

ФОРМИРОВАНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ БЕРЕЗИНСКОГО ГОСЗАПОВЕДНИКА

А. В. БОЙКО, В. А. БЕРДНИК
(Центральный ботанический сад АН БССР)

Снежный покров оказывает исключительно большое влияние на накопление влаги в почве, на формирование температурного режима почвы и воздуха, режима грунтовых вод, питания рек и водоемов. Поэтому характер его накопления в разных естественно географических зонах издавна привлекал внимание многих исследователей. Большая роль принадлежит снежному покрову как фактору, предохраняющему почву от глубокого промерзания и защищающему многие растения от воздействия низких температур в зимние периоды года.

Первые сведения о важности изучения снежного покрова находим в работах А. И. Воейкова (1889) и М. К. Турского (1895). Позже обстоятельные данные по снегонакоплению в лесу и на безлесных участках были получены Л. П. Тольским (1903), Н. А. Качинским (1927), Н. С. Нестеровым (1933), А. Д. Дубахом (1951) и др. Особенно большое внимание было уделено изучению снежного покрова после специального постановления о водоохранно-защитных свойствах лесных фитоценозов. Результаты исследований были опубликованы Г. Н. Высоцким (1939), М. И. Сахаровым (1939), Ю. Ф. Готшалком (1939), Г. Д. Эйтингеном (1939), Г. Н. Галаховым (1940) и несколько позже А. А. Молчановым (1952, 1954), В. И. Рутковским (1954), а в БССР П. П. Роговым (1940), И. Д. Юркевичем (1947), Н. И. Костюкевичем (1952), А. В. Бойко (1954), Е. А. Сидоровичем (1963) и др.

Характер отложения снежного покрова, его плотность, запасы воды в нем, промерзание и оттаивание почвы, весенний сток вод и поступление их в грунтовые воды зависят от состава и строения фитоценозов, их полноты и возрастной структуры. В лесных фитоценозах, несмотря на большое задержание снега пологом леса, воды в снеге накапливается больше и почва промерзает меньше, чем в поле. Лес предотвращает весенний поверхностный сток и способствует увеличению внутригрунтового стока в летнее время года. Таким образом, лесным фитоценозам как накопителям и регуляторам влаги в почве принадлежит исключительно большое гидрологическое значение. Особенно это касается лесных массивов, расположенных на водораздельных плато, у истоков рек и водотоков.

Нами в 1963—1964 и 1964—1965 гг. были проведены исследования снежного покрова в растительных комплексах Березинского госзаповедника на водоразделе двух крупных речных бассейнов Днепра и Западной Двины. Одновременно были изучены режим и баланс грунтовых вод, суммарные расходы влаги на транспирацию и физическое испарение. Исследования проводились на 30 стационарных площадях в лесных фитоценозах разного породного, возрастного состава и разной пол-

ноты. Данные снегомерных наблюдений обрабатывались методом математической статистики.

Рассмотрим, какое влияние оказывает возраст фитоценозов на накопление снежного покрова. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшая высота снежного покрова наблюдается в культурах сосны 7-летнего возраста — 54 см, в сосновых фитоценозах III—IV классов возраста высота его составляет 45 см, а запасы воды — 114,4 и 96,5 мм соответственно. Это объясняется разным соотношением возраста фитоценоза и сомкнутости полога древостоя.

Наши данные близки к выводам Н. И. Костюкевича (1952), проводившего на территории БССР исследования по определению запасов воды в снежном покрове в фитоценозах разной возрастной структуры.

Значительная роль в снегонакоплении принадлежит составу верхних ярусов фитоценозов.

Так, в чистых сосновых фитоценозах высота снежного покрова составляла 46 см, в еловых с примесью 10% осины — только 33, в еловых с примесью 20% березы — 36, в чистом же березовом фитоценозе — 63 см. Запасы воды в снежном покрове наибольшие в чистом березовом (107,0 мм) и в сосновом (101,2 мм) фитоценозах. В еловом фитоценозе с примесью осины и березы они составили 75,9 и 79,2 мм соответственно, а с примесью лиственных и твердолиственных пород высота снежного покрова достигла 48 см, запас воды составил 81,6 мм. В ольховом фитоценозе с примесью 40% березы высота снежного покрова была 52 см и запас воды в снеге составлял около 100 мм.

Таким образом, по запасам воды в снеге первое место занимают березовые фитоценозы с единичной примесью сосны, второе — сосновые с единичной примесью березы, третье — ольховые с примесью березы и ели, четвертое — еловые с примесью лиственных и твердолиственных пород, пятое — еловые с примесью березы и шестое — еловые с примесью осины.

Можно сделать вывод, что на степень аккумуляции водных запасов в виде снега большое влияние оказывает состав фитоценозов.

Под пологом чистых еловых фитоценозов аккумулируются наименьшие водные запасы по сравнению с другими фитоценозами. Примесь лиственных пород увеличивает водные запасы. Например, сопоставляя еловый фитоценоз с примесью 10% осины с еловым фитоценозом с участием в составе до 60% твердолиственных пород, можно видеть, что высота снежного покрова увеличивается на 30%, запас воды в снеге — на 7,2 мм.

Значительное уменьшение запасов снеговой воды в еловых фитоценозах с небольшой примесью лиственных пород объясняется задержанием снега кронами ели. По сравнению с запасами воды в сосновых фитоценозах, под пологом которых снегонакопление приравнивается к полю, это уменьшение составляет 26,3%. Березовые фитоценозы аккумулируют запасов снеговой воды больше на 5%.

Увеличение снегонакопления в чистом березовом и в ольховом фитоценозах с примесью 40% березы можно объяснить наличием в древостое подроста и подлеска, а также мощного травостоя.

Аналогичные выводы были сделаны И. Д. Юркевичем (1947), проводившим свои исследования о влиянии подлеска на накопление снега в Кореневской даче Ленинского лесхоза, и В. В. Рахмановым (1956) в Московской области.

Наши данные по снегонакоплению в ельниках согласуются с данными, полученными Н. С. Нестеровым (1932) в лесной даче ТСХА.

Значительные различия в формировании снежного покрова при сравнительно одинаковом возрасте и составе древостоев вызываются различной полнотой верхних ярусов фитоценозов.

В чистых сосновых фитоценозах с полнотой 0,59 мощность снежного покрова составила 47 см, а запасы воды — 103,4 мм. При увеличении полноты до 0,92 высота снежного покрова снизилась до 41 см, а запас воды — до 90,2 мм.

Высота снежного покрова в березовых фитоценозах увеличивается по сравнению с чистыми сосновыми фитоценозами. Увеличение полноты березовых насаждений с 0,72 до 0,95 вызывает уменьшение запасов воды на 12% (с 107,0 до 95,4 мм).

О характере распределения снежного покрова в выделенных нами растительных комплексах Березинского госзаповедника дают представление данные табл. 1. В качестве эталона для сравнения средних величин по высоте, плотности и запасам воды в снеге в растительных комплексах были взяты данные наблюдений по сельскохозяйственному комплексу, принимаемые за 100%.

Анализируя данные табл. 1, можно заметить, что высота снежного покрова в рассматриваемых растительных комплексах зимой 1963/64 г. на 7—13,6 см была больше по сравнению с высотой снега зимой 1964/65 г. Объясняется это тем, что в зимний период 1964/65 г. отмечалось больше дней с оттепелью и снежный покров более уплотнился. Морозная зима 1963/64 г. повлияла на высоту снежного покрова, хотя плотность и запасы воды в снеге были выше, чем зимой 1963/64 г.

Характеризуя высоту снежного покрова, необходимо отметить, что она, как правило, больше в лесных фитоценозах, чем в условиях поля. При этом снежный покров в комплексе пушицево-сосново-сфагновых верховых, осоково-сфагново-березово-сосновых переходных, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот, а также закультивированных вырубок в среднем на 6—12 см выше по сравнению с высотой снежного покрова в поле.

Высота снежного покрова в комплексе кислично-чернично-еловых и осиновых лесов на 2—2,5 см ниже, чем в поле и на 7—23% ниже, чем в других растительных комплексах. В данном комплексе еловые фитоценозы оказывают существенное влияние на снегонакопление, задерживая кронами до 25—30% атмосферных осадков.

Анализируя высоту снежного покрова в таких растительных комплексах, как пушицево-сосново-сфагновые верховые болота, осоково-сфагново-березово-сосновые переходные болота, травяно-осоковые и приручейно-травяно-ольховые низинные болота и закультивированные вырубки, можно заметить, что наличие подлеска и подроста оказывает ощутимое влияние на увеличение снегонакопления.

Таким образом, самая минимальная высота снежного покрова в растительных комплексах Березинского госзаповедника у комплекса кислично-чернично-еловых и осиновых лесов. Остальные растительные комплексы по степени возрастания под их пологом снежного покрова располагаются в следующем порядке: сельскохозяйственный, пойменный (аллювиально-луговой), кислично-чернично-сосновых и березовых лесов, вересково-бруснично-сосновых лесов, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот, осоково-сфагново-березово-сосновых переходных и пушицево-сосново-сфагновых верховых болот. Самые

Таблица 1

Распределение снежного покрова и запасов воды в нем в растительных комплексах Березинского государственного заповедника

Природные комплексы	К-во пробных площ.	Годы наблюдений	Высота снега, см					Плотность снега					Запас воды в снеге, мм			% от поля
			H	z	m	w	p	P	z	m	w	p	V	m	p	
Вересково-бруснично-сосновые леса	3	1963/64 1964/65	47 46	2,874 2,009	0,574 0,499	6,09 4,33	1,21 0,96	0,22 0,25	0,012 0,020	0,007 0,006	5,94 8,0	1,93 2,3	102,5 115,3	2,32 2,6	2,46 2,50	112,3 115,3
Кислично-чернично-сосновые и березовые леса	5	1963/64 1964/65	46 39	2,560 2,448	0,512 0,604	5,55 6,31	1,11 1,41	0,21 0,28	0,016 0,010	0,005 0,004	8,15 4,2	2,71 1,2	97,0 109,3	2,95 2,0	3,24 1,90	106,2 109,3
Кислично-чернично-сосновые и осинные леса	4	1963/64 1964/65	39 38	3,203 3,568	0,789 1,246	9,59 15,89	1,92 3,50	0,19 0,26	0,014 0,020	0,006 0,006	10,23 7,2	3,32 2,1	77,7 94,3	3,04 3,8	3,95 4,10	85,1 94,3
Пунцово-сосново-сфагновые верховые болота	3	1963/64 1964/65	51 46	3,875 3,530	0,816 0,780	7,15 7,80	1,50 1,74	0,19 0,26	0,011 0,010	0,004 0,003	6,08 4,0	2,15 1,1	104,5 118,3	2,63 2,5	2,66 2,30	114,5 118,3
Осолово-сфагново-березово-сосновые переходные болота	3	1963/64 1964/65	53 46	2,996 3,000	0,650 0,670	5,71 7,02	1,22 1,57	0,19 0,26	0,018 0,02	0,006 0,005	9,91 6,3	3,21 2,0	105,0 117,3	3,45 3,0	3,46 2,5	115,0 117,3
Травно-осоковые и прируснично-травно-осоковые низинные болота	3	1963/64 1964/65	53 46	3,121 2,984	0,652 0,659	5,81 6,51	1,46 1,43	0,19 0,28	0,016 0,02	0,005 0,001	10,03 7,5	3,25 2,4	104,0 117,2	3,17 3,0	3,61 3,6	114,0 117,2
Прирусничный (пойменный) аллювиально-луговой	3	1963/64 1964/65	44 31	2,320 5,637	0,493 1,240	5,17 19,74	1,09 4,35	0,21 0,31	0,018 0,02	0,006 0,007	10,0 7,0	3,22 2,1	93,6 98,9	2,93 4,56	3,44 4,77	102,5 98,9
Сельскохозяйственный	2	1963/64 1964/65	41 40	1,007 5,130	0,546 1,152	5,16 13,33	0,77 2,99	0,22 0,26	0,013 0,01	0,004 0,003	5,95 4,4	1,99 1,3	91,3 100,5	2,28 3,1	2,51 3,3	100,0 100,0
Вырубки закультивированные	4	1963/64 1964/65	54 47	2,791 3,000	0,592 0,671	5,00 6,25	1,07 1,39	0,21 0,25	0,013 0,02	0,004 0,003	6,75 8,0	2,21 2,4	110,0 119,0	2,72 3,3	2,49 2,6	123,7 119,0

максимальные запасы влаги в снежном покрове замечены на закультивированных вырубках.

Заметно изменяется и показатель плотности снежного покрова. Плотность снега зимой 1964/65 г. была на 0,04—0,11 г/см³ больше по сравнению с предыдущей зимой. Причем, если в первый год наблюдений плотность снега на лесных площадях была на 0,01—0,03 г/см³ ниже, чем плотность снега в поле, то во второй год плотность снега в комплексах кислично-чернично-сосновых и березовых лесов, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот, пойменного аллювиально-лугового комплекса была на 0,02—0,04 г/см³ выше, чем плотность снега в поле. Как видно из приведенных данных, плотность снега также варьирует в зависимости от характера состава и строения растительных комплексов.

В условиях пойменного аллювиально-лугового комплекса и кислично-чернично-сосновых и березовых лесов наблюдается наибольшая плотность снега по сравнению с закультивированными вырубками.

Разница в плотности снежного покрова объясняется неодинаковыми метеорологическими условиями; так, зима 1963/64 г. была более морозной, нежели зима 1964/65 г.

Запасы воды в снежном покрове на большинстве лесных площадей значительно превосходят запасы воды на полевых участках — на 10—18%. Исключение составляет комплекс кислично-чернично-еловых и осиновых лесов, где запасы воды составляют только 85,1—94,3% от запасов воды в поле. Уменьшение запасов воды в снеге под пологом еловых фитоценозов объясняется тем, что значительная часть снега задерживается густыми кронами ельников, не достигая почвы, испаряется и возвращается обратно в атмосферу. Наибольшие запасы воды в снеге наблюдаются в комплексах пушицево-сосново-сфагновых верховых, осоково-сфагново-березово-сосновых переходных, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот (114—118%). Накопление снега в этих комплексах способствуют, с одной стороны, невысокие полноты заболоченных насаждений, с другой — наличие кочек и мощной травянистой растительности, сухие остатки которой препятствуют сдуванию снега.

Некоторое увеличение запаса воды в снеге отмечено в комплексе вересково-бруснично-сосновых лесов (112—116% от полевых запасов воды в снеге).

Запасы воды в снеге в комплексе кислично-чернично-сосновых и березовых лесов составляют порядка 106—109% от запасов воды в поле.

Нужно особенно отметить влияние на снегонакопление закультивированных вырубок. Благодаря предотвращению сдувания снега и отсутствию сомкнутого полога на закультивированных вырубках накапливаются наибольшие запасы воды в снеге (119—123%) по отношению к сельскохозяйственному комплексу.

На основании исследований, проведенных по изучению снегонакопления в растительных комплексах верховья р. Березины, можно сделать следующие выводы:

1. Основная особенность снегонакопления в лесных фитоценозах по сравнению с открытым полем — это более равномерный характер его накопления.

2. Состав лесных фитоценозов значительно влияет на запасы воды в снеге. Так, в еловом фитоценозе с примесью 10% осины высота снежного покрова составляет 33 см, а с примесью 60% лиственных и твердо-

лиственных пород — 48 см. Самая большая высота снежного покрова замечена в чистых березовых фитоценозах — 63 см.

3. В сосновых фитоценозах на снегонакопление оказывает влияние возраст насаждения. Наибольшая высота снежного покрова наблюдается в культурах сосны, где запасы воды в снеге составляют 114,4 мм по сравнению с насаждениями III—V классов.

4. Полнота древостоя, так же как состав и возрастная структура фитоценозов, вносит существенные различия в содержание запасов воды в снежном покрове. В чистом сосновом фитоценозе с полнотой 0,59 высота снежного покрова составляла 47 см, запасы воды в снеге — 103,4 мм. При увеличении полноты того же насаждения до 0,92 мощность снежного покрова снизилась до 41 см, а запасы воды — до 90,2 мм. В березовых насаждениях повышение полноты с 0,72 до 0,95 вызвало уменьшение запасов воды в снеге на 12%.

5. Высота снежного покрова в растительных комплексах пушицево-сосново-сфагновых верховых болот, осоково-сфагново-березово-сосновых переходных болот, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот, а также закультивированных вырубок в среднем на 6—12 см больше, чем высота снежного покрова в поле.

Высота снежного покрова в комплексе кислично-чернично-еловых и осиновых лесов на 2—2,5 см ниже, чем в поле и на 7,5—23,5% ниже, чем в других растительных комплексах.

6. На первом месте по запасам воды в снеге стоят вырубки закультивированные. За ними следуют в убывающем порядке комплексы пушицево-сосново-сфагновых верховых, осоково-сфагново-березово-сосновых переходных, травяно-осоковых и приручейно-травяно-ольховых низинных болот, а также вересково-бруснично-сосновых, кислично-чернично-сосновых и березовых лесов. Самые минимальные запасы воды в снежном покрове имеют комплексы кислично-чернично-еловых и осиновых лесов, сельскохозяйственный комплекс и пойменный (аллювиально-луговой).

Литература

- Берг Э. Ю., Шенрок А. М. 1925. Высота снежного покрова в Европейской части СССР. Л. Бойко А. В. 1954. О влиянии полноты сосновых насаждений на водный режим и физические свойства почвы. Изв. АН БССР, № 1. Воейков А. И. 1949. О влиянии снеговой поверхности на климат. Избр. соч., т. 2. М. Высоцкий Г. Н. 1939. О водоохранном значении леса. «Лесное хозяйство», № 4 (10); 1950. Учение о лесной пертиненции. ч. 3. М. Галахов Н. Г. 1940. Снежный покров в лесу. «Метеорол. и гидрол.», № 3. Дубах А. Д. 1951. Лес как гидрологический фактор. М. Костюкевич Н. И. 1952. О снежном покрове в лесах БССР. Сб. науч. тр. Ин-та леса АН БССР. Минск. Качинский Н. А. 1927. Замерзание, размерзание и влажность почвы в зимний сезон в лесу и на полевых участках. Тр. НИИ при физ.-мат. фак-те 1-го Моск. ун-та. Лубяко М. И. 1940. Снегонакопление и снегостояние в сосновых насаждениях Вельятского пункта. Тр. БелНИИЛХ, вып. 3. Молчанов А. А. 1952. Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. М. Нестеров Н. С. 1932. Очерки по лесоведению. М. Роговой П. П. 1940. Водные свойства почвогрунтов и подстилки. Тр. БелНИИЛХ, вып. 3. Сахаров М. И. 1935. Влияние лесных фитоценозов на снежный покров. «Лесное хозяйство», № 5. Сидорович Е. А. 1964. Влияние пойменных лесов р. Днепр на снегонакопление, снегостояние и промерзание почвы. Изв. АН БССР, сер. биол. наук, № 3. Тольский А. П. 1903. Снежный покров в лесу и на поле. Изв. Лесного ин-та, вып. 10. Эйтинген Р. Г. 1934. Задержание осадков пологом леса. «Лесное хозяйство», № 4. Юркевич И. Д. 1947. О лесоводственной и лесогидрологической роли подлеска в сосновых культурах. Сб. БелНИИЛХ, вып. 6.