушкиной 1970):

- при определении содержания кислорода применялся йодометрический метод Винокурова, химический состав почвенных и сточных вод проводился по методике Резника;

- на всех пробных площадях было проведено описание морфологических признаков торфяных почв. В отобранных образцах проводился агрохимический анализ почв, определялось содержание K_2O , P_2O_5 (по методу Кирсанова); кальций и магний (комплексометрический метод); рН солевой вытяжки (потенциометрическим методом); гранулометрического состава почв по генетическим горизонтам проводилось по методу Качинского.

Для определения коэффициента фильтрации торфа применялся полевой метод восстановления воды в скважине после откачки.

Влажность почвы определялась термогравиметрическим методом из 4-х разрезов.

Листовой анализ по содержанию химических элементов в хвое проводился в соответствии с методическим руководством по ускоренному анализу растений.

Для определения количества осадков брались данные ближайших метеостанций. Определение зимних осадков и высоты снежного покрова определяли по грунтам типов леса и на участках различной степени осушения с помощью маршрутной съёмки и на постоянных снегомерных квадратах.

Сезонная динамика уровня грунтовых вод определялись на основании замеров УГВ в течение года.

Глубина промерзания и оттаивания почв определялась с помощью мерзлотметра Данилина.

Для определения продолжительности подтопления почвенных горизонтов замеры проводили на глубину до 100 см, с распределением по горизонтам и выше поверхности почвы. Показатели продолжительности подтопления брали с графиков УГВ, наносились на план в масштабе на миллиметровку.

Для определения влияния осушения на режим почвенно-грунтовых вод и роста леса осушаемых болот для проведения наблюдений заложены пробные площади в еловых древостоях на торфяных почвах. В одном и том же древостое сравнивались показатели режима УГВ за периоды до и после осушения болот. Дополнительно к этому устанавливались контрольные площади за режимом УГВ аналогичных типах леса вне действия осушительных систем. У взятых модельных деревьев полностью по всему стволу замерялись линейные годовичные приросты в высоту. Точность в последовательности приростов контролировалась по приростам и годовичным кольцам на каждом древесном срезе. Все полученные данные позволили установить влияние осушительной мелиорации на произрастание ельников на суходолах. Комплексы лесоводственных и почвенно-гидрологические исследования проводили на постоянных пробных площадях.

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Удмуртская республика расположена в Волго-Вятском районе. Граничит с Пермской, Кировской областями, республикой Татарстан и республикой Башкортостан. Подразделяется на две лесорастительные зоны зоной южной тайги и зоной смешанных лесов. Северная часть её - расположена в подзоне южной тайги; южная часть - расположена в северной подзоне зоны смешанных лесов с преобладанием хвойных пород. Основные лесообразующие породы в республике в подзоне южной тайги: ель, сосна, пихта, берёза, осина; в подзоне смешанных лесов - преобладание хвойных. На незначительных площадях встречаются смешанные насаждения с дубом, клёном, пильмом.

Средний состав пород лесного фонда данным лесоустройства за 1998 г. в республике составлял 34Е17С11х36Б6Ос5Лп1Ол.

Исследования проводились в основных типах болот республики: мезоолиготрофном, переходном, низинном, осушаемых с 1969 – 1976 гг. в Глазовском, Базезинском, Игринском, Селгинском лесхозах. Мелиоративные участки располагаются в подзоне южной тайги. Объекты исследований подобраны в преобладающих

дающих типах леса республики. Экспериментальные работы проводились на 10 опытных участках, включающих 31 пробную площадь с описанием всех таксационных показателей, а также состояния осушительной сети. Заложено 72 смотровых водомерных колодца, где проводились наблюдения за уровнем ПГВ (1999-2004гг.) С каждой пробной площади взяты модельные деревья, произведён полный анализ хода роста каждого модельного дерева. Обработка полученных данных проведена на ЭВМ.

3. ДИНАМИКА ПОЧВЕННО - ГРУНТОВЫХ ВОД ОСУШАЕМЫХ БОЛОТ

Динамика ПГВ рассматривалась в 3-х типах осушаемых болот республики: мезоолиготрофном, переходном, низинном.

Наблюдения за динамикой ПГВ проводились на осушенных мезоолиготрофных болотах в разновозрастных насаждениях. Подобраны участки с различной степенью осушения на протяжении всего межканального пространства, с расстоянием между осушителями 160 и 200 м и при глубине осушительного канала 0,6-0,8 м. Полученные данные по мезоолиготрофному болоту представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика почвенно-грунтовых вод на мезоолиготрофном болоте Селгинского лесхоза

Расстояние до канала, м	Среднемесячный уровень почвенно-грунтовых вод, см					Сред. V-IX
	V	VI	VII	VIII	IX	
(При межканальном расстоянии) L = 160 м						
1	38,6	56,3	68,2	73,1	74,3	62,1
10	27,6	49,2	59,6	67,3	64,7	53,7
40	24,8	36,5	45,2	56,3	52,6	43,0
80	15,6	19,8	29,4	32,6	30,8	25,6
40	19,6	28,6	38,6	49,3	46,8	36,6
10	22,3	46,2	54,3	58,4	55,3	47,3
1	32,9	50,3	66,2	68,1	66,3	50,7
(При межканальном расстоянии) L = 200 м						
1	29,2	38,4	43,4	46,4	44,6	40,4
10	11,6	20,4	28,2	31,3	28,2	23,9
50	10	16,6	19,6	25,1	24,3	19,1
100	8,5	14,2	16,4	23,2	18,6	16,1
50	12,2	23,3	22,7	28,2	26,3	22,5
10	13	24,4	32,3	38,4	33,7	28,3
1	33	42,2	46,6	50,6	46,7	43,8

Данные расстояния между каналами обеспечивают рост еловых древостоев по IV и V классам бонитета в межканальной полосе. Из (табл. 1) видно, при расстоянии между осушителями 160 м в межканальном пространстве уже в весенний период ПГВ понижаются до 10 см в глубину торфяной почвы. Для сравнения приводятся данные математической обработки по режиму ПГВ в осушенных объектах.

Рассматривая динамику ПГВ на мезоолиготрофном болоте по годам, имеются существенные отличия в зависимости от количества выпадающих осадков за вегетационный период. Имеется связь между уровнем ПГВ и расстоянием от кана-

ла при осушении открытыми каналами различной глубины, профиль которых расположен в верхнем слое, (рис. 1).

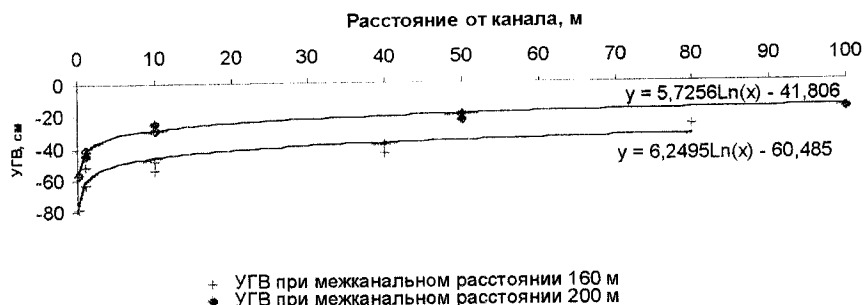


Рисунок 1.- Выровненные варианты значения средне вегетационного уровня ПГВ при осушении мезоолиготрофных болот.

На приведённых рисунках видно, что принятое расстояние в 160 м позволяет понижать уровень ПГВ на глубину до 30 см в вегетационный период, создавая оптимальные условия для произрастания еловых насаждений. При расстоянии в 200 м отмечается подтопление верхних корнеобитаемых горизонтов торфяной почвы на протяжении всего вегетационного периода, что создаёт неблагоприятные условия для роста и развития елового древостоя.

На осушенных *переходных болотах* наблюдения за динамикой ПГВ проводились в разновозрастных древостоях II - V класса бонитета. По степени осушения подобраны участки с расстояниями между осушителями 180, 200 м, при их глубине канала от 0,9 до 1,1 м. в (табл. 2).

Таблица 2. Динамика почвенно-грунтовых вод осушаемом переходном болоте Игринского лесхоза

Расстояние до канала, м	Среднемесячный уровень почвенно-грунтовых вод, см					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	Сред. V-IX
(При межканальном расстоянии) L = 180 м						
1	67	72	76	78	74	73
10	45	55	69	75	70	63
40	38	45	64	68	65	56
90	20	32	46	51	48	39
40	34	40	59	64	60	51
10	40	44	66	69	64	56
1	64	68	70	76	68	69
(При межканальном расстоянии) L = 200 м						
1	54	66	72	74	70	67
20	48	54	66	69	67	61
50	36	48	58	64	62	53
100	18	23	42	48	46	35
50	33	42	56	61	58	50
20	42	48	64	63	60	55
1	49	56	66	68	64	60

При расстоянии между осушителями в 180 м и глубине канала 0,9 м обеспечивался полный сброс ПГВ из межканального пространства. Наибольшее понижение УГВ наблюдалось в приканальной части, а наименьшее - в межканальной части. Таким образом, чем интенсивнее проведено осушение, тем больше реакция уровня ПГВ на обилие выпадающих осадков в вегетационный период. Между каналами глубина расположения грунтовых вод в вегетационный период составляет 40 - 45 см, а у канала - соответственно 60 - 70 см.

Отсюда следует, что на внутри сезонную динамику грунтовых вод интенсивность осушения на переходном болоте существенно не влияет, из за высокой порозности и внутренних водотоков в торфяной почве. При расстоянии между каналами в 200 м и глубине канала 1,1 м осушение, также как и при первом варианте, не оказывает существенного влияния на уровень ПГВ.

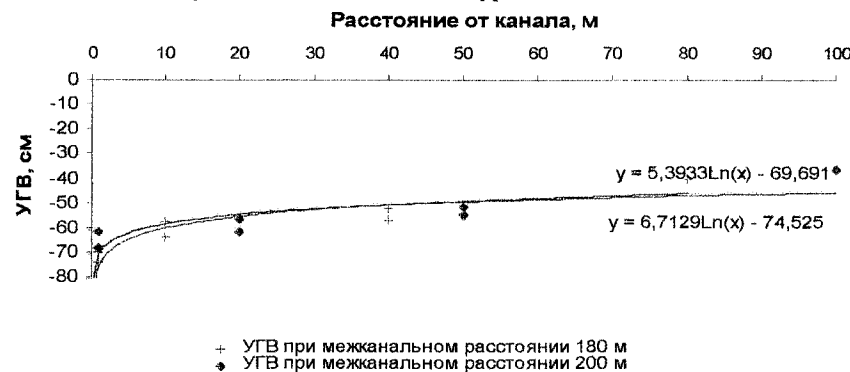


Рисунок 2.- Выровненные варианты средне вегетационных значений уровня ПГВ при осушении переходных болот

На переходных болотах уровень ПГВ зависит от расстояния и характеру торфяной залежи. На (рис. 2) приведена кривая депрессий, профиль которых располагается в двух слоях торфяной залежи. Имеется связь между уровнем ПГВ и расстоянием между каналами, это показывает линейное уравнение. В данном случае принятые значения межканальных расстояний в 180 и 200 м, при осушении осушителями на 1,0-1,2 м, понижают ПГВ в среднем за вегетационный период на глубину до 40 см. Таким образом, принятые для региона, расстояния между осушителями для переходных болот в 180-200 м, полностью отвечают гидрологическим и лесоводственным требованиям.

На осушаемых *низинных болотах* наблюдения за динамикой ПГВ проводились в разновозрастных древостоях. По степени осушения подобраны участки с расстоянием между осушителями 180, 200, 250 м, при глубине каналов от 0,8 до 1,2 м в преобладающих типах леса республики, (табл. 3). Из представленных табличных данных видно, что такие расстояния между осушителями оказывают существенное изменение в динамике ПГВ. При расстоянии между осушителями в 250 м почвенно-грунтовые и талые воды выходят на поверхность почвы в межканальной полосе.

Таблица- 3. Динамика почвенно-грунтовых вод осушаемых ельников на низинных болотах Глазовского и Базезинского лесхозов

Расстояние до канала, м	Среднемесячный уровень почвенно-грунтовых вод, см					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	Сред. V-IX
(При межканальном расстоянии) L = 180 м						
1	64	76	78	80	75	74
15	56	68	74	75	73	69
40	42	64	66	72	65	62
90	24	48	54	58	55	48
40	36	56	62	68	63	57
15	42	62	72	74	70	64
1	58	67	74	76	73	69
(При межканальном расстоянии) L = 200 м						
1	56	62	68	72	70	65
20	49	56	64	68	66	60
50	31	47	50	65	56	50
100	16	24	36	44	42	32
50	36	52	56	67	62	54
20	52	59	64	76	69	64
1	68	73	77	80	76	75
(При межканальном расстоянии) L = 250 м						
1	26	41	55	61	56	48
10	12	30	44	49	45	36
25	7	21	35	42	37	28
75	4,2	17	30	33	31	23
125	3	10	17	18	15	12
75	3,6	16	26	29	27	20
25	6	19	31	36	33	25
10	9	25	39	44	41	31
1	22	36	50	57	52	43

Лучшие показатели по уровню ПГВ получены при расстоянии 180-200 м. После оттаивания почвы отмечается резкое понижение ПГВ на всём межканальном пространстве. Проведён корреляционный анализ многолетних наблюдений за уровнем ПГВ на низинном болоте при различном удалении от канала, (рис. 3).

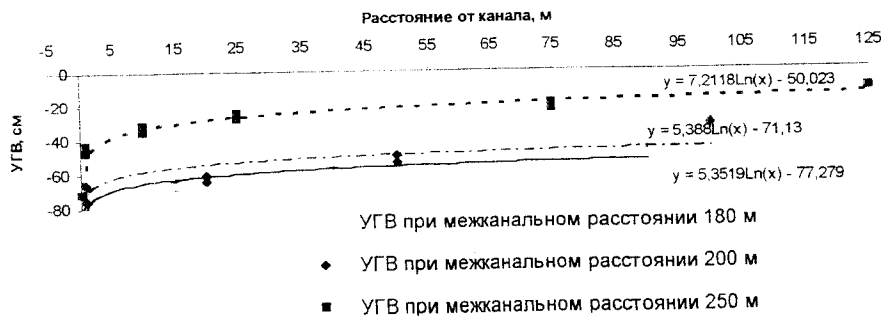


Рисунок. 3- Выровненные варианты средне вегетационных значений уровня ПГВ при осушении низинных болот

При анализе межканальных расстояний низинного осушенного болота наиболее оптимальное расстояние составляет 180-200 м, при котором обеспечивается оптимальная норма осушения. При межканальном расстоянии в 250 м уровень грунтовых вод принимает минимальные значения. В приканальной части УГВ располагается на глубине 30 см, а межканальной - 10 см, что неблагоприятно для роста древостоя.

4. ВЛИЯНИЕ ОСУШЕНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Режим грунтовых вод не одинаково влияет на рост и производительность еловых древостоев в течение всего периода вегетации. Особенно наглядно это проявляется в древостоях недостаточного и избыточного увлажнения, т.е. в условиях, когда УГВ становится основным фактором, влияющим на жизнедеятельность и производительность древостоев. В результате осушения ухудшается тепловой режим почв. Осушенные торфяные почвы холоднее почв неосушенных болот, сильнее промерзают и медленнее оттаивают. Причиной этого является понижение УГВ и затеняющая роль древесно-кустарникового яруса.

Во всех вариантах осушения отмечается снижение прироста с возрастом спелости древесных пород и в благоприятных почвенно-грунтовых условиях. В мезоолиготрофных осушенных болотах отмечается разновозрастность произрастающих древостоев. Более молодые деревья меньших диаметров на осушенных мезоолиготрофных болотах отличаются хорошей отзывчивостью на осушение. Кроме того, древостои на болотах более молодые, по сравнению древостоями на суходолах. Это положительно отражается на их приросте после осушения. На переходном и низинном болоте также наблюдается прирост древостоя в значительно больших размерах. Молодняки на осушенном переходном болоте повышают производительность с IV до II класса бонитета, спелые древостои - с V до III класса бонитета. На низинных болотах существенно возросли все лесотаксационные показатели. В молодняках производительность ельников повысилась с IV до III класса. Таким образом, подтверждается общепринятое мнение о нецелесообразности осушения спелых и перестойных древостоев на торфяных почвах.

Изменение лесотаксационных показателей осушенных болот наглядно проявляется при изучении хода роста различных по возрасту древостоев. Из данных хода роста модельных деревьев (рис. 4), наглядно просматривается роль лесосушения в увеличении приростов по высоте, диаметру и объёму. Прирост по высоте увеличивается в ельниках во всех типах болот. Чем моложе древостой, тем прирост значительно больше. Прирост древесины в спелом древостое не только ниже, но и значительно запаздывает после осушения, по сравнению с молодняками и средневозрастными древостоями. Это вызвано продолжительной адаптацией спелых еловых деревьев к новым почвенно-гидрологическим условиям. Вследствие чего в переходных и низинных болотах происходит усыхание и вывал перестойных деревьев. Текущий прирост по диаметру в спелом древостое после осушения практически не увеличивается. В молодняках наблюдается резкое увеличение прироста, а в средневозрастных древостоях через 5-8 лет наблюдается снижение прироста, вызванного высокой сомкнутостью и густотой древостоя.

Таблица 4. Основные таксационные показатели ельников осушаемых болот

№ п.п	Расстояние от канала, м	Уровень ПГВ, см	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Класс бонитета	Полнота	Запас, м ³ /га	
									на 1 га	по элементам
Мезоолиготрофное болото										
До осушения		5Е(75)2С(60)3Б(55)			7	8	V	0,6	80	
При межканальном расстоянии 160 м										
1а	10	0,45	6Е1С3Б	Е(70) С(50) Б(50)	16,0 15,0 16,0	17,6 14,3 15,0	III	0,70	161,5	99,6 11,9 50,0
2а	40	0,50	6Е4Б	Е(70) Б(50)	15,8 16,0	15,8 14,2	III	0,69	132,7	83,9 48,8
3а	80	0,25	4Е2С4Б	Е(70) С(50) Б(60)	14,0 12,3 14,5	16,3 16,1 15,7	III	0,56	127,1	54,7 25,6 46,8
До осушения		4Е(35)6Б(30)			8	10	V	0,6	50	
При межканальном расстоянии 200 м										
1б	10	0,25	5Е2С3Б	Е(70) С(50) Б(60)	17,0 16,0 17,0	16,3 14,8 14,6	III	0,65	164,0	77,5 35,8 50,6
2б	50	0,20	6Е1С3Б	Е(70) С(50) Б(60)	16,4 16,0 16,6	15,9 13,9 14,2	III	0,59	139,5	79,3 12,9 47,4
3б	100	0,16	4Е2С4Б	Е(70) С(50) Б(60)	15,0 12,3 14,8	16,3 15,3 15,7	IV	0,57	106,6	47,0 23,0 36,7
Переходное болото										
До осушения		4Е(75)6Б(30)			13	14	IV	0,7	110	
При межканальном расстоянии 160 м										
1а	10	65,5	5Е5Б0с	Е(75) Б(80) 0с(60)	20,0 22,0 21,8	21,1 21,6 24,1	II	0,80	263,6	48,4 47,1 4,4
2а	40	53,5	5Е4Б10с	Е(75) Б(80) 0с(60)	20,0 22,0 22,0	21,6 21,3 22,5	II	0,80	260,5	131,1 101,3 28,0
3а	80	39,4	5Е4Б10с	Е(75) Б(80) 0с(60)	20,0 22,0 22,0	21,2 22,0 22,7	II	0,78	259,0	121,7 105,9 31,3
До осушения		4Е(90)5Б(50)0ЛС(45)			15	16	IV	0,6	130	
При межканальном расстоянии 200 м										
1б	10	57,7	5Е5Б+С	Е(75) Б(90) С(63)	20,7 22,3 23,5	21,6 26,2 22,2	II	0,75	263,3	122,1 21,5 119,8
2б	50	51,5	5Е1С4Б	Е(75) С(90) Б(60)	21,3 22,0 23,7	21,7 27,1 22,1	II	0,71	253,0	116,3 21,2 116,2
3б	100	35,4	5Е5Б	Е(80) Б(60)	20,3 22,0	22,1 22,0	III	0,68	242,8	133,6 109,2

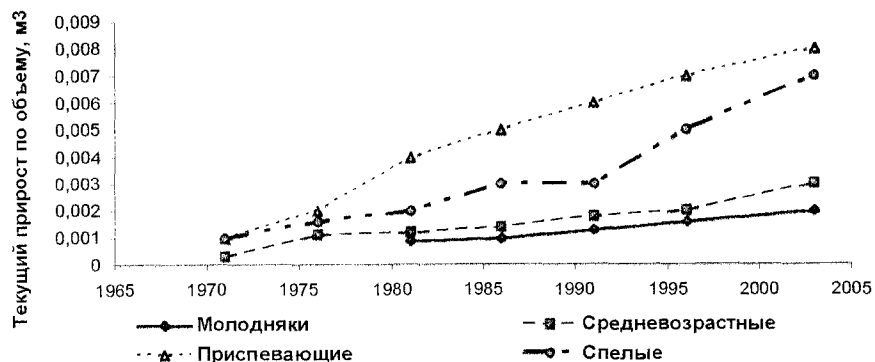
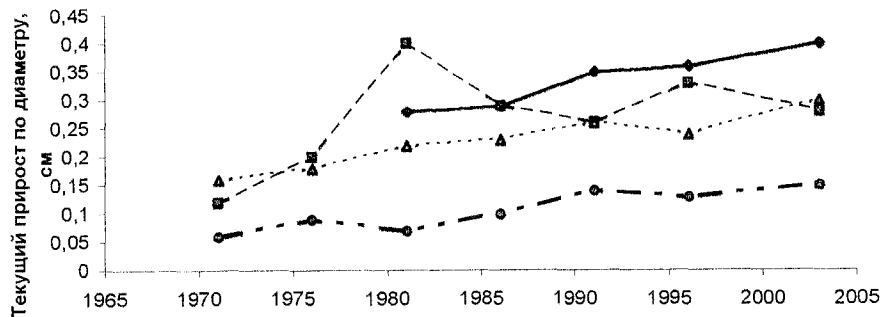
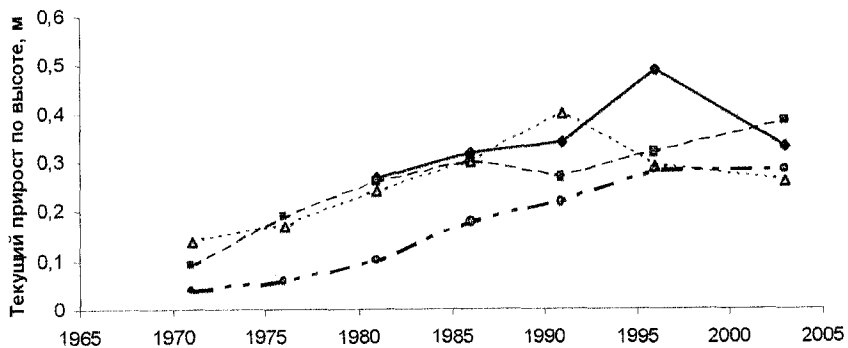


Рисунок 4.- Ход роста модельных деревьев.

Запас древостоя находится в тесной зависимости от режима грунтовых вод. Приводим данные древостоя (табл. 4). Большое количество сухостоя, особенно в нижних ступенях толщины, вызывает необходимость проведения рубок ухода.

Окончание таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Низинное болото										
До осушения		8Е(110+80)2Б(70)			18	20	IV	0,7	190	
При межканальном расстоянии 180 м										
1а	15	66,5	5Е4Б1Ос	Е(60) Б(50) Ос(40)	21,0 22,0 21,3	21,1 19,9 21,7	I	0,89	297,4	156,4 117,5 23,5
2а	40	59,5	5Е5Б+Ос	Е(60) Б(50) Ос(40)	20,7 21,7 20,7	21,6 21,0 20,3	I	0,89	285,6	150,9 127,0 7,7
3а	90	47,8	6Е4Б+Ос	Е(60) Б(50) Ос(50)	20,8 22,0 20,6	21,1 20,7 19,4	I	0,84	284,7	158,1 115,5 11,0
До осушения		8Е(80)2Б(55)			14	16	IV	0,7	120	
При межканальном расстоянии 200 м										
1б	20	67,5	5Е5Б	Е(76) Б(65)	21,5 22,5	21,9 22,3	I	0,84	330,3	158,9 144,5
2б	50	52	5Е5Б	Е(76) Б(65)	20,5 21,8	21,7 22,8	II	0,87	271,0	121,0 150,0
3б	100	32,4	4Е6Б	Е(76) Б(65)	19,6 21,0	20,9 22,5	III	0,85	257,0	113,7 144,0
До осушения		8Е(100+80)2Б(50)			16	16	V	0,7	100	
При межканальном расстоянии 250 м										
1в	10	43,0	5Б5Е	Е(60) Б(70)	21,5 22,5	21,9 22,3	I	0,84	303,3	158,9 144,5
2в	20	35,0	5Б5Е	Е(60) Б(70)	20,8 21,0	21,7 22,2	II	0,81	255,4	122,9 132,5
3в	70	29,0	5Б5Е	Е(60) Б(70)	19,0 20,6	21,1 19,9	II	0,75	221,5	116,9 104,6
4в	125	12,6	5Б5Е	Е(60) Б(70)	18,4 19,0	20,6 19,4	III	0,74	194,1	0,74

Как видно из таблицы 4, наибольшим запасом обладают древостой высоких классов бонитета, т.е. древостой с оптимальным режимом залегания грунтовых вод.

Между запасом, полнотой и классом бонитета в древостое обнаруживается тесная связь, чем выше класс бонитета, тем больше его запас и полнота. Тогда как УГВ не всегда отражает эту зависимость. Древостой на болотно-торфяных почвах отличаются небольшим запасом древесины и полнотой древостоя, по сравнению с древостоями того же класса бонитета на минеральных почвах. Таким образом, между расположением УГВ в период вегетации, классом бонитета и запасом древостоя установлена тесная зависимость. Проведённый анализ в различных типах болот и различных межканальных вариантах наблюдений установил тесную линейную связь уровня ПГВ осушаемых болот с запасом и средней высотой древостоя, (рис 5, 6, 7). Регрессионный анализ связи уровня ПГВ и запаса показал, что линейное уравнение с логарифмическим факторным признаком адекватно отражает связь запаса древостоя и уровня ПГВ.

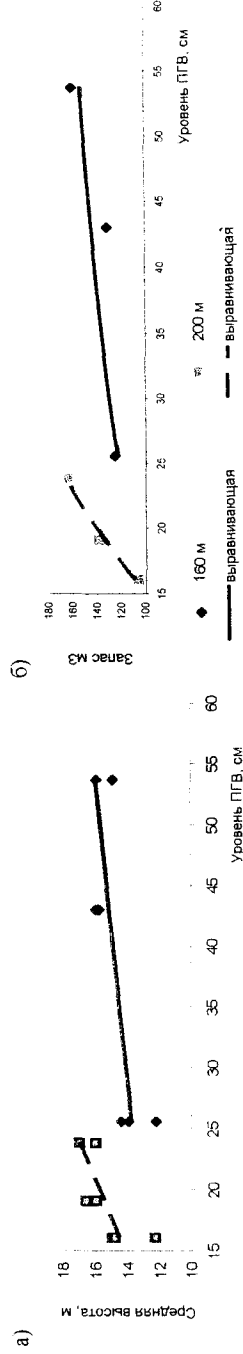


Рисунок 5 - Выровненные значения средних высот (а) и запасов (б) древостоев в зависимости от межканальных вариантов на мезолигнотрофном болоте.

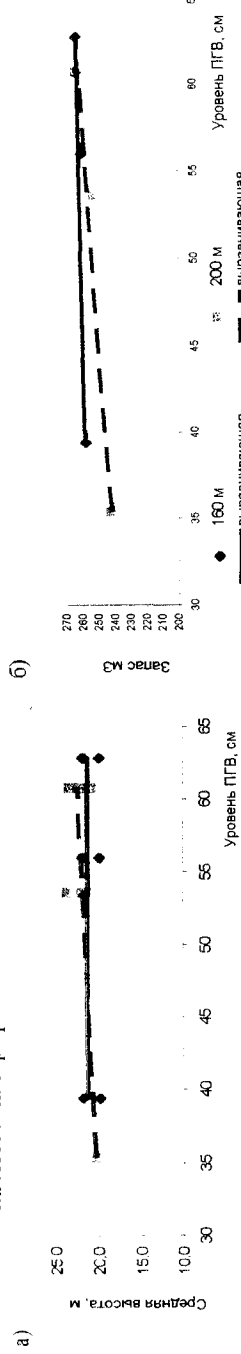


Рисунок 6 - Выровненные значения средних высот (а) и запасов (б) древостоев в зависимости от межканальных вариантов на переходном болоте.

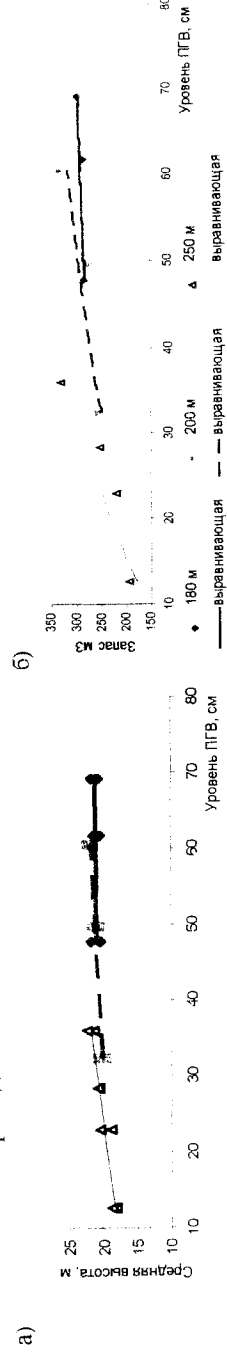


Рисунок 7 - Выровненные значения средних высот (а) и запасов (б) древостоев в зависимости от межканальных вариантов на переходном болоте.

Влияние типа болотной залежи на производительность ельников наглядно проявляется при сравнении агрохимических показателей торфяных почв на мезо-олиготрофных, переходных, низинных болотах, (рис.11).

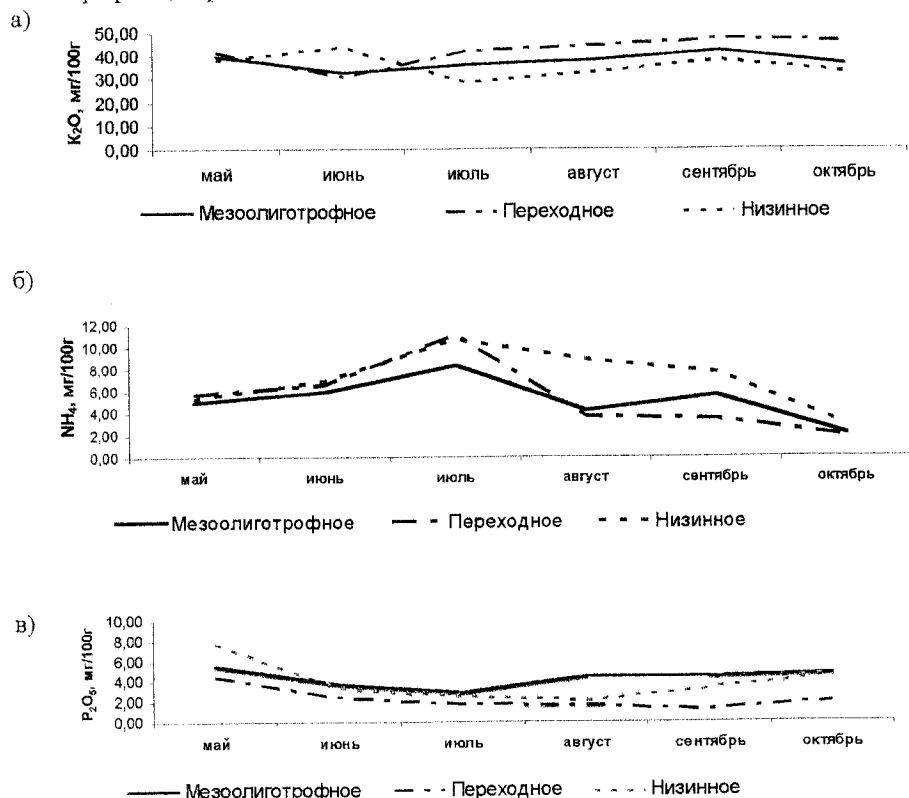


Рисунок 11.- Средне вегетационная динамика N.P.K в осушаемых торфяных болотах.

Торфяные почвы имеют значительные отличия по кислотности, зольности, содержанию кальция и магния, но при этом нет значительных различий по содержанию подвижного калия и фосфора. Не только содержание NPK, но и общие условия усвоения питательных веществ из почвы при осушении изменяются.

Всё это указывает на то, что рост древостоя улучшается после осушения не только за счёт увеличения количества подвижных форм азота и зольных элементов, а главным образом за счёт улучшения обмена веществ между почвой и древостоем.

5. ВЕДЕНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Ведение лесного хозяйства на осушаемых болотах должно проводиться совершенно в иной форме, чем на суходолах.

Практика показывает, что проведение рубок ухода (обновления) позволяет улучшать санитарное состояние насаждения и формировать новое поколение высокопродуктивных и ветроустойчивых древостоев из подроста и жердняков ели и первого яруса берёзы. Рубка проводилась в ельнике долгомошнике V класса возраста состав 9Е1Бол с ухудшенным санитарным состоянием.

Основная цель рубок ухода в осушаемых лесах это улучшение санитарного состояния древостоя и формирование нового поколения высоко продуктивных древостоев, рекреационных и санитарно-гигиенических насаждений из елового подроста и первого яруса берёзы.

Рубки проводились в два приёма:

- при проведении первого приёма рубки ухода осушаемых древостоях рационально проводить одновременно с разрубкой трасс, при этом вырубается спелые и перестойные деревья, кроме ели, вырубается берёза (не более 10 - 15% стволов). Остаются не более 700-750 стволов берёзы на 1 га осушенной площади в биогруппах подроста ели, причём с западных сторон осушительной трассы количество стволов берёзы оставляется максимальным.

- второй приём рубок назначались через 10-15 лет, цель данного приёма реконструкция II яруса и подроста ели. При этом берёзовый древостой дополнительно изреживались на 20-25% вырубались подлесочные породы – ива, осина, ольха.

Для проведения рубок ухода площади между осушителями разбивались волоками на своеобразные квадраты пасеки шириной 30-40 м, которые способствуют проведению лесоводственных уходов за лесом.

При этом прорубленные волока не способствуют ветровалу ели, так как главная порода находится в смеси с сопутствующими породами. Проведение рубок ухода положительно влияет на рост и развитие елового подроста, как и на его рост, таблица 6.

Мы проанализировали два осушенных участка после проведением рубки ухода (обновление) и без ухода, в разновозрастных ельниках, с целью омоложения. В целом, проведение данных рубок обновления позволило повысить продуктивность древостоя, сохранить коренные типы леса, сформировать породный состав и обеспечить непрерывность лесовыращивания хвойных пород.

Таблица 6. Динамика роста и возобновления елового подроста с проведением рубок ухода на низинном болоте (Глазовский лесхоз)

Год наблюдения	Участок с проведением рубок ухода		Контрольный участок без ухода	
	Прирост по высоте, см	Количество жизнеспособного подроста, тыс. шт/га	Прирост по высоте, см	Количество жизнеспособного подроста, тыс. шт/га
1974	2,19	1,8	2,2	1,6
1986	20,3	6,3	16,8	2,8
2003	22,4		19,5	
ИТОГО	172,4	4,5	121,2	2,2

6. ИНТЕНСИВНОСТЬ ОСУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Для расчёта нормы осушения для условий республики использовалась методика Ю.Ю. Русецкаса (1989), а также графический метод с использованием методики П.П. Залитиса (1989).

Для определения расстояний между осушителями использовалась формула Роте, при известной глубине канала после осадки торфа $T_0 = 1,1-1,2$ м, при требуемой средне вегетационной норме осушения.

Данный метод расчета межканальных расстояний использовался П.В. Бабиковым 1987г, А.С. Чиндяевым 1995г.

В результате проведённых исследований определены оптимальные нормы осушения и расстояния между каналами при осушении болот в Удмуртской республике, таблица 7.

Таблица 7. Нормы осушения и оптимальные расстояния регулирующей сети осушаемых болот Удмуртии

Средне многолетний уровень ПГВ, см		Норма осушения, см				Расстояние между каналами, м
		Весенняя	Средняя, за вегетацию			
весенний	вегетационный			по методу Русецкаса	по графику	средняя
Ельник кустарничково-сфагновый						
15	40-50	5	49	43	46	160
Ельник долгомошниковый						
35	50-60	19	56	52	58	193
Ельник травяно-болотный						
30	40-50	8	38	47	51	181
Ельник черничник						
38	60-70	24	63	60	63	169

7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Почвенно-климатические особенности Удмуртии из-за континентальности климата отчётливо влияют на характер режима грунтовых вод. Прежде всего, это выражается в большой динамике грунтовых вод в течение вегетационного периода.

2. Основной особенностью мелиоративного объекта является режим ПГВ, который проявляется не только при различной глубине их стояния, а также и в годовой, сезонной и суточной динамике. Поэтому продолжительность вегетационного периода, колебание УГВ, величина подтопления определённого горизонта почвы на протяжении всего года имеет свои специфические особенности, в зависимости от типа изучаемого болота.

3. Высокая амплитуда колебания грунтовых вод является показателем продуктивности елового древостоя. В весенний период мелиоративная сеть отводит талые и грунтовые воды из корнеобитаемого горизонта и в последующем на протяжении

всего вегетационного периода обеспечивает воздушно-минеральный обмен между почвой и грунтовыми водами.

4. Режим грунтовых вод в торфяной почве находится в полной зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков, а также от их интенсивности на протяжении вегетационного периода. В каждом типе леса имеется своя корреляционная зависимость между суммой осадков вегетационного периода и зависимостью средне вегетационного УГВ в любом типе леса.

5. На мелиоративных объектах уровень ПГВ в торфяных почвах колеблется на большую глубину, чем на не осушаемых и отличается более выраженной динамикой.

6. На осушаемых лесных болотах дата весеннего максимума подъёма ПГВ отодвигается на более поздний срок (на 1-2 недели), поэтому растягивается период снеготаяния, являясь важным фактором регулирования весеннего стока.

7. Мелиоративные работы на низинных и переходных болотах, проведённые в Удмуртии, дали высокий лесоводственный эффект. Древостой ели сибирской на осушаемых переходных и низинных болотах повышают продуктивность с IV – V на I – II класс бонитета. Осушение мезоолиготрофных болот ожидаемого лесоводственного эффекта не даёт, независимо от возраста древостоев. Поэтому проведение мелиоративных работ назначается в санитарно-эстетических целях.

8. УГВ находится в тесной взаимосвязи с запасом (типом леса) и высотой (класс бонитета) древостоя и близка к функциональной.

9. Повышение производительности ельников после осушения характеризуется существенным улучшением товарной сортиментной структуры. По выходу сортиментов из ствола дерева осушаемые ельники уступают только высокопроизводительным ельникам, произрастающим на минеральных почвах. Кроме того улучшаются товарные и технические свойства древесины.

10. На протяжении вегетационного периода наблюдаются значительные колебания содержания элементов питания в торфяных почвах. Их динамика находится в тесной зависимости от древостоя и интенсивности осушения. При этом нужно учитывать расположение корневых систем, так как корневая система ели поверхностная. Существенного увеличения содержания основных элементов питания в почве после осушения не отмечается, так как они потребляются древесно-кустарниковой и травяно-моховой растительностью.

11. В результате осушения ухудшается тепловой режим почв. Осушенные торфяные почвы холоднее почв неосушенных болот, сильнее промерзают и медленнее оттаивают. Причиной этого является понижение УГВ и затеняющая роль древесно-кустарникового яруса.

12. Осушение существенно влияет на живой напочвенный покров, исчезают гигофиты и появляются мезофиты. Выпадение из состава напочвенного покрова сфагновых мхов служит индикатором интенсивности осушения. Кроме того, обилие черники и брусники определяется не только степенью осушения, а также развитием древесно-кустарникового и травяно-кустарничкового яруса.

13. Оценки модели текущего прироста и почвенно-климатических условий основных типов еловых древостоев показали, что производительность ельников в Удмуртии определяется температурой, УГВ и его динамикой. УГВ не во всех ти

пах леса статистически значимая величина. Однако нужно учитывать, что влияние УГВ корреляционно связано с почвенно-климатическими факторами. Период увеличения прироста ельников на осушенных болотах находится в тесной зависимости от технического состояния осушительной сети.

14. Несмотря на большие затраты при строительстве и ремонте осушительной сети в результате гидромелиорации, ельники дают экономический эффект за счёт создания благоприятных условий роста и развития древостоев на переходных и низинных болотах.

Предлагаемые в диссертации нормы осушения для еловых древостоев и параметры лесосушительной сети рекомендованы для внедрения в производство.

Список работ опубликованных по теме диссертации

1. Ладыгин В.В. Кольцов А.С. Характеристика лесного фитоценоза Удмуртии в зависимости от рельефа, почвенного покрова и влагообеспеченности.// Труды научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрного сектора» Ижевск, 1997.- С. 51-53.
2. Ладыгин В.В. Влияние осушительной мелиорации на продуктивность заболоченных лесов.// Труды научно-практической конференции ИжГСХА, Ижевск, 1998.- С. 35-36.
3. Ладыгин В.В. Определение степени осушения заболоченных лесных земель.// Труды научно-практической конференции ИжГСХА, Ижевск, 2002.- С. 25-27.
4. Ладыгин В.В. Ефимов Н.Г. Влияние осушительной мелиорации на экологию леса // Сборник статей XXVIII научно-производственной конференции Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. ИжГСХА, Ижевск, 1997.- С. 128-129.
5. Ладыгин В.В. Основные принципы и задачи гидротехнической мелиорации в лесном хозяйстве.// Сборник IX Научно-методическая конференция "Новые образовательные технологии и педагогические новации высшего сельскохозяйственного образования". ИжГСХА, Ижевск, 1997.- С. 96-98.
6. Ладыгин В.В. К методике проведения учебных практик по гидротехнической мелиорации. // Труды научно-практической конференции ИжГСХА, Ижевск, 2002.- С. 34-35.
7. Ладыгин В.В. Продуктивность еловых древостоев в зависимости от затопления грунтовыми водами.// Труды научно-практической конференции НГСХА, Н-Новгород, 2003. - С 44-45.
8. Ладыгин В.В. Ефимов Н.Г. Рабочая программа по курсу «таксация леса» специальности 260400 Лесное и лесопарковое хозяйство.// Материалы IX научно-методической зональной конференции «Новые образовательные технологии и педагогические новации высшего сельскохозяйственного образования» (21-23 мая 1997 года, г. Ижевск) Ижевск 1997,- С. 20-21.

9. Ладыгин В.В. Корепанов А.А. Влияние лесоводственного ухода в осушенных ельниках на формирование древостоя и напочвенного покрова.// Труды научно-практической конференции НГСХА, Н-Новгород, 2002. С. 48-52.

10. Ладыгин В.В. Мероприятия по улучшению условий местопроизрастания заболоченных лесных земель в Удмуртии.// Пермский аграрный вестник: 85 лет высшему образованию на Урале: Эколого-аграрные и зооветеринарные вопросы АПК, - Пермь: ПГСХА -- Выпуск. IV-VI. 123 с. (64-65с.)

11. Ладыгин В.В. Кольцов А.С. Корепанов А.А. Условия поддержания высокой эффективности осушенных древостоев в различных типах болот.// Успехи современного естествознания №12 . Москва, 2003.- С. 93-94.

12. Ладыгин В.В. Влияние гидроресомелиоративных работ на болотные экосистемы леса и эксплуатация лесосушительных систем.// Труды научно-практической конференции НГСХА, 2003.

На правах рукописи

Ладыгин Виктор Васильевич

Влияние осушительной мелиорации на производительность еловых лесов
Удмуртии

Специальность 06.03.03. Лесоведение и лесоводство;
лесные пожары и борьба с ними
Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Формат 60×84/16. Объём 1,3 п.л. Тираж 100 экз. Заказ № 7593
Гарнитура Times New Roman.
Отпечатано на Rex-Rotary ФГОУ ВПО ИжГСХА