

Температура почвы на 2—3° ниже под пологом леса, чем на вырубках, причем с глубиной по вертикальному почвенному профилю температурный режим более резко изменяется на вырубках.

Максимальная освещенность отмечена на молодых вырубках во все сроки наблюдений. На более старых (8 лет и более) она близка к освещенности в лесу. Выявлено также, что внутри кустарничково-травяного яруса роль разных видов растений в изменении светового режима неодинакова. Наименьшая величина освещенности отмечена в зарослях *Pteridium aquilinum* и *Vaccinium myrtillus*.

Выявленные закономерности изменения факторов фитоклимата обуславливают выпадение из покрова открытых вырубков комплекса лесных видов и развитие многих видов сорного и лугового разнотравья и злаков. С увеличением возраста вырубков и по мере их облесения фитоклиматическая среда приближается к лесной, способствуя восстановлению (демутации) растительности исходного насаждения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Майоров М. Е. 1969. Изменение микроклиматических условий при 1 приеме постепенных рубок в сосновых типах леса. Сб.: Ботаника (исследования), в. 9, Минск. Сахаров М. И. 1940. Фитоклиматы лесных фитоценозов. Тр. Брянск. ЛХИ, т. 4. Брянск, 1948. О влиянии отдельных ярусов лесных ценозов на радиацию и освещенность. ДАН СССР, т. 62, № 5. Сахарова Н. М. 1970. Влияние экологических условий на морфологические и анатомические признаки кустарничков и травянистых растений в некоторых лесных биогеоценозах. Автореф. канд. дис. Минск. Татаринцов В. В. 1970. Естественное возобновление в основных типах соснового леса Беловежской пуши. Автореф. канд. дис. Л.

## СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ И ПРОМЕРЗАНИЕ ПОЧВЫ В СОСНЯКАХ С ПОДПОЛГОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ ЕЛИ

Ю. Д. СИРОТКИН, А. Н. ПРАХОДСКИЙ

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Режим снегонакопления, промерзания и оттаивания почв изучался нами в сосновых насаждениях, под пологом которых произрастают культуры ели, формирующие второй ярус древостоя. Наблюдения проводились в кв. 167 Негорельского учебно-опытного лесхоза, на стационарных пробных площадях кафедры лесных культур. На первых трех (1, 2, 3) стационарах, расположенных в непосредственной близости, произрастают культуры сосны обыкновенной, созданные в 1934 г. Стационар 4 находится на поляне, расположенной на расстоянии около 50 м от стационара 3. Весной 1960 г. на стационарах 1—3 были заложены опытные подпологовые, а на стационаре 4 открытые культуры ели обыкновенной. Размещение посадочных мест ели обыкновенной 1,5×1,0.

Тип условий местопроизрастания — свежая суборь (В<sub>2</sub>); тип леса — сосняк чернично-мшистый; почва — дерново-подзолистая, слабо-оподзоленная, развивающаяся на супеси легкой песчанистой, подстилаемой песком связным, а ниже песком рыхлым; уровень грунтовых вод ниже 2 м. Возобновление представлено единичными экземплярами ели, березы и торчками дуба; в подлеске редко встречается рябина, крушина и можжевельник; в составе живого напочвенного покрова преобладают черника, брусника, земляника, ожика, мхи Шребера и брахитетидиум. С уменьшением сомкнутости крон полога сосны и на поляне увели-

чивается обилие ожики волосистой, черники, земляники и папоротника орляка.

Основные таксационные показатели древостоев, имеющие наиболее важное значение для снегонакопления и промерзания почвы, приведены в табл. 1. Более полная характеристика объектов исследования дана нами ранее (Сироткин, Праходский, 1970).

Таблица 1

Характеристика соснового насаждения

Стацио-нар	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт./га	Полнота	Сомкнутость крон полога
1	10С	34	14,2	11,4	3536	1,1	0,90
2	10С	34	14,5	12,5	2840	1,0	0,81
3	10С	34	15,8	13,7	1757	0,7	0,65

Наблюдения за снегонакоплением и промерзанием почвы проводились в течение зим 1967/68, 1968/69 и 1969/70 гг.

Высота снежного покрова измерялась переносной снегомерной рейкой, а для измерения плотности снега использовался походный весовой снегомер (Стернзат и Сапожников, 1959). Промерзание почвы изучалось методом шурфования. Глубина промерзания определялась по трудности проникновения лопаты в почву, характеру крошения почвы, наличию в ней кристалликов льда (Роде, 1960).

Глубина промерзания почвы существенно зависит от ее влажности (Сахаров, 1948; Молчанов, 1960). Поэтому наряду с изучением промерзания почвы буровым методом определялась почвенная влажность.

Осень 1967 г. оказался весьма влажной. В октябре и ноябре выпавшие осадки составили 1,5—2 нормы. Верхние горизонты почвы отличались повышенной влажностью (табл. 2). Переход к зимнему режиму

Таблица 2

Влажность почвы по горизонтам, %

Глубина взятия образца, см	Осень, 15/XI				Весна, 15/IV			
	стационары				стационары			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1967—1968 гг.								
8—15	15,4	14,6	12,9	19,6	16,1	15,0	15,8	19,6
30—40	7,8	10,0	11,3	14,1	9,8	12,5	13,1	18,7
70—90	3,9	5,1	9,6	13,6	11,0	12,9	10,1	15,6
140—160	2,4	5,0	2,3	9,0	4,9	11,6	5,3	11,4
1968—1969 гг.								
8—15	12,4	12,7	10,2	15,6	27,6	25,8	31,8	22,3
30—40	9,3	10,2	12,9	12,6	10,8	18,1	20,3	16,3
70—90	1,9	6,6	7,2	11,8	8,1	9,1	8,8	14,2
140—160	2,1	2,4	3,4	10,4	4,5	5,2	3,1	12,9
1969—1970 гг.								
8—15	14,0	14,3	12,6	17,9	17,9	22,9	18,9	23,6
30—40	11,0	12,9	11,9	16,0	11,0	12,9	16,5	17,1
70—90	5,8	6,2	6,0	14,6	11,5	12,2	14,0	13,9
140—160	5,4	13,6	4,8	12,4	10,3	14,4	12,2	13,7



погоды осуществился 20—24 ноября, на 5—9 дней позже средних многолетних сроков. Постоянный снежный покров установился 26 ноября, причем снег лег на талую почву, и мощность его быстро нарастала (табл. 3). Поэтому несмотря на то что декабрь (на 2—3°) и январь (на 5—6°) оказались холоднее обычного, почва промерзла на небольшую глубину. Весна 1968 г. наступила раньше обычного на 7—10 дней. Снег в основном сошел к концу марта.

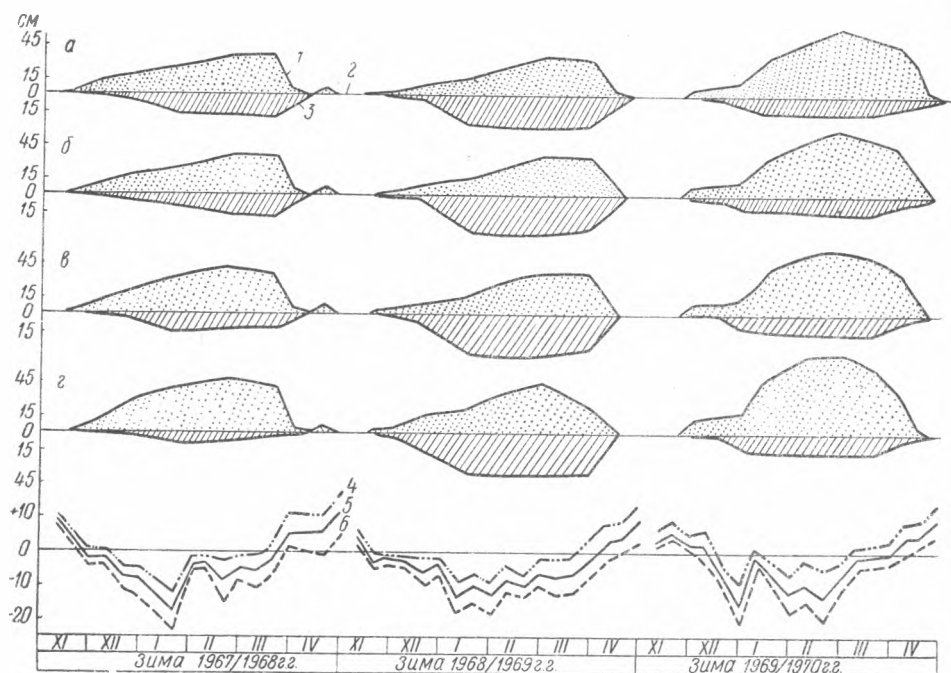


Рис. 1. Снегонакопление и промерзание почвы в исследуемых культурах:  
а, б, в, г — стационары 1, 2, 3, 4 соответственно;

1 — высота снежного покрова, 2 — поверхность почвы, 3 — глубина промерзания почвы, 4 — максимальная температура воздуха, 5 — средняя температура воздуха, 6 — минимальная температура воздуха.

Погодные условия осенью и зимой 1968/69 гг. были иными. Осенью осадков выпало около нормы. Зима началась раньше обычного на 6—8 дней, снег лег на мерзлую почву. Снежный покров долгое время был незначительным (8—20 мм), а морозы, постоянно усиливаясь, привели к значительному промерзанию почвы (до 299—390 мм, рис. 1 и табл. 3). Весна 1969 г. наступила на 10—14 дней позже средних многолетних сроков. Снег сошел к середине апреля.

Осень 1969 г. стояла теплая (на 2—4° выше нормы), с частыми дождями. За ноябрь выпало около 1,7 месячной нормы осадков. Зима наступила на 10—12 дней позже обычного. Снег выпал 28 ноября на сравнительно теплую землю (+2—+4°), поэтому промерзание почвы шло медленно и только резкое понижение температуры воздуха в ночное время в конце декабря — начале января (на 5—7° ниже нормы) увеличило глубину промерзания ее до 160—174 мм. Весна 1970 г. началась на 5—7 дней позже обычного. Снег в основном сошел к середине апреля.

Динамика накопления снежного покрова в сосновых насаждениях, под пологом которых произрастают культуры ели (стационары 1—3), аналогична накоплению снега в открытых культурах ели (стационар 4,

см. рис. 1). При этом, на стационаре 4 в первую половину зимы снежный покров несколько выше, чем на других стационарах, ибо часть снежных осадков задерживается на кронах деревьев сосны и, не достигнув земли, испаряется в атмосферу. Минимальная высота снежного покрова наблюдается под пологом соснового насаждения с наибольшей сомкнутостью крон 0,90 (стационар 1). Если высоту снежного покрова (февраль 1968 г.) на стационаре 1 принять за 100%, то на стационаре 2 она будет 102,3, на стационаре 3—109,3 и на стационаре 4—134,8%. За 3-летний период наблюдений максимальная высота снежного покрова зарегистрирована 1 марта 1970 г., когда на стационарах 1, 2, 3 и 4 она соответственно равнялась 592, 596, 597 и 702 мм.

С повышением температуры воздуха в марте снег уплотняется и уменьшается высота снежного покрова (см. табл. 3). Этот процесс протекает активнее на поляне, несколько замедленное под пологом леса. Выпадающие в этот период твердые и жидкие атмосферные осадки, пополняя запасы воды в снежном покрове, не могут восстановить высоту его в связи с наступлением снеготаяния. В конце марта — начале апреля в снежном покрове накапливаются максимальные запасы воды. Так, в марте 1970 г. запас воды в снежном покрове колебался от 136 мм под пологом леса до 155 мм на поляне. Однако под пологом сосняка снег тает медленнее, чем на поляне. Основной причиной замедленного таяния снега в лесу является пониженный приток солнечной радиации, которая под пологом леса бывает в 7—10 раз слабее, чем на открытом месте (Субботин, 1966 г.). По нашим данным, в этот период на стационарах 1—3 температура воздуха соответственно на 4,9; 3,8 и 3,5° ниже, чем на стационаре 4. Раньше всего сходит снежный покров в открытых культурах ели, а далее с интервалами в среднем в 3—4 дня в сосновом насаждении с подпологовыми культурами ели на стационаре 3, затем 2 и 1.

Промерзание почвы в годы наблюдений проходило по-разному. В зимы 1967/68 и 1968/69 гг. этот процесс шел медленно (в течение 60—65 дней) и максимальной глубины промерзания достигло к 15—20 января. Зимой 1968/69 гг. почва на стационарах 1, 2, 3 и 4 промерзла глубже соответственно на 109, 196, 204 и 274 мм, чем в предыдущую зиму. Следует отметить, что почва в наиболее густом насаждении (стационар 1, число стволов сосны 3536 шт./га) промерзла на самую малую глубину (299 мм). Наибольшая глубина промерзания почвы (399 мм) наблюдалась на стационаре 3, где густота древостоя в два раза меньше, чем на стационаре 1 (1757 шт./га). Несмотря на более низкие температуры воздуха (до — 24°С) в первую половину зимы 1967/68 гг. значительно меньшее промерзание почвы на исследуемых объектах объясняется тем, что в начале зимы за короткое время образовался снежный покров высотой 173—280 мм, а почва ушла под снег, имея плюсовую температуру (+2—+3°С) и значительные запасы влаги (влажность верхних горизонтов в это время была от 14,6 до 19,6%). Динамика промерзания почвы в зиму 1969/70 гг. отличалась тем, что в течение второй половины декабря почва промерзла на глубину 108—146 мм, или на 65—78% всей глубины промерзания. Затем постепенно глубина промерзания увеличивалась в течение всей зимы и к 20 марта составила 166—188 мм.

Весьма важное значение в гидрологическом отношении имеют сроки оттаивания почв. Если к моменту бурного таяния снега почва успевает в значительной мере оттаять, то большая часть воды поступает в нее, пополняя существующие запасы. Примером этому может служить весна 1969 г., когда процент влажности верхних горизонтов почвы увеличился в 2—2,5 раза по сравнению с осенними запасами

(см. табл. 2). Если же к моменту интенсивного снеготаяния почва остается мерзлой, то значительная часть влаги тратится на поверхностный сток и испарение. Однако, по данным А. А. Молчанова (1960), в лесу даже мерзлая почва не утрачивает инфильтрационной способности, и часть воды переводится во внутрпочвенный сток, что хорошо видно на примере весны 1968 г.

Раньше всего почва оттаивает на поляне (стационар 4), несколько позже (на 3—4 дня) под пологом сосны с сомкнутостью крон 0,65 (стационар 3) и в последнюю очередь (с разницей в 2—3 дня на стационарах 2 и 1 (сомкнутость крон соответственно 0,81 и 0,90). Повреждений в виде снеголома, морозобойных трещин, разрыва корневых систем, вызванных промерзанием почвы в открытых и в подпологовых культурах ели в годы исследований не наблюдалось.

Проведенные исследования показывают, что максимальное количество снега накапливается в открытых и частично сомкнувшихся культурах ели, произрастающих на бывшей поляне. На участках сосновых насаждений с подпологовыми культурами ели этот показатель несколько ниже и зависит от сомкнутости крон верхнего яруса. Однако как открытые, так и подпологовые культуры ели получают весной достаточное количество влаги, аккумулированной в течение зимнего периода.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Молчанов А. А. 1960. Гидрологическая роль леса. М. Роде А. А. 1960. Методы изучения водного режима почв. М. Сахаров М. И. Факторы, регулирующие промерзание в лесных фитоценозах. «Почвоведение», № 8. Стернзат М. С., Сапожников А. А. 1959. Метеорологические приборы, наблюдения и их обработка. Л. Сироткин Ю. Д., Праходский А. Н. 1969. Опытные подпологовые культуры ели обыкновенной. Мат-лы науч.-техн. конф. по итогам науч. работ Минск. Субботин А. И. 1966. Сток талых и дождевых вод. М.

### ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ И ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

К. Л. ЗАБЕЛЛО, А. Я. МИРОНЕНКО, Л. Л. НАВОЙЧИК

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Наши исследования почв как среды произрастания леса проведены в 1968—1969 гг. на базе Негорельского учебно-опытного лесхоза Белорусского технологического института им. С. М. Кирова в широко распространенных насаждениях типа леса сосняк брусничниковый в соответствии с выдвинутой на межвузовском совещании в Ленинградской лесотехнической академии проф. Ткаченко М. Е. общесоюзной комплексной темой «Изучение биологии леса методом стационарных наблюдений и постановки опытов». Исследования направлены на изучение происходящих изменений свойств почв и живого напочвенного покрова в зависимости от возраста сосновых насаждений.

Исследования проведены на 6 стационарных пробных площадях (табл. 1), охватывающих все важнейшие этапы развития леса (вырубка, молодняк, жердняк, средневозрастное и спелое насаждение).

На каждой пробной площади произведен учет живого напочвенного покрова путем закладки раункиеров, заложены почвенные разрезы, произведено морфологическое описание почв, из каждого генетического горизонта взяты образцы для анализа. В лабораторных условиях выполнены анализы механического состава почв методом Качинского, рН в водной и солевой вытяжках потенциометрически, влажности почв.