

630^x
С 59

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ С.М.КИРОВА

На правах рукописи

СОКОЛОВСКИЙ Иван Васильевич

УДК 630^x+630^x11+630^x548

630^x114.3+630^x228(043.3)

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
РЕЛЬЕФА И ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

(на примере Минско-Борисовского
геоботанического района)

06.03.03 - лесоведение, лесоводство и
защитное лесоразведение;
лесные пожары и борьба с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск 1983

Работа выполнена в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени технологическом институте имени С.М.Кирова на кафедре почвоведения и геологии.

Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент К.Л.ЗАБЕЛЛО

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, старший научный сотрудник А.В.БОЙКО
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.Е.ЕРМАКОВ

Ведущее предприятие – Белорусское лесоустроительное предприятие

Защита состоится "13" октября 1983 года в "14" часов на заседании специализированного совета К.056.01.01 по присуждению ученой степени кандидата наук в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени технологическом институте имени С.М.Кирова (220630, г. Минск, ул. Свердлова, 13^а, ауд. 240).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "10" ноября 1983 года.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.Э.РИХТЕР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981-1985 годы и на период до 1990 года", принятых XXVI съездом КПСС, предусмотрено повышение продуктивности и улучшения качественного состава лесов.

Леса в СССР играют большую роль в развитии экономики, улучшении окружающей среды, повышении благосостояния народа, поэтому в задачу лесного хозяйства входит охрана лесов и повышение их продуктивности, усиление водоохраных, защитных, климаторегулирующих, санитарно-гигиенических и иных полезных природных свойств леса.

В условиях Белоруссии наибольшее распространение получили сосновые насаждения, которые занимают 59,2% от всей лесопокрытой площади. Сосна практически может произрастать на всех почвах, встречающихся на территории республики, и формирует как чистые, так и смешанные фитоценозы различных классов бонитета. Это указывает на то, что в каждом конкретном случае проявляются различные взаимоотношения между лесорастительными свойствами почв и сосновыми фитоценозами, без изучения которых невозможно достигнуть эффективного использования потенциального плодородия почв, которое в настоящее время еще недостаточно полно используется в лесном хозяйстве.

Изучение сосновых лесов является составной частью темы "Разработка и обоснование методики и информационной базы для составления лесного кадастра БССР и определения путей его использования в практике лесного хозяйства" № госрегистрации 81023166, которая входит в план важнейших НИР АН БССР на 1981-85 г.г. и выполняется по программе "Флора и растительность".

Изучение данных вопросов предусмотрено программой ЮНЕСКО "Человек и биосфера" (проект № 13 "Понимание состояния окружающей среды").

Цель работы. Изучить лесорастительные (водно-физические, химические, биологические) свойства почв, формирующихся на различных почвообразующих породах и элементах рельефа. Выявить взаимосвязь между данными свойствами почв и продуктивностью сосновых насаждений. Наметить мероприятия по наиболее полному использованию естественного плодородия лесных почв.

БИБЛИОТЕКА БТИ
им. С. М. Кирова

Задачи исследований.

1. Изучить: а) водно-физические и химические свойства почв и лесных подстилок; б) водный режим почв и особенности его формирования; в) воздушные свойства почв и их биологическую активность; г) содержание элементов питания в хвое сосновых древостоев; д) лесоводственно-таксационные показатели сосновых насаждений.

2. Определить обеспеченность сосны элементами питания в различных типах леса.

3. Выявить почвенные факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на продуктивность сосновых насаждений.

4. Определить зависимость роста деревьев сосны от принадлежащей им площади питания.

5. Составить почвенно-типологические группы произрастания сосновых лесов района, определить степень использования их почвенного плодородия и установить наиболее перспективные древесные породы для каждой из них.

Научная новизна. Выявлено, что содержание физической глины, уровень грунтовых вод и глубина залегания водоупора являются основными почвенными факторами, определяющими продуктивность сосновых древостоев и установлена математическая зависимость класса бонитета древостоев от этих факторов в виде уравнения параболы второго порядка. Установлено, что биологические процессы в почвах под приспевающими и спелыми сосновыми насаждениями протекают и в зимний период. Составлены почвенно-типологические группы сосновых лесов района и дана их качественная и экономическая оценка применительно к требованиям лесного кадастра.

Практическое значение исследований и их реализация. Результаты исследований по взаимосвязи продуктивности сосновых древостоев с почвенными факторами, переданные Белорусскому лесоустроительному предприятию, использовались при инвентаризации лесов Борисовского лесхоза, что позволило увеличить точность бонитировки сосновых древостоев и могут использоваться при инвентаризации лесов БССР. Результаты изучения формирования водного режима почв могут использоваться для оценки влияния гидромелиорации на изменение водного режима прилегающих территорий. Определение перспективных древесных пород для каждой почвенно-типологической группы позволяет улучшить качественное состояние лесов района и увели-

чить эффективность использования естественного плодородия почв, что частично внедрено в Борисовском опытном лесхозе.

Апробация работы. Основные результаты исследований докладывались на 46, 47 и 48 конференциях по итогам научно-исследовательских работ в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени технологическом институте имени С.М.Кирова (1981, 1982, 1983), на конференции аспирантов и молодых ученых западного отделения ВАСХНИЛ, посвященной 60-летию образования СССР (Саласпилс, 19-20 апреля 1983 г.). По теме диссертации опубликовано пять работ.

Объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 252 страницах машинописного текста (основная часть на 196 страницах) и состоит из введения, шести глав, выводов и предложений, списка литературы и приложений. Работа иллюстрирована 15 рисунками и содержит 26 таблиц. Приложения представлены на 30 страницах. Список литературы включает 224 наименования, в т. ч. 7 на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приводится обоснование и актуальность темы диссертационной работы, указываются задачи исследований, вопросы новизны и практической ценности.

I. Состояние вопроса. Способность сосны обыкновенной произрастать в разнообразных почвенно-климатических условиях обеспечила ей обширную область распространения, поэтому исследования сосновых лесов и почв, на которых они произрастают, проводятся в различных регионах нашей страны. В северо- и средне-таежной зоне исследования проводили А.А.Молчанов (1952), А.М.Репневская (1969), Р.М.Морозова (1978), Н.И.Казимиров и др. (1977), О.Г.Чертов (1981) и др., в южной тайге и примыкающих хвойно-широколиственных лесах - А.А.Молчанов (1953), И.Н.Васильева (1964), С.П.Кошельков (1967, 1970-1971), А.Я.Орлов (1971, 1980), М.В.Вайчис (1975, 1981) и др., а в Сибири - П.Брысова (1962), В.П.Фирсова (1969), Э.В.Воболева (1976) и др. В степных районах страны проводили исследования С.В.Зонн (1954), Н.А.Воронков (1970, 1972, 1973), И.И.Судницян (1971) и др.

В Белоруссии изучение сосновых фитоценозов проводили И.Д.Бржевич, Э.П.Яковлевич (1974); И.Д.Бржевич, Н.Ф.Лазчий, В.С.Гельтман (1977); И.П.Роговой (1968, 1972); А.В.Бойко и

др. (1973, 1975, 1976); Л.П.Смоляк, Е.Г.Петров (1978); В.С. Лобедов и др. (1975); К.Л.Забелло (1961, 1966, 1968, 1975); И.К.Блинцов (1956, 1975); Е.С.Раптунович (1967, 1968); Е.Г. Петров (1983); А.И.Русаленко (1983) и другие.

В литературе приведены сведения отечественных и зарубежных исследователей, указывающих на взаимосвязь между продуктивностью насаждений и факторами, определяющими почвенное плодородие (С.В.Зонн, 1954; Б.Д.Зайцев, 1964; В.Д.Абатуров, 1961; Р. J. Viro, 1961; D. Heinsdorf, 1963; В.Д.Зеликов, 1971; Н. Alben David, 1974; М.В.Вайчис, 1975, 1981; Ф.И.Плешиков, 1975; К.В.Лосицкий, В.С.Чуенков, 1980; О.Г.Чертов, 1981; Н.И.Казимиров и др., 1982).

Анализируя литературные источники, следует отметить неидентичность выводов о степени влияния почвенных факторов на продуктивность сосновых насаждений, что связано с различным географическим расположением объектов исследования, где наиболее существенное влияние на рост сосны могут оказывать различные факторы (свет, тепло, вода, пища). Следовательно, необходимо искать взаимосвязь между почвенным плодородием и продуктивностью сосновых насаждений в более однородных условиях, для чего можно ограничить резкое изменение таких факторов как тепло, осадки, свет, а также учитывать особенности почвообразовательного процесса.

2. Объекты и методика исследования. Постоянные пробные площади (п.п.) заложены в Борисовском и Смолевичском лесхозах, которые представляют основные массивы Минско-Борисовского геоботанического района, входящего в северную подзону широколиственно-еловых лесов (И.Д.Юркевич, В.С.Гельтман, 1965).

Климат района умеренно теплый, влажный. Вегетационный период длится 185-190 дней. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 95-100 дней. Количество атмосферных осадков колеблется в пределах 550-700 мм.

Минско-Борисовский геоботанический район расположен в центральной части Белорусской гряды, а также занимает северную часть Центрально-Березинской равнины. Почвенный покров отличается значительной пестротой, которая обуславливается рельефом, почвообразующей породой и неоднородным строением почвенной толщи, охваченной почвообразовательными процессами. Распространены дерново-подзолистые пылевато-суглинистые, ва-

лунно-суглинистые, супесчаные и песчаные почвы. Часто отмечается моренное подстиление. Встречаются участки торфяно-болотных почв. Преобладают сосновые леса (59,0%), особенность которых состоит в том, что наряду с боровыми ассоциациями имеются и суборовые. В типологической структуре преобладают сосняки мшистые (40,1%), вересковые и лишайниковые (25,6%).

Исследования проводились в приспевающих и спелых сосновых насаждениях на 12 постоянных и 98 временных пробных площадях, расположенных на различных элементах рельефа и представляющих основные почвенно-типологические группы (ПТГ) сосновых лесов района исследования (таб. I).

Таксационные исследования и вычисления проведены по общепринятой в таксации методике (В.К.Захаров, 1967; Н.П.Анучин, 1977 и др.).

Закладка почвенных разрезов, морфологическое описание и взятие образцов осуществлялись по методике принятой в почвоведении. Глубина промерзания почвы определялась в 5-7 точках по методу Н.А.Качинского. Влажность почвы определяли круглогодично термовесовым методом, максимальную гигроскопичность - по методу А.В.Николаева, плотность почвы и капиллярную влагоемкость - методом цилиндриков, плотность твердой фазы - пикнометрическим методом, общая порозность - по данным плотности почвы и плотности ее твердой фазы, воздухоемкость - по данным общей порозности и полевой влажности. Механический состав определяли методом пипетки в модификации Н.А.Качинского, валовой состав - на спектрометре рентгеновском многоканальном (СРМ-20), содержание гумуса - по методу И.В.Тюрина в модификации В.Н.Симакова, групповой состав - по методике М.М.Кононовой и Н.П.Бельчиковой с учетом некоторых рекомендаций В.В.Пономаревой и Т.А.Плотниковой (1980), общий и аммиачный азот - колориметрическим методом Несслера, легкогидролизуемый - по Тюрину и Кононовой, нитратный - дисульфифеноловым методом, рН в солевой и водной вытяжках - на рН-метре ЛПУ-01, гидролитическую кислотность - по Каппену, подвижный алюминий - по А.В.Соколову, обменные основания - с помощью трилона Б, подвижную фосфорную кислоту - по методу А.Д.Масловой на пламенном фатометре. Содержание элементов питания в хвое, лесных подстилках и торфах определялось по методу, предложенному К.Е.Гинзбург и Г.М.Щегловой (1960). Целлюлозо-разлагающая способность изучалась по убыли веса фильтроваль-

Почвенно-типологические группы

Номер П.	Наименование ПТГ
1.	Дерново-подзолистые (Д.-п.) рыхлопесчаные слабогумусированные автоморфные почвы (лишайниковые типы леса).
2.	Д.-п. рыхлопесчаные автоморфные и с подстилением суглинка, контактно-оглеенные и оглеенные внизу; связнопесчаные автоморфные и с подстилением суглинка почвы (вересковые и брусничные типы леса).
3.	Д.-п. связнопесчаные контактно-оглеенные и оглеенные внизу; рыхлосупесчаные автоморфные и с подстилением суглинка, контактно-оглеенные с подстилением суглинка глубже I м, оглеенные внизу; связносупесчаные автоморфные почвы (мшистые типы леса).
4.	Д.-п. рыхлосупесчаные контактно-оглеенные с подстилением суглинка до I м, временно избыточно увлажняемые и с подстилением суглинка; связносупесчаные автоморфные с подстилением суглинка, оглеенные внизу, контактно-оглеенные; легкосуглинистые автоморфные почвы (орляковые типы леса).
5.	Д.-п. и подзолистые рыхлосупесчаные глееватые с подстилением суглинка; связносупесчаные временно избыточно увлажняемые и глееватые иногда с подстилением суглинка; легкосуглинистые автоморфные с подстилением моренными суглинками и глинами, глееватые почвы (кисличные типы леса).
6.	Д.-п. и подзолистые связнопесчаные временно избыточно увлажняемые, глееватые иногда с подстилением суглинка и иллювиально-гумусовым горизонтом; рыхлосупесчаные глееватые иногда с иллювиально-гумусовым горизонтом; связносупесчаные и легкосуглинистые глеевые почвы (черничные типы леса).
7.	Д.-п. связнопесчаные и рыхлосупесчаные глеевые иногда с иллювиально-гумусовым горизонтом почвы (долгомшнные типы леса).
8.	Торфяно-глеевые; торфянисто-глеевые низинного типа болот почвы (приручейно-травяные типы леса).
9.	Торфяно-болотные почвы переходного типа болот (осоковые, багульниковые типы леса).
10.	Торфяно-болотные почвы верхового типа болот (осоково-сфагновые, сфагновые типы леса).

ной бумаги, а микрофлора почв - методом предельных разведений с посевом на жидкие питательные среды.

Обеспеченность сосновых насаждений элементами питания оценивали методами: листовой диагностики, по соотношению азота, фосфора и калия в хвое, по данным отношения углерода к азоту в лесной подстилке.

Для выявления зависимости таксационных показателей деревьев от принадлежащей им площади питания, определенной по методу Штера, в бересковом, мшистом, черничном и орляковом типах леса производилось картирование пространственного размещения деревьев, измерялась их высота, с каждого дерева взято несколько кернов на высоте 1,3 м. Радиальный прирост определялся с помощью микроскопа МБС-1.

Оценку почв производили по методике А.Д.Янушко, М.М.Санкович (1983).

Результаты исследований обработаны методами математической статистики. Уравнения связи рассчитывались на ЕС ЭВМ 1020 по стандартной программе множественного линейного регрессионного анализа.

3. Лесорастительные свойства исследуемых почв. Важным звеном в биологическом круговороте веществ в лесном биогеоценозе является лесная подстилка. В борových условиях ее мощность и запас нарастают с увеличением влажности почв. В субборových условиях она интенсивней минерализуется и содержит значительную часть минеральной почвы.

Изменение водно-физических свойств почв зависит от механического состава, а лесных подстилок - степени их разложения.

Общий ход формирования продуктивной влаги в почве определяется расходом и накоплением. В вегетационный период (май-август) происходит интенсивное уменьшение продуктивной влаги. Обильные и продолжительные дожди в летний период способны увлажнять почву на глубину до 1 м. В борových условиях местопрорастания на запас влаги значительное влияние оказывает рельеф. С повышением содержания физической глины, крупной пыли в почвах и наличием водоупора - запасы влаги увеличиваются. В почвах сосняков лишайниковых и бересковых, запас влаги иногда снижается до "мертвого". В черничных типах леса отмечаются резкие колебания уровня грунтовых вод.

На основании проведенного корреляционного анализа зави-

симости влажности почвы от содержания фракций механического состава в верхних горизонтах, получены достоверные на 5% уровне значимости коэффициенты корреляции: физическая глина $r=0,95-0,98$, крупная пыль $r=0,85-0,92$, песок мелкий $r=-0,33-(-0,67)$, песок средний $r=-0,83-(-0,90)$ и т.д.

Воздухоёмкость почвы наибольшей величины достигает в гумусовых горизонтах (25-35%) и с глубиной уменьшается до 15%. В верхних горизонтах почв сосняков черничных воздухоёмкость сильно варьирует в течение вегетационного периода, на что оказывает влияние пониженное местоположение и значительное содержание гумуса.

Для успешного роста древесной растительности важная роль принадлежит водообеспеченности нижних горизонтов почвы за счет осадков холодного периода. Необходимо, чтобы эти осадки были максимально переведены в период снеготаяния во внутрпочвенный сток, для чего важную роль играет глубина промерзания и время оттаивания почв. Промерзание почвы пробных площадей происходит на незначительную глубину (5-15 см). При нарушении слоения лесной подстилки, промерзание увеличивается в 1,5 раза, а при удалении ее и мохового покрова - в два и более раза. Оттаивание почвы происходит до схода снежного покрова.

Данные валового анализа показывают, что с увеличением содержания физической глины уменьшается содержание кремния и увеличивается содержание алюминия, железа, кальция, магния. Отмечается увеличение этих же элементов в слое почвы, расположенном над водоупором.

Почвы характеризуются невысоким содержанием гумуса (1-2%). В лесной подстилке содержание углерода составляет 30-40% и каких-либо закономерностей изменения по типам леса не установлено. Отношение Сг.:Сф. в гумусовых горизонтах песчаных почв составляет 0,29-0,56, в супесчаных и суглинистых - 0,46-0,85, а в лесных подстилках - 0,56-1,01. Общий запас гумуса возрастает с повышением увлажнения и незначительно - с повышением содержания физической глины. Качественный состав гумуса улучшается с увеличением процентного содержания физической глины.

В исследуемых почвах содержание азота резко снижается с глубиной. С увеличением влажности почв содержание общего азота возрастает. В гумусовых горизонтах песчаных почв

содержание общего азота колеблется в пределах 0,031-0,078%, а в супесчаных и суглинистых - 0,099-0,114%. В лесных подстилках сосновых лесов суборевых условий местопроизрастания общий азот составляет 1,133-1,698%, а в боровых - 0,836-1,598%, при этом наибольшее процентное содержание отмечается в верхних подгоризонтах. Аналогичное распределение отмечается и в отношении легкогидролизуемого азота. В лесных подстилках сосняков орляковых и кисличных, содержание его заметно увеличивается (до 132 мг на 100 г подстилки), а в процентах от общего составляет 6,0-9,1%, в то время как в сосняках мшистых, вересковых, черничных - 4,0-6,6%. Наибольшие запасы общего (до 5 т/га) и легкогидролизуемого (до 850 кг/га) азота отмечено в кисличных, орляковых и черничных типах сосняков. Изучение динамики аммиачного и нитратного азота показало, что его содержание в почве и лесной подстилке сильно варьирует как на протяжении всего вегетационного периода, так и в отдельные годы. На азотное питание оказывает благоприятное влияние моренное подстиление как на песчаных, так и супесчаных почвах. Запасы общего азота в 0,5 м слое торфа составляют от 4 т/га (сосняк сфагновый) до 12 т/га (сосняк багульниковый).

Особых закономерностей в содержании обменного кальция и магния в почвенном профиле с изменением рельефа не установлено. Отмечается некоторое увеличение их в подстиляющей породе, а также в супесчаных и суглинистых почвах.

Общее содержание подвижного фосфора и обменного калия возрастает с увеличением физической глины в почве. Отмечены некоторые колебания их содержания в отдельные годы.

Процесс разложения целлюлозы очень динамичен как в течение года, так и по годам. Интенсивное разложение целлюлозы начинается в июне месяце. В осенне-зимне-весенний период интенсивность разложения снижается, но не прекращается. В боровых условиях на интенсивность разложения оказывает влияние рельеф местности, влажность почв и наименьшее отмечается в лишайниковых и черничных типах леса. В суборевых условиях целлюлозоразлагающая способность почв существенно не различается по типам леса. В лесных подстилках на интенсивность разложения решающее влияние оказывает стабильность ее влажности. В торфяно-болотных почвах процесс разложения сильно заторможен и отмечается в основном до глубины 5-10 см.

В исследуемых почвах не обнаружены актиномицеты, которые способны разрушать трудноразлагаемые органические вещества. Аммонификаторы представлены в основном неспоровыми формами, которые участвуют в первой стадии минерализации органического вещества и наибольшее количество их отмечено в мшистых, орляковых и кисличных типах леса (в гумусовом горизонте от 217 до 685 тыс/г). Примерная закономерность отмечается и в отношении содержания бактерий, усваивающих минеральные формы азота. В торфяно-болотных почвах наибольшая численность микроорганизмов содержится в верхнем 10-ти см слое. Нитрификаторы содержатся в незначительном количестве, а иногда полностью отсутствуют. Биологическая активность почвы с глубиной резко снижается и на нее оказывает влияние почвообразующая порода и водно-воздушный режим почвы.

4. Обеспеченность исследуемых насаждений элементами питания. Содержание азота, фосфора и калия в однолетней хвое сосны изменяется по типам леса (табл. 2).

Таблица 2
Содержание элементов питания в хвое сосны

Элементы питания	Тип леса							
	Лиш.	Вер.	Мш.	Орл.	Кис.	Чер.	Баг.	Сф.
Азот	1,35	1,38	1,56	1,67	1,70	1,55	1,57	1,51
Фосфор	0,130	0,140	0,144	0,156	0,154	0,145	0,137	0,063
Калий	0,43	0,63	0,68	0,70	0,72	0,71	0,66	0,66

Из данных, можно отметить, что наиболее обеспечены элементами питания сосняки кисличные и орляковые, промежуточное положение занимают мшистые, черничные и багульниковые, а лишайниковые, вересковые и сфагновые испытывают недостаток, если не во всех элементах питания, то хотя-бы в одном из них.

Оценка взаимосвязи между содержанием элементов питания в хвое и запасом в лесной подстилке и почве показала, что значима и наиболее тесная связь отмечена между содержанием азота в хвое и запасом общего и легкогидролизуемого в почве $r = 0,695-0,936$. С подвижными формами азота эта связь ослабевает (аммиачный - $r = 0,643-0,841$; нитратный - $r = 0,489-0,631$), а по содержанию в лесной подстилке она еще слабее. Тесная связь отмечается между содержанием фосфора в хвое и подстилке ($r = 0,654-0,796$). Коэффициенты корреляции между запасом

валового и подвижного фосфора в почве, а также запасом валового и обменного калия в лесной подстилке и почве с содержанием в хвое сосновых насаждений сильно варьируют, иногда имеют отрицательное значение.

5. Влияние почвенного плодородия на продуктивность сосновых насаждений. На основе анализа проведенных исследований, анализа литературных источников и материалов почвенно-лесотипологических исследований можно сделать вывод, что пераостепенными факторами, определяющими продуктивность сосновых насаждений в условиях центральной части БССР являются:

- почвообразующая порода;
- уровень грунтовых вод;
- глубина залегания водоупора.

При оптимальном соотношении данных факторов формируются высокобонитетные типы леса, которые способствуют аккумуляции гумуса, азота и зольных элементов в верхней толще почвы. Проведен регрессионный анализ зависимости класса бонитета сосновых древостоев от указанных факторов. Модель описана уравнением параболы второго порядка, для чего использованы данные 105 пробных площадей. При построении модели приняты индексы классов бонитета (I^б-8; I^а-7; I-6; II-5; III-4; IV-3; V-2; V^а-1). В качестве показателя, характеризующего почвообразующую породу, принимали содержание физической глины в верхних слоях почвы (0-20 и 20-50 см). Уровень грунтовых вод глубже 4 м во внимание не принимался, так как он не оказывает влияния на водный режим почв и продуктивность насаждений. В качестве водоупора принималось моренное подстилание гли прослойка породы плотного сложения мощностью более 15 см. Уравнение имеет вид:

$$Y = 1,61I + 0,272X_1 - 0,005X_1^2 + 0,096X_2 - 0,002X_2^2 + 1,226X_3 - 0,299X_3^2 + 2,833X_4 - 1,59X_4^2; \quad r^2 = 0,89; \quad F = 39,7; \quad F_{в.р} = 10,2;$$

где: Y - индекс класса бонитета;

X₁ - содержание физической глины в слое 0-20 см, %;

X₂ - содержание физической глины в слое 20-50 см, %;

X₃ - уровень грунтовых вод в летний период, м;

X₄ - глубина залегания водоупора, м.

На основании уравнения составлена таблица 3, для определения индекса класса бонитета сосновых древостоев.

Таблица 3

Таблица баллов для определения индекса класса бонитета сосновых древостоев (краткая форма).

Содержание физической глины в % в слое почвы, см				УТВ, м	Балл	Глубина залега- ния водоупо- ра, м	Балл
0-20		20-50					
Физ. глина	Балл	Физ. глина	Балл				
1	1,88	1	0,09	3,6	0,54	1,7	0,21
3	2,38	3	0,27	3,4	0,71	1,6	0,45
5	2,85	5	0,43	3,2	0,86	1,5	0,66
7	3,27	7	0,57	3,0	0,99	1,4	0,84
9	3,65	9	0,70	2,8	1,09	1,3	0,99
11	4,00	11	0,81	2,6	1,17	1,2	1,10
13	4,30	13	0,91	2,4	1,22	1,1	1,18
15	4,57	15	0,99	2,2	1,25	1,0	1,24
17	4,79	17	1,05	2,0	1,26	0,9	1,25
19	4,97	19	1,10	1,8	1,24	0,8	1,25
21	5,12			1,6	1,20	0,7	1,20
23	5,22			1,4	1,13	0,6	1,13
25	5,28			1,2	1,04	0,5	1,02
				1,0	0,93	0,4	0,87
				0,8	0,79		

Для выявления взаимосвязи между продуктивностью сосновых насаждений и содержанием гумуса, азота и других элементов питания в почве, необходимо ограничивать изменение первостепенных факторов.

Модель связи текущего периодического прироста по площади сечения и диаметру с площадью питания описывается функцией Бакмана:

$$\lg Y = A + B \lg X + C \lg^2 X;$$

Зависимость высоты и диаметра от площади питания описывается уравнением:

$$X/Y = A + BX;$$

Линии полученных регрессионных уравнений не имеют резкого экстремума, на основании чего можно утверждать, что оптимальная площадь питания находится в определенном интервале. Высота на всех исследуемых пробных площадях повышается с увеличением площади питания до определенных пределов. Анали-

зируя линии уравнений, можно вычислить при какой площади питания дерева даст наибольший прирост по площади сечения и объему на единице площади, определить количество деревьев на I га, полноту, учитывая при этом изменение диаметра и высоты.

В сосняке вересковом (III бонитет, возраст анализируемых деревьев 65-75 лет, почва дерново-подзолистая связнопесчаная) и сосняке черничном (II бонитет, 80-90 лет, почва дерново-подзолисто-глебоватая связнопесчаная) наибольший прирост на I га дают деревья с площадью питания около 15 м², а в сосняке орляковом (I^a бонитет, 70-80 лет, почва дерново-подзолистая супесчаная с моренным подстиланием) и сосняке ишистом (I бонитета, 70 лет, почва дерново-подзолистая супесчаная внизу оглеенная) - с площадью питания 19 м².

6. Оценка почв сосновых лесов и эффективность их использования. Проведена экономическая и качественная оценка почв почвенно-типологических групп (табл. I) произрастания сосновых лесов района. В качестве эталона за 100 баллов принималась почва дубравы снытевой с запасом 400 м³/га в 100 лет, среднегодовая стоимость запаса которой равна 39,7 руб/га (А.Д. Янушко, М.М. Санкович, 1983). Наивысшим баллом (87) характеризуются почвы ПТГ, где произрастают сосняки кисличные. При оценке ПТГ по фактическому запасу и сравнению с лучшими, отмечается значительный разрыв в среднегодовой стоимости запаса. Особенно велик этот разрыв на плодородных почвах четвертой и пятой ПТГ, где степень использования почвенного плодородия сосной составляет соответственно 0,62 и 0,55. Определение степени использования плодородия ПТГ елью по фактическому запасу в сравнении с сосной показало, что ее необходимо выращивать на наиболее плодородных почвах 4, 5 и 6 ПТГ, где формируются кисличные, орляковые и черничные типы леса. Степень использования почвенного плодородия березовыми древостоями, в сравнении с сосной, составляет 0,36-0,43, а осиновыми - (0,27-0,32).

При улучшении структуры (породный состав, густота, полнота) сосновых насаждений по Борисовскому лесхозу, можно получить ежегодно экономический эффект более 411 тыс. рублей, а при замене березовых насаждений сосновыми, экономический эффект составит около 327 тыс. рублей, осинового - 49 тыс. рублей в год.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Сосновые леса Минско-Ворисовского геоботанического района произрастают на почвах, сложенных водноледниковыми, лессовидными, моренными и органогенными отложениями: одночленными, состоящих из одной породы на всю глубину развития почв, и многочленными, состоящих из различных по происхождению и механическому составу слоев.

2. На дерново-подзолистых суглинистых, супесчаных, а также песчаных с моренным подстиланием до 1,2 м почвах формируются высокопродуктивные сосновые насаждения с подростом или вторым ярусом из ели.

3. В центральной части БССР атмосферные осадки создают запас влаги в почвах, формирующихся на супесях, суглинках и даже песках связанных с неглубоким моренным подстиланием (0,7-1,0 м), достаточный для произрастания высокобонитетных сосновых насаждений.

4. С увеличением содержания физической глины в верхних горизонтах почвы, влияние рельефа на продуктивность сосновых насаждений снижается.

5. Почвы средневозрастных, приспевающих и спелых сосновых лесов промерзают на незначительную глубину (5-15 см), что способствует повышению влажности в период оттепелей и протеканию микробиологических процессов. При удалении лесной подстилки промерзание почвы увеличивается в два и более раза.

6. Содержание гумуса в почвах составляет 1-2%. На продуктивность сосновых насаждений оказывает влияние не только запас гумуса, но и его качественный состав. С повышением бонитета насаждений увеличивается соотношение Сг.:Сф.

7. Количество азота в почве зависит от содержания гумуса. В почвах высокобонитетных сосновых насаждений содержится обычно и большой запас общего и легкогидролизуемого азота. Однако эта связь не однозначна. С повышением застойного увлажнения (сосняки черничные) накапливается гумус и азот, а бонитет сосновых насаждений снижается. Минеральные формы азота очень динамичны в течение вегетационного периода, что зависит от температуры и влажности почвы, а также интенсивности потребления их древесной растительностью.

8. С повышением трофности почв увеличивается и количество микроорганизмов. В исследуемых почвах преобладают неспоровые формы микроорганизмов, участвующих в первой стадии минерализации органического вещества, из-за чего в сосновых лесах образуется грубый гумус.

9. Между содержанием азота в почве и хвое сосновых насаждений имеется тесная взаимосвязь, а в отношении фосфора и калия она слабая или отсутствует вообще. Наиболее обеспечены элементами питания сосняки кисличные и орляковые, промежуточное положение занимают мшистые, черничные и багульник зые, а испытывают дефицит в элементах питания сосняки вересковые, лишайниковые и сфагновые.

10. Первостепенными факторами, определяющими продуктивность сосновых насаждений являются механический состав почв, уровень грунтовых вод и глубина залегания ветоупора. Гумус почв, азот и зольные элементы питания являются факторами, взаимосвязь которых с продуктивностью сосновых насаждений проявляется при ограничении изменения первостепенных факторов.

11. Площадь питания деревьев зависит от трофности и водообеспеченности почв. С повышением трофности почв увеличиваются как таксационные показатели деревьев по абсолютной величине, так и их площадь питания. С увеличением водообеспеченности песчаных почв за счет грунтового увлажнения, площадь питания сосны уменьшается.

12. Выявлена низкая степень использования естественного плодородия почв, особенно наиболее плодородных. Для эффективного использования потенциального плодородия почв необходимо оптимизировать густоту, породный состав древостоя и формировать сосновые насаждения к возрасту главной рубки с полнотой в борových условиях местопроизрастания не ниже 0,8, а в субборových - не ниже 0,9 для верхнего яруса, а также осуществлять рациональное размещение древесных пород с учетом продуктивности и соответствия экологических свойств древесных пород условиям местопроизрастания.

Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

1. Забелло К.Л., Сколовский И.В. Азотное питание сос-

новых насаждений Минско-Борисовского геоботанического района. - В сб.: Лесоведение и лесное хозяйство, вып.17. Минск, 1982, с. 20-25.

2. Соколовский И.В., Забелло К.Л. Содержание элементов питания в дерново-подзолистых почвах и хвое сосновых насаждений. - В кн.: Проблемы физиологии и биохимии древесных растений. Тезисы докладов Всесоюзной конференции 20-23 сентября 1982 г. Красноярск, 1982, ч. II, с. 61.

3. Соколовский И.В. Сравнительная характеристика строения древостоев различных типов сосновых лесов. - В сб.: Ход роста и строение древостоев. Науч. тр. ЛитСХА, Каунас-Академия, 1983, с. 31-33.

4. Забелло К.Л., Соколовский И.В. Лес: почва и влага. - Сельское хозяйство Белоруссии. Минск, 1983, № 9, с. 35.

5. Соколовский И.В. Зависимость роста сосны от площади питания. - В кн.: Пути повышения научно-технического прогресса в лесном хозяйстве. Тезисы докладов научно-технической конференции аспирантов и молодых ученых западного отделения ВАСХНИЛ, посвященной 60-летию образования СССР (19-20 апреля 1983 г.). Саласпилс, 1983, с. 30.

Иван Васильевич Соколовский

ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
РЕЛЬЕФА И ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

(на примере Минско-Борисовского геоботанического района)

Подписано в печать 9.II.83. АТ16896. Формат 60x84¹/₁₆.
Печать офсетная. Усл.печ.л. 0,93. Уч.-изд.л. 1. Тираж 100 экз.
Заказ 620. Бесплатно.

Отпечатано на ротопринтере Белорусского ордена Трудового
Красного Знамени технологического института им.С.М.Кирова
220 630, Минск, Свердлова, 13.