

УДК 581.552 : 630\*221.01

## ВОЗДЕЙСТВИЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РУБОК НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ СТРУКТУРУ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЕЛЬНИКОВ-ЧЕРНИЧНИКОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ

*Л. А. ЗУБАРЕВА, С. В. ЕЛЬШИН, А. Б. КАРАТАЕВ*

Кировский педагогический институт

Сплошные концентрированные рубки леса приводят к резкой смене экологических условий, структурно-функциональной организации фитоценотического покрова таежной зоны, коренной перестройке всего биогеоценотического комплекса [18]. Сукцессионные процессы на вырубках южнотаежной подзоны северо-востока европейской части СССР исследованы недостаточно [10, 11, 13], а горизонтальная неоднородность коренных и трансформированных сообществ специально вообще не изучалась.

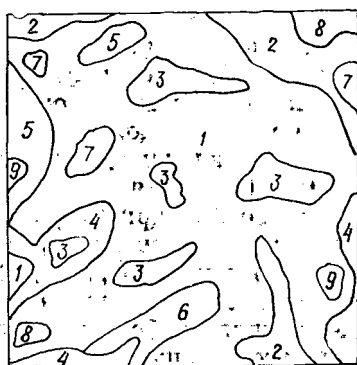
Цель нашей работы — выявить особенности парцеллярного сложения растительного покрова в плакорных сообществах сукцессионного ряда естественного возобновления в свежих ельниках-черничниках, являющихся зональным типом ельников зеленомошной группы, широко распространенных и интенсивно осваиваемых в подзоне [15, 17]. Исследования проводили на базе Омутнинского лесхоза Кировской области в 1986—1989 гг. В качестве основного методического приема изучения сукцессий использован принцип пространственно-временной связи между развивающимися биогеоценозами, согласно которому распределение элементов любого сукцессионного комплекса в пространстве повторяет последовательность их сукцессий во времени [2, 19, 20]. Контролем служили свежие ельники-черничники VI класса возраста, производными вариантами — сообщества основных возрастных стадий естественного возобновления, возникшие на месте аналогичных по составу древостоев (8Е2Б). Все варианты (стадии) рассматриваемого ряда характеризовались общностью лесозаготовительных мероприятий (разработка лесосек в зимний период с оставлением 35...45 % подроста, сохранением еловых обсеменителей, размер площадей вырубок не менее 10 га, вырубки непалевые и др.)\*.

В каждом варианте закладывали по одной контрольной и две опытные (повторности) стационарные пробные площади (ПП) размером 50 × 50 м (0,25 га). Этот метод постоянных квадратов получил широкое распространение в сукцессионных исследованиях [12]. Во избежание «пограничного эффекта экотонов» [1] ПП располагались в центре ключевых участков, на расстоянии 50...70 м друг от друга. На каждой ПП выполняли масштабное картирование всех основных и допол-

\* Идентификацию вариантов по принадлежности к одному ряду демуляции проводили на основе детального анализа таксационных описаний, карт и лесорубочных билетов Чернохолунского лесничества, особенностей современного строения модельных фитоценозов. Все варианты располагались в радиусе до 10...15 км друг от друга и имели сходное окружение, положение в рельефе, гидрологические и почвенные условия.

няющих парцелл [4—6]. Для этого ПП разделяли шнуром на 5-метровые секторы, что облегчало выделение парцелл и нанесение их контуров на картосхемы (см. рисунок). Глазомерно отмечали общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса и мхов (в целом для ПП и по анализируемым парцеллам). Обилие всех видов травянистых растений и кустарничков в парцеллах оценивали по Друде, жизненность — по трехбалльной шкале. Горизонтальная расчлененность лесных и трансформированных рубками биогеоценозов наиболее отчетливо проявляется в составе микрогруппировок нижних ярусов растительности. Эта особенность сложения фитоценологического покрова была положена нами в основу анализа парцеллярной дифференциации сообществ модельного сукцессионного ряда.

Парцеллярное сложение спелого ельника-черничника (ПП № 1, 1986 г.): 1 — елово-чернично-зеленомошная; 2 — плауновая; 3 — елово-мертвопокровная; 4 — зеленомошная; 5 — линейная; 6 — чернично-зеленомошно-линейная; 7 — кисличная; 8 — папоротниковая; 9 — копытневая парцеллы



Контрольный участок представлял собой типичный одноярусный древостой III класса бонитета с общей сомкнутостью крон 0,7. Господствующий возраст ели — 120 и 140 лет. Показатели древостоя: ель — 720 экз. на 1 га, средняя высота — 26,5 м; береза пушистая (195 и 24,7); осина (86 и 25,5); сосна (19 и 25,0). Еловый подрост образует плотно сомкнутые группы (количество 6140 экз. на 1 га, средняя высота 1,3 м); жизнеспособный составляет 81 %, сомнительный — 14 %, усохший — 5 %. Пихтовый подрост 96 экз. на 1 га, средняя высота 1,5 м) играет подчиненную роль. В подлеске доминирует рябина (724 экз. на 1 га, высота от 0,5 до 8,5 м). Единичны жимолость лесная, шиповник, ива козья, малина, можжевельник.

Парцеллярность спелых ельников обусловлена неравномерностью распределения эдификаторного яруса, что создает разнообразие экологических режимов под пологом, и неоднородностью структуры травяно-кустарничково-мохового покрова. Абсолютно господствует елово-чернично-зеленомошная парцелла (58,5 % площади). Участие парцелл-содоминантов невелико: плауновая в окнах древостоя занимает 7,5 %, елово-мертвопокровная в сомкнутых группах елового подроста — 6,6 %. Дополняющими парцеллами являются зеленомошная, линейная, чернично-зеленомошно-линейная, кисличная, папоротниковая, копытневая (см. рисунок). Степень проективного покрытия во всех парцеллах высокая (65...95 %), в мертвопокровных пятнах незначительная (5...15 %). Разнообразие лесного разнотравья невелико — 17 видов, от 5 в мертвопокровной до 15 в чернично-зеленомошной парцеллах, в моховом ярусе — 7 видов зеленых мхов.

Парцеллярный подход к неформальному геоботаническому описанию вырубок одним из первых применил С. А. Дыренков [7], отметивший резко выраженную мозаичность растительного покрова 4—5-лет-

них вырубок, обусловленную технологическими особенностями разработки лесосек, неравномерным распределением зачатков растений, экологической неоднородностью микроусловий и другими факторами. По его мнению, важность выявления, наряду с «фоном» (типом) вырубки, дополняющих ее элементов, определяет возможность дифференциации лесовозобновления на парцеллярном уровне, что повышает эффективность планирования и реализации лесоведческих мероприятий.

В южной тайге региона после рубки коренных ельников-черничников формируются вырубки кипрейно-вейникового типа с преобладанием в травостое иван-чая, вейников лесного и наземного. Данный тип вырубок благоприятен для последующего лесовозобновления. На свежих 1—3-летних рубках преобладают кипрейная (21,5 %), злаково-разнотравная (19,4 %), землянично-вейниковая (16,9 %) и вейниковая (14,4 %) парцеллы. При отсутствии мощного средообразующего воздействия древесного полога общей тенденцией изменения структуры травяного покрова является приобретение им большей пространственной неоднородности, мозаичности и контрастности, непрерывное замещение одних пионерных видов другими, разделение травяного яруса на достаточно четко экономически различающиеся структурные типы. Количество дополняющих парцелл возрастает в сравнении с контролем в 2 раза (14). Под влиянием агрегатной техники, сильно нарушающей растительный покров при разработке лесосек, формируются своеобразные «обнаженные» парцеллы в виде пятен голого грунта (в колеях) с покрытием костяником (5...7 %), кучи порубочных остатков, лишены растительности в первые годы зарастания вырубок. Парцеллы старолесья в виде разбросанных черничных, моховых и кисличных пятен сохраняются лишь у пней, стволов поваленных и брошенных деревьев, в микропонижениях. Площадь их невелика (2 %), а черника находится в угнетенном состоянии. В пионерных группировках травяно-кустарничкового яруса открытых вырубок состав растительного покрова увеличивается до 48 видов с наибольшим богатством в злаково-разнотравной парцелле (42), обедненностью в вейниковой (21) и особенно в старолесных дериватах (14) и пятнах голого грунта (6).

Основная масса всходов ели приурочена к куртинам иван-чая (до 3,5 тыс. экз. на 1 га в кипрейных парцеллах). Известно ([14] и др.), что под пологом кипрея создаются благоприятные для ели микроклиматические условия, прежде всего режим, температуры и влажности приземного слоя воздуха и верхних почвенных горизонтов, радиационный режим. В вейниковых пятнах всходы ели либо единичны, либо отсутствуют вовсе (0...80 экз. на 1 га). Сходное мозаичное распределение самосева ели на рубках черничников Ленинградской области отмечал В. П. Бельков [3]. Свежие кипрейно-вейниковые вырубки интенсивно зарастают лиственными породами, преимущественно березой. Ее количество на 1 га в первый год после рубки древостоя составило 3,5; во второй 7,8, в третий 16,5, на четвертый — 24,4 тыс. экз. на 1 га. Участие осины меньше: соответственно 0,6; 1,3; 4,2 и 6,5 тыс. экз. на 1 га. В возобновлении довольно обильны ива козья, рябина, черемуха. Захламленность свежих вырубок «отходами» лесозаготовок (порубочные остатки, пни, оставленная древесина) значительна — в среднем 6,5 м<sup>3</sup> на 1 га; что увеличивает гетерогенность травяных группировок.

Через 4-5 лет после рубки кипрейно-вейниковые вырубки переходят в зарастающие кипрейно-малиновые (с примесью вейника). Этот тип является закономерной трансформацией ельников-черничников региона в их кустарниковой стадии. Парцеллярный спектр зарастающих лесосек остается широким (16 видов); однако соотношение парцелл и «фон» вырубок изменяются. Абсолютно доминирует кипрейно-малиновая парцелла (51,3 %), содоминанты — вейниковая (15,2 %) и кип-

рейная (11,2%). Выделено 13 дополняющих парцелл. От лесного сообщества сохраняются в виде пятен черничная (2,5 %) и малиново-черничная (2,0 %) парцеллы. На участках с нарушенным верхним слоем почвы образуются сомкнутые пятна кукушкина льна и ситника развесистого. Разрастание малины и лиственных пород создает благоприятные гидротермические условия для восстановления черники, жизнеспособность которой, начиная с данной стадии, повышается. Видовое богатство нижних ярусов зарастающих вырубок достаточно велико — 41 вид в травяно-кустарничковом ярусе и 4 в моховом (в целом для варианта). Разнообразен травостой кипрейно-малиновой (27 видов); кипрейной и вейниково-костяничной (23) парцелл. На завершающих фазах стадии состав нижних ярусов обедняется (33 вида). Из древесных пород господствует береза (28,4 тыс. экз. на 1 га). Осина (4,2 тыс. экз. на 1 га) сильно повреждается лесом, что благоприятствует росту березы и формированию в дальнейшем кипрейно-вейниковых с малиной лиственных молодняков.

Всходы ели распределены неравномерно. Максимум ее отмечен в кипрейной и кипрейно-малиновой парцеллах, минимум в черничной, малиновой и зеленомошно-ситниковой. Неблагоприятное воздействие густых зарослей малины на рост и развитие ели на вырубках хорошо известно ([16] и др.). Суммарное число всходов ели (предварительной и последующей генераций) — 3205 экз. на 1 га. Сомкнутость полога на данной стадии демутации 0,4...0,5. Подлесочные породы представлены ивой козьей (371 экз. на 1 га), рябиной (843), липой (39), черемухой (117), шиповником (25); волчьим лыком (8); жимолостью Палласа (5). Данной стадией завершается нелесной этап сукцессий на вырубках.

Примерно с 10-летнего возраста сообщества при естественном возобновлении переходят в лесной этап демутации, который включает в себя ряд стадий закрытого типа со своим экологическим диапазоном слагающих видов и структурных типов растительности [8, 9]. В южной тайге региона еловые фитоценозы на 75...85 % площадей вырубок ельников-черничников формируются со сменой пород.

В молодняках на значительный срок создается монотонный полог лиственных пород. В связи с этим видовой состав их нижних ярусов становится менее разнообразным. Так, в обследованных нами 10—13-летних березово-осиновых молодняках зарегистрировано 11 парцелл; из них две основные — кипрейно-вейниково-черничная (40,0 %) и костянично-вейниковая (24,4 %). Площадь черничных пятен увеличивается до 9 %. Усиливающееся затенение обуславливает обеднение видового состава нижних ярусов (24 вида), кипрей изреживается.

Общая сомкнутость древесного полога 0,6...0,7. Еловый подрост распределен куртинками размером около 3,5 тыс. экз. на 1 га. Максимальное количество елового подроста отмечено в кипрейно-малиновой (изреженной) и кипрейно-костяничной парцеллах (6,5 и 6,2 тыс. экз. на 1 га), минимальное — в зеленомошно-вейниковой и папоротниковой (6,5 и 4,9 экз. на 1 га). Обилие березы — 26,6, осины — 3,5 тыс. экз. на 1 га. Сгущение деревьев в молодняках проявляется в образовании большого числа микрогрупп. На средних фазах стадии молодняков начинается изреживание лиственных, которое завершается в 20—25-летних жердняках и приводит к осветлению сообществ. В обследованных нами жердняках этого возраста в горизонтальной структуре преобладали зеленомошно-черничная (38,8 %), малиново-черничная (20,7 %), мертвопокровная (16,3 %) и чернично-папоротниковая (14,9 %) парцеллы, выделено 6 дополняющих. Границы между парцеллами в мелколиственных сообществах более размыты (плавны); чем на вырубках. В травяно-кустарничковом ярусе, начиная с этой

стадии демутации, господствует черника. В древостое жердняков преобладает береза — 6240, осина — 950, ель — 2850, пихта — 160 экз. на 1 га. Общая сомкнутость древостоя поздних жердняков 0,6...0,7. В подлеске абсолютно превалирует рябина (1220 экз. на 1 га), образующая выраженные куртины, преимущественно на открытых местах.

К 40-летнему возрасту мелколиственная «чаща» окончательно трансформируется в двухъярусные березняки чернично-разнотравные с елью (стадия средневозрастных березняков). Сомкнутость крон в 40—45-летних модельных березняках 0,4...0,5. В I ярусе преобладает береза (2950), осина немногочисленна (292), во II ярусе господствует ель (1580), ей сопутствует пихта (144 экз. на 1 га). Доминирующие породы подлеска — рябина (440) и ива козья (310 экз. на 1 га). В травяно-кустарничково-моховом покрове «фон» образует злаково-разнотравно-костяничная парцелла (51,5 %), содоминанты — костянично-черничная (19,9 %) и костянично-перловниковая (7,7 %). Зарегистрировано 16 дополняющих парцелл (в виде небольших, но достаточно выраженных пятен). Флористический состав травостоя этой стадии лесоэксплуатационной сукцессии наиболее богат (55 видов), с варьированием от 6 (мертвопокровные пятна в куртинах подроста) до 46 видов в господствующей парцелле.

Двухъярусные березово-еловые древостои с 60—70-летнего возраста постепенно переходят в стадию субклимакса — елово-березовые приспевающие насаждения. Состав древостоя: I ярус 7Б1Ос2Б (обилие березы — 1120, осины — 250, ели — 430 экз. на 1 га); II ярус — 7Е2Б1Ос (ель — 1040, береза — 280, осина — 105 экз. на 1 га). Сомкнутость древостоя 0,5...0,6. «Фон» напочвенного покрова образует чернично-зеленомошная парцелла (48,1 %), содоминант — елово-мертвопокровная (10,8 %). Выделено 12 дополняющих парцелл.

Таким образом, на начальных стадиях сукцессии изменяется горизонтальная структура травяно-кустарничкового яруса, что оказывает влияние на характер естественного возобновления. Оно представлено в основном листовыми породами. Максимум всходов ели отмечен на кипрейных парцеллах, занимающих 21,5 % площади. Однако через 4-5 лет условия для развития елового возобновления ухудшаются в связи с увеличением видовой насыщенности напочвенного покрова, прежде всего, с формированием кипрейно-малиновых парцелл (более 50 % территории вырубki).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

- [1]. Александров Г. А. Экотоны: степень изученности и подходы к моделированию // Общие проблемы биогеоценологии: Тез. докл. II Всесоюз. совещ.— М., 1986.— Т. 2.— С. 149—150. [2]. Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника.— М.; Л.: Наука, 1964.— Т. 3.— С. 300—447. [3]. Бельков В. П. Особенности главнейших видов травяного покрова вырубok в кисличниках и черничниках.— Л., 1957.— 35 с. [4]. Дылис Н. В. Парцеллярная структура лесных биогеоценозов и ее лесоводственное значение // Геоботаника. Исследования.— Минск: Наука и техника, 1968.— Вып. 10.— С. 40—54. [5]. Дылис Н. В. Структура лесного биогеоценоза // Комаровские чтения. Т. 21.— М.: Наука, 1969.— 55 с. [6]. Дылис Н. В., Уткин А. И., Успенская И. М. О горизонтальной структуре лесных биогеоценозов // Бюл. МОИП, Отд. биол., 1964.— Т. 69, вып. 4.— С. 65—72. [7]. Дыренков С. А. Возобновление ели на вырубках, разработанных кусторским методом // Лесоведение.— 1967.— № 6.— С. 52—61. [8]. Ибрагимов А. К., Волкорезов В. И. Динамика биогеоценозов в процессе демутации лесной растительности // Общие проблемы биогеоценологии: Тез. докл. II Всесоюз. совещ.— М., 1986.— Т. 1.— С. 99—101. [9]. Каратаев А. Б., Ельшин С. В., Антаков А. Г. Основные стадии лесоэксплуатационных сукцессий на вырубках ельников южной тайги. // Экологические проблемы охраны живой природы: Тез. Всесоюз. конф.— М., 1990.— Ч. 1.— С. 21—22. [10]. Малышева Т. В. Типы концентрированных вырубok в Кировской области // Лесн. хоз-во.— 1965.— № 10.— С. 43—46. [11]. Малышева Т. В. Ритмика сезонного развития растений на концентрированных вырубках (Кировская область) // Бюл. МОИП, Отд. биол., 1967.— Т. 72, вып. 4.— С. 128—131.

- [12]. Миркин Б. М. Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Сер. Ботаника. Т. 5. Геоботаника.—М.: ВИНТИ, 1984.—С. 139—231. [13]. Нилов В. Н. Типы вырубок южнотаежных еловых лесов Вологодской области // Некоторые вопросы типологии леса и вырубок.—Архангельск, 1972.—С. 133—170. [14]. Протопопов В. В. Микроклиматические условия в зарослях кипрея (*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.) // Ботанич. журн.—1959.—Т. 44, № 8.—С. 1143—1148. [15]. Смирнова А. Д. Типы еловых лесов крайнего севера Кировской области // Уч. зап. Горьк. гос. ун-та. Ч. 1.—1951.—Вып. 19.—С. 195—221; Ч. 2.—1954.—Вып. 25.—С. 191—226. [16]. Старостина К. Ф. Экспериментальные данные о влиянии малины *Rubus idaeus* L. на рост сеянцев ели *Picea abies* (L.) Karst. на сплошных вырубках // Ботанич. журн.—1965.—Т. 50, № 7.—С. 971—974. [17]. Типы лесных биогеоценозов южной тайги / А. Я. Орлов, С. П. Кошельков, В. В. Осипов, А. А. Соколов.—М.: Наука, 1974.—226 с. [18]. Холопова Л. Б., Солнцева О. Н., Запрометова К. М. Особенности растительного покрова и свойств почв через 10 лет после сплошной рубки древостоя // Журн. общей биологии.—1985.—Т. 46, 13.—С. 401—408. [19]. Clements F. Plant succession an analysis of the development of vegetation.—Washington: Carnegie Inst., 1916.—512 p. [20]. Clements F. E. Plant succession and indicators.—New York: Hafner Press, 1973, 16.—453 p.

• Поступила 22 марта 1991 г.

УДК 630\*116

## К МЕТОДИКЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫМИ ВОДАМИ И ОСАДКОЙ ТОРФА ПРИ ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Н. А. ДРУЖИНИН

Архангельский институт леса и лесохимии

На избыточно увлажненных землях с поверхностным залеганием почвенно-грунтовых вод и сравнительно незначительной амплитудой колебаний их уровней требуется повышенная точность наблюдений за водным режимом. В отличие от исследований на естественно дренированных местоположениях здесь недопустимо глазомерное определение среднего уровня поверхности почвы и обязателен учет микрорельефа.

При наблюдениях за почвенно-грунтовыми водами наиболее широкое применение получила методика С. Э. Вомперского [1]. Изменения, вносимые в нее другими исследователями [3, 4], касаются только устройства фиксированных точек отсчета, от которых проводятся замеры. Среднюю же отметку поверхности почвы определяют микроnivelировкой участка. На подобранном объекте nivelиром (теодолитом) набирают 50...150 точек в радиальных направлениях до границ пробы. Найденную таким способом поправку вносят в показания замеров уровней почвенно-грунтовых вод. Однако методика С. Э. Вомперского довольно проста и удобна для разового определения средней отметки поверхности почвы. Ошибки, допущенные при отсчетах, в дальнейшем не контролируются. Результаты последующих съемок трудно, а чаще всего невозможно сравнить с первоначальными.

Осадку торфа после осушения определяют в основном по отдельным фиксированным точкам отсчета [2, 3], располагаемым в небольшом количестве на разном удалении от мелиоративного канала.

Предлагаемое нами изменение в проведении микроnivelировки заключается в следующем. Одновременно с устройством смотровых и контрольных скважин около них по линии визира в диагональных направлениях устанавливают вешки (рис. 1), которые забивают через всю толщину торфа (на облесенных болотах обычно не более 3 м) в минеральный грунт, что обеспечивает их фиксацию для повторных съемок. Варианты схем расположения скважин и линий промеров, ука-