

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ЛЕСОВ ПОЛЕССКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Н. И. КОСТЮКЕВИЧ

Институт леса Академии Наук БССР

В директивах XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. работы по осушению болот в районах Полесской низменности выделены как первоочередные. В связи с этим особенно актуальное значение приобрело изучение вопросов о влиянии леса на водный режим территории БССР.

Исследования в этой области были начаты еще в 1922—1923 гг. академиком Г. Н. Высоцким и профессором В. И. Переходом, но опыты их остались не завершенными.

Вопрос о необходимости изучения гидрологической роли лесов БССР был вновь поднят волько в 1936 г. при выделении водоохранных лесов.

С 1937 г. Белорусским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства были организованы исследования, которые проводились почвенно-гидрологической лабораторией под руководством проф. П. П. Рогового.

С 1950 г. лесогидрологическую роль лесов в БССР изучает специально организованная лаборатория лесной гидрологии и лесной мелиорации при Институте леса Академии наук Белорусской ССР. В настоящем сообщении излагаются некоторые предварительные итоги изучения гидрологической роли лесов Полесья.

Территория Полесья примерно ограничена треугольником Могилев—Киев—Брест. На севере Полесье идет до городов Пружаны, Слуцк, Бобруйск; на юге — приблизительно до южной границы лесной зоны — городов Холм, Владимир-Вольнский, устье Припяти. Восточную границу обычно проводят по Днепру от Могилева на Киев. Менее всего поднимается западный край котловины, представляющий собой Балтийско-Черноморский водораздел.

Вследствие легкой размываемости почв реки Полесья, характеризующиеся медленным течением, делятся на несколько русел, образуя обширные длинные дельты. Подходя к Припяти, они соединяются между собой притоками в общую сеть.

После принятия всех главных притоков Припять от г. Мозыря становится широкой и многоводной, а при впадении в Днепр превосходит его по ширине и обилию воды. Площадь водосбора Припяти в три раза превосходит территорию Бельгии.

Поверхность Полесской низменности имеет форму плоского корыта. В центре этой огромной низменности, вытянутой с запада на восток, протекает Припять, в сети правых и левых притоков которой насчитывается около 120 больших и малых рек и речек. Почти повсеместно рас-

пространены болота и заболоченные почвы. Большие площади низинных и верховых болот, между которыми тянутся узкими полосами невысокие песчаные гривы и гряды, заняты малопродуктивными сосновыми или смешанными лесами.

Характеризуя морфологические особенности Припятского Полесья, М. Ф. Козлов писал: «В свете новейших данных современное Полесье представляет собою низменную слабо всхолмленную, сильно заболоченную и залесенную равнину, несколько пониженную в центре и ограниченную с севера и юга относительно возвышенными склонами плато.

В геоморфологическом отношении территорию современного Полесья составляют три последовательно возвышающиеся террасы, сопровождающие долину р. Припяти и ее притоков. На отдельных участках с севера на юг высокие террасы Припяти окаймляются широкими задровыми полями, сложенными, как и террасы, преимущественно песчанистыми отложениями. С севера и северо-запада Полесье ограничено широким поясом конечных морен. На юге границей Полесья служит крутой склон Больно-Подольского лессового плато.

По внутренней структуре Полесье представляет собой крупную тектоническую впадину, ограниченную по бортам зонами региональных сбросов большой амплитуды. Глубокие части впадины выполнены палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Среди последних, кроме отложений третичной системы, широким распространением пользуются породы четвертичных отложений, в составе которых выделяются четыре комплекса образований, разделенных породами межледникового времени. Ледниковые образования соответствуют во времени отложениям Окского, Днепровского, Московского и Калининского отложений.

Донно-моренные и водные отложения последних оледенений, а также позднеледниковые отложения, образующие верхний покров современного Полесья, служат основой почвообразовательных процессов. . .».

Площадь болот и заболоченных земель в Полесье составляет до 60% всей ее территории. Лесные массивы Полесья занимают около 3 млн. га, из которых больше 20% являются заболоченными.

Широко развитые процессы болотообразования накладывают отпечаток на современное состояние и размещение растительности. Наибольшую площадь в Полесье занимают сосновые леса и среди них — сосново-дубовые, типичные для всей Полесской низменности. В местах с близким или поверхностным залеганием карбонатных почв и лессовидных суглинков, а также на темноцветных почвах-рендзинах преобладают дубово-грабовые леса и дубравы с примесью ильма, клена, вяза, береста, липы, которые являются, по определению проф. И. Д. Юркевича, жемчужиной лесов Полесья.

С карбонатностью морены связано развитие перегнойно-глеевых почв, приуроченных к понижениям с близкими грунтовыми водами. Они нередко заняты ольхо-ясеневыми насаждениями.

С дальнейшим понижением рельефа почвы сменяются слабоподзоленными легкосупесчаными почвами, занятыми сосняками-брусничниками; на склонах к болоту растут ельники-черничники, занимающие перегнойно-подзолисто-глееватые почвы.

Высокие песчаные гряды и гривы сложены древнеаллювиальными песками, покрытыми слабоподзоленными песчаными почвами, на которых растут лишайниковые сосновые боры.

Территория низинных болот занята различными перегнойно-глееватыми, перегнойно-подзолисто-орштейново-глеевыми почвами, в зависи-

мости от степени заболачивания. Довольно широко распространены торфянисто-подзолисто-орштейновые почвы, поросшие низкорослой сосной и березой (багна и мшары).

Общая лесная площадь Полесской низменности (в пределах БССР)¹ составляет 41,2% от общей лесной площади республики. Покрытая лесом площадь занимает 64,9% от общей лесной площади низменности.

В лесах Полесья преобладает сосна, на долю которой приходится 59,6% площади; ель занимает 3%, дуб — 7%, береза — 14,3%, ольха — 14,5% площади; участие других пород незначительно. В составе насаждений 60% относятся к I и II классам возраста, 20,4% составляют средневозрастные насаждения и около 20% припевающие и спелые насаждения.

Запасы спелой древесины в лесах Полесской низменности превышают треть запаса по республике. Средний прирост лесов в Полесье составляет 2,1 м³/га. Еще в 1925 г. проф. В. И. Переход обращал внимание на необходимость повышения производительности лесов БССР, особенно в южных районах Полесья, где наряду с произрастанием ценнейших высокопроизводительных дубрав, ольсов и других насаждений огромные просторы лесных площадей характеризуются недопроизводством древесины на корню, большими потерями на приросте и низким качеством древостоев.

Осушение болот Полесья благотворно отразится на развитии лесного хозяйства. Ежегодный дополнительный прирост древесины с только осушенных лесных площадей составит не менее 700—800 тыс. м³. Вместо карликовой сосны здесь будут прекрасные древостои сложных насаждений. На разболоченных территориях вместе с дубом, кленом, липой, ясенем появятся новые ценные и быстрорастущие породы, возникнут лесосады. Еще и в настоящее время почти во всех лесах Полесья имеются остатки диких яблонь и груш.

Южная часть БССР относится к дубравно-широколиственным лесам. В восточной части сконцентрированы дубравы БССР. Здесь широко произрастают дубово-грабовые типы леса, дубово-ясенево-кленово-липовые, дубово-ясенево-ольховые, дубово-сосновые и др. В западной плоско-равнинной, водораздельной (Бугско-Припятской) части, значительно заболоченной, дубравы составляют около 5%; здесь более распространены ольсы, участие которых, по данным проф. В. И. Перехода, достигает 18%.

В климатическом отношении западная и восточная части Полесья имеют свои особенности. В западной части Полесья в 80% всех зим снежный покров не устанавливается. Для восточной части Полесья, наоборот, характерна устойчивая снежная зима продолжительностью в 142 и 153 дня. Диапазон средних температурных контрастов запад — восток свыше 2°. Зима в восточной части длительнее, чем в западной, на две недели и больше.

«В отношении увлажнения район Полесья, хотя и является территорией в избытке стоящих и текущих вод, но по количеству осадков должен быть однако отнесен к северной границе лесостепи, следовательно, в среднем получает менее 70% той нормы, которая по его широтному положению способна была обеспечить развитие полноценного ландшафта с растительностью лесного типа» (Кайгородов, 1935).

На востоке Полесья на фоне песчаных заболоченных пространств выделяются отдельные, довольно крупные возвышенности — Мозырский кряж и Хойникско-Брагинская гряда.

¹ По данным лаборатории Лесного хозяйства Института леса Академии Наук БССР.

В западной части значительные площади низменности покрыты крупными массивами низинных торфяников. В климатическом отношении район характеризуется более мягким климатом, близким к Приморскому.

По совокупности естественно-исторических факторов и распространению лесной растительности в Полесской низменности можно выделить два района: юго-западный, где распространены ольхово-широколиственные леса, и юго-восточный с дубово-грабовыми лесами.

В юго-западный район входят Брестская, Пинская, небольшая часть юга Барановичской и юго-западный край Бобруйской области; в юго-восточный район входят Полесская, южная половина Гомельской и южная часть Бобруйской области.

Лесистость Полесской низменности в целом составляет 27%. В целом под Полесской низменностью следует понимать весь бассейн р. Припяти с ее притоками и бассейном р. Муховец (впадает в Западный Буг).

В табл. 1 указано распределение лесных площадей и заболоченность их по бассейнам главных рек Полесья на основании предварительных данных лаборатории лесного хозяйства Института леса АН БССР.

Таблица 1
Заболоченность и лесистость главных бассейнов

Речные бассейны	Заболоченность, %	Лесистость, %
Желонь	3,5	35,6
Словечно	2,7	50,0
Уборть	13,7	42,8
Ствига	28,5	31,0
Горынь	32,0	21,7
Стырь	19,8	15,4
Ясельда	7,9	27,0
Бобринь	17,8	33,0
Цна	25,6	36,5
Лань	14,4	31,9
Случь	4,7	25,5
Птичь	6,1	33,7
Муховец	—	20,2

Площадь водосбора Припяти составляет около 114 тыс. км² и не является замкнутой. Бассейн Припяти соединен с бассейном Западного Буга и с Неманом посредством Днепробугского и Огинского каналов. Введение в строй системы каналов Полесской низменности обеспечит сквозное плавание большегрузных судов по рекам Днепр, Неман и Западный Буг, а длина речных судоходных путей увеличится более чем на 1000 км.

Лесогидрологические исследования позволяют выявить водоохранное и почвозащитное значение леса, помогут установить приемы ведения лесного хозяйства, которые бы повышали производительность насаждений и в то же время улучшали полезное влияние леса на водный режим территорий и рек.

Наше сообщение базируется главным образом на исследованиях, проведенных в последние два года на территории Полесья Ганцевичским и Луниным лесогидрологическими стационарами. В основу исследований положена методика, разработанная Институтом леса АН СССР.

Водный режим лесонасаждений складывается из прихода воды в виде атмосферных осадков (твердых и жидких) и различных форм расхода воды.

Наблюдения за динамикой воды производились по следующим элементам: 1) запасы снега и жидкие осадки, проникающие под полог насаждений, 2) поверхностный сток на песчаных почвах в лесонасаждениях и на открытых участках, 3) испарение, 4) транспирация сосновыми древостоями 5) водный режим лесных почв, 6) режим грунтовых вод, 7) рост и развитие сосновых насаждений в связи с водным режимом и колебанием уровня грунтовых вод.

Водный режим изучался главным образом в сосновых насаждениях типа бор-брусничник.

В табл. 2 приведены данные А. И. Кайгородова, характеризующие длительность зимнего периода в Полесье.

Таблица 2

Даты наступления и окончания зимы

Показатели	Юго-западный район		Юго-восточный район	
	Брест	Пинск	Мозырь	Нововыбков
Наступление зимы . .	26.XI	22.XI	19.XI	11.XI
Конец морозного периода	9.III	15.III	18.III	23.III
Конец зимы	4.IV	7.IV	9.IV	13.IV
Длительность зимы, в днях	130	136	142	153

Дней с оттепелями в западной части бывает около 42%, а в восточной до 26%.

В табл. 3 приведены данные, характеризующие снегонакопление зимой 1951/52 г. в различных условиях леса и на открытых участках.

Таблица 3

Снегонакопление зимой 1951/52 г.

(*h* — высота снежного покрова в см; *v* — запас воды в мм)

Районы	Угодья	Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель	
		<i>h</i>	<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v</i>	<i>h</i>	<i>v</i>
Юго-западный	Поле	—	—	4	6,8	8	20,0	13	35,0	7	32,9
	Поляна	—	—	6	7,2	17	32,3	27	67,5	23	69,0
	Сосновый лес	—	—	—	—	15	24,0	17	35,7	—	—
	Лиственный лес	—	—	—	—	16	28,8	27	62,1	—	—
	Смешанный лес	—	—	6	7,2	14	29,4	28	64,4	12	42,0
Юго-восточный	Поле	4	9,2	6	10,8	7	16,1	13	29,9	3	17,1
	Поляна	—	—	8	12,8	13	31,2	26	59,8	21	63,0
	Сосновый лес	5	10,5	8	16,0	11	24,2	24	52,8	18	54,0
	Лиственный лес	—	—	7	12,6	10	24,0	21	46,2	16	48,0

Наибольшая высота снежного покрова и большие запасы воды наблюдались на полянах и в лиственных насаждениях, а затем в смешанных

насаждениях и, наконец, в сосновых. В северных районах запасы воды в снежном покрове составляют 74,0 и 54,0 мм, а в южных — 35,0 и 29,9 мм.

На снегонакопление оказывают влияние состав, возраст и полнота насаждений.

Особенности влияния насаждений на снегонакопление иллюстрируют данные табл. 4, полученные при снегосъемках в связи с рубками ухода

Таблица 4

Влияние насаждений на снегонакопление
(*h* — высота снежного покрова в см; *v* — запас воды в мм)

Состав и возраст насаждений	Полнота	19.II 1952 г.		Промерзание почвы, см	2.IV 1952 г.		Промерзание почвы, см
		<i>h</i>	<i>v</i>		<i>h</i>	<i>v</i>	
7С ЗБ, 30 лет	0,97	23,9	47,8	11	36,7	77,0	20
	0,85	28,6	62,9	11	42,6	97,9	18
	0,56	31,6	72,6	11	47,7	104,9	13
10С, 20 лет	1,57	15,8	36,3	14	30,4	66,8	35
	1,10	16,0	38,4	13	31,3	68,3	50
	10,72	21,7	52,1	13	35,5	74,5	20
10С, 10 лет	1,40	21,6	45,3	15	31,7	66,5	25
	1,00	22,2	55,5	12	37,2	81,8	22
	0,75	26,9	58,2	13	42,2	96,0	20

Чем сильнее рубки ухода, тем больше накапливается снега; при средней интенсивности рубок запасы снега составляют до 30%, а при сильных рубках больше 50% по сравнению с контрольными участками.

Ежемесячные определения запасов влаги по горизонтам до 2 м глубины в течение года показали увеличение влаги на участках, где был проведен уход, по сравнению с контрольными (табл. 5).

Таблица 5

Запасы влаги (в мм) по горизонтам в Прилепской лесной даче под 20-летним сосновым насаждением

Насаждения и сенции	Полнота	После снеготаяния с 1 мая		За период с мая по сентябрь	
		в первом метровом слое	во втором метровом слое	в первом метровом слое	во втором метровом слое
Контрольная 10С . .	1,57	133,9	33,0	100,7	72,0
Средняя рубка 10С .	1,10	180,1	28,5	144,9	87,5
Сильная рубка 10С .	0,72	191,1	51,5	193,1	135,5

Таким образом, рубки ухода являются могучим средством регулирования водного режима и одновременно улучшения минерального питания.

В табл. 6 дана качественная характеристика интенсивности и продолжительности снеготаяния в БССР в 1952 г.

Наибольшая интенсивность снеготаяния наблюдается на лесных полянах в лиственных насаждениях, затем в поле, далее в смешанных насаждениях, потом в сосновых. Наименьшая интенсивность снеготаяния

Таблица 6

Интенсивность снеготаяния

Участки	Продолжительность снеготаяния в днях	Сумма градусо-часов на 1 мм растаявшего снега	Интенсивность снеготаяния, мм/сутки
Поляна	7	6,7	11,8
Поле	5	6,3	9,7
Лиственный лес	7	5,6	10,7
Хвойно-лиственный лес	10	14,1	8,6
Сосновый лес	4	12,4	6,8
Еловый лес	13	22,9	4,9

отмечена в ельниках, где она примерно в два раза меньше, чем на открытых участках.

В табл. 7 отражены результаты наблюдений за испарением со снежного покрова в морозный период (февраль) и во время весеннего снеготаяния (конец марта — начало апреля) при положительных температурах.

Таблица 7

Испарение со снежного покрова

Место наблюдения	Месяц	Среднесуточная температура воздуха	Относительная влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/сек	Испарение, мм/сутки
У опушки на высоте 2 м	Февраль	—	—	—	0,300
У опушки на поверхности земли	»	-12,6	75	2—4	0,216
В 65-летнем сосняке полнотой 0,7 на высоте 2 м	»	—	—	—	0,174
У опушки на высоте 2 м	Март	—	—	—	0,792
У опушки на поверхности земли	»	+4	71	2—3	0,504
В 65-летнем сосняке полнотой 0,7 на высоте 2 м	Апрель	—	—	—	0,432

Величина испарения в основном насаждении за зиму и весну может достигать 30—40 мм, а на открытых участках 60—80 мм, что составляет около 15% от годовых осадков.

Промерзание почвы зависит от многих условий — характера зимы, растительности, влажности почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод. В зиму 1951/52 г. наибольшее промерзание было отмечено на полях: в южной части БССР до 45 см и в северной — до 68 см; в ельниках и сосняках почва промерзла на глубину 25—35 см, в лиственных насаждениях — на глубину 15—25 см. Наименьшая глубина промерзания почвы была отмечена на полях — 15—20 см.

На сфагновых болотах промерзание распространялось только до 8 и даже 5 см, что находится в связи с влиянием грунтовых вод.

В дубово-сосновом насаждении Лунинского стационара при наличии мощной лесной подстилки (до 5 см) промерзание почвы достигло 12 см. В сосняках-черничниках на пробной площади в Ганцевичском лесничестве

почва промерзала на 13—15 см при залегании грунтовых вод на глубине 65 см.

Задержание осадков пологом меняется в зависимости от состава, возраста и полноты насаждений, а также от степени развития подроста и подлеска.

В табл. 8 приведены данные, характеризующие задержание жидких осадков пологом сосновых древостоев при различной интенсивности рубок ухода.

Таблица 8

Количество осадков, проникающих под полог насаждений с мая по сентябрь, %

Участок	30 лет 7С 3Б	24 лет 10С	20 лет 10С	14 лет 10С	13 лет 10С	Среднее
Поляна	100	100	100	100	100	100
Контрольный	73,2	58,5	52,7	47,5	68,4	60,0
Средней рубки	78,2	62,3	63,1	55,0	73,5	66,4
Сильной рубки	87,9	66,7	70,0	64,9	80,7	74,0

Примесь к сосновым древостоям до трех единиц березы увеличивает проникновение осадков под полог насаждений на 16 — 20%.

Задержание осадков пологом насаждений в сильной степени зависит от их интенсивности. Жидкие осадки до 2 мм задерживаются пологом сосняков на 75%, а задержание осадков от 2 до 5 мм уменьшается до 33—35%. Осадки от 5 мм и выше задерживаются несколько больше в результате лучшего смачивания веток и стволов деревьев. Для полного смачивания хвои веток и стволов деревьев 18-летнего возраста расходуется от 3,5 до 4,0 мм осадков; 35-летним древостоем задерживается 4,5—5,0 мм.

Трехлетними наблюдениями с использованием 40 дождемеров установлено, что 40-летние елово-лиственные насаждения (7Е 3Б) полнотой 0,8 задерживают 27% осадков, выпадающих на поляне, а дубовое 145-летнее насаждение (7Д 3Е) полнотой 0,8, по наблюдениям с использованием 25 дождемеров, задерживает 18% осадков. О точности наблюдений в зависимости от категорий осадков и необходимого количества дождемеров можно судить по данным табл. 9.

Таблица 9

Определение точности наблюдений в зависимости от категорий осадков и количества дождемеров

Категория осадков (размер, мм)	Средняя величина осадков, мм	Средняя ошибка	Отклонение	Коэффициент вариаций	Процент точности	Колебание коэффициентов вариаций	Количество дождемеров по заданной точности	
							5%	10%
0,1— 2,0 .	0,64	0,075	0,466	73	12	22—150	213	58
2,1— 5,0 .	3,3	1,185	1,167	35	5,6	24— 56	49	12
5,1—10,0 .	7,0	0,247	1,728	25	3,9	20— 50	25	3
10,1—20,0 .	15,3	0,448	2,823	18	2,9	19— 56	13	3
> 20,1 . . .	67,3	2,686	16,007	23	2,9	—	21	5
Среднее . .	3,1	0,149	0,940	30	4,8	—	36	9

Из табл. 9 следует, что с уменьшением градации осадков понижается степень точности и увеличивается количество дождемеров, необходимое для 5%-ной точности.

Составной частью влагооборота суши является поверхностный сток. Размеры поверхностного стока весной зависят от испарения со снежного покрова и от фильтрации воды в почву. В нашу задачу входило определение поверхностного стока с песчаных почв в различных лесонасаждениях и на открытых пространствах. В табл. 10 приведены результаты наблюде-

Таблица 10

Размеры поверхностного стока в Ганцевичском лесничестве

Места стоковых площадок	Запасы воды в снежном покрове, мм	Сток			Коэффициент стока
		л	мм	%	
Поле — черный пар	90,3	795	8,0	8,8	0,088
Культуры сосны 6 лет	81,0	401	4,0	5,0	0,050
Старая вырубка культуры сосны	59,7	152	1,5	2,5	0,025
Сосняк 35 лет, полнотой 0,5	50,0	248	2,5	5,0	0,050
Сосняк 25 лет, полнотой 0,8	60,4	537	5,4	9,0	0,070

ний в Ганцевичском лесничестве на пяти элементарных стоковых площадках.

В табл. 11 отражены результаты наблюдений за поверхностным стоком на песчаных почвах в Велятичском лесничестве на пяти элементарных стоковых площадках весной 1952 г.

Таблица 11

Размеры поверхностного стока в Велятичском лесничестве

Места стоковых площадок	Запасы воды в снежном покрове, мм	Сток			Коэффициент стока
		л	мм	%	
Пашня со стерней	69,3	745	7,3	10,9	0,109
Пашня — черный пар	79,2	588	5,9	7,4	0,074
Вырубка задернелая	90,3	1080	10,8	12,0	0,120
Молодняк сосны 5 лет, полнотой 1,0	80,6	961	9,6	11,9	0,119
Сосняк мшистый 90 лет, полнотой 0,6	50,6	127	1,3	2,5	0,025

На песчаных почвах сток с полевых площадок весной 1952 г. составлял от 7 до 12% снежных запасов, в насаждениях — от 2,5 до 9% и на вырубках от 2,5 до 12%. Это показывает, что на песчаных почвах поверхностный сток имеет значение только весной, в остальное время года размеры его очень малы.

Трехлетние наблюдения за поверхностным стоком (1937—1940) на лессовидных суглинистых почвах показали, что весной с поля в поверхностный сток уходит от 70 до 95% снежных запасов воды, а в еловом лесу от 1 до 3%.

В 1952 г. на легких суглинистых почвах в Прилукской лесной даче в лесу поверхностный сток составлял 1,5% от снежных запасов, на вырубках 6,5% и в поле — 13%.

Наряду с поверхностным стоком непроизводительным расходом влаги является испарение. Уменьшение этих статей расхода влаги посредством леса и лесохозяйственных мероприятий должно быть сведено к минимуму.

Суммарное испарение в Полесской низменности, по данным В. А. Троицкого и В. Д. Недорезова (1942), увеличивается с севера на юг, причем в районе Полесья на 52-й параллели оно достигает максимума (450 мм).

На ход испарения влияют три основных фактора: 1) разность между упругостью насыщающего водяного пара над испаряющей поверхностью и действительной упругостью пара в воздухе, 2) температура испаряющей поверхности и 3) скорость ветра.

Известно, что на ст. Василевичи годовое испарение по эвапариметру Вильда составляет 514 мм, а на ст. Пинск 390 мм.

В табл. 12 приведены результаты наблюдений за испарением влаги

Таблица 12

Испарение влаги с поверхности почвы

Место наблюдения	Испарение, мм				Испарение за весь период, мм	Среднее испарение за день, мм				Максимальное испарение за день, мм
	май	июнь	июль	август		май	июнь	июль	август	
Поле — черный пар	47,1	78,6	86,2	78,6	290,5	1,52	2,61	2,76	2,61	5,85
Дубово-сосновый лес 45 лет, полнотой 0,4	35,6	76,4	78,3	76,4	266,1	1,15	2,51	2,52	2,51	4,43
Культуры сосны 6 лет	25,1	74,5	76,0	74,5	249,9	0,82	2,48	2,45	2,48	4,47
Старая вырубка, задернелая — возобновляющаяся .	37,7	78,0	77,9	78,0	271,6	1,22	2,59	2,52	2,59	4,45

с поверхности почвы при помощи 20 испарителей Попова на четырех участках с мая по сентябрь 1952 г. Количество осадков за период наблюдений составляло: в мае 59,3 мм, в июне 58,2 мм, в июле 11,2 мм, в августе 65,9 мм, в сентябре 118,8 мм. Полученные данные позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. Наибольшее испарение с поверхности песчаных почв происходит в поле (290,5 мм), а наименьшее — в культурах сосны.

2. Испарение влаги увеличивается с повышением температуры воздуха от мая к июлю.

3. Большое влияние на испарение оказывает травяной покров. Разница в величине испарения на участке без травяного покрова и с травой на вырубке за период май—август составила 30 мм.

Исследования по транспирации проводились в насаждениях возрастом в 6,14, 24 и 45 лет, типа сосняк бруснично-вересковый и орляковый, на слабооподзоленных песчаных почвах при глубине залегания грунтовых вод от 2 до 3,5 м.

Для определения транспирации применялся термовесовой способ Л. А. Иванова.

Среднемесячная температура в период наблюдений составляла: в мае 10,4°, в июне 15°, в июле 17,9°, в августе 17,6° и в сентябре 11°.

В табл. 13 отражены результаты первого года наблюдений, поэтому их следует считать сугубо предварительными.

Таблица 13

Величины транспирации

Тип леса	Возраст, лет	Вес сырой хвоя, т/га	Транспирация 1 г зеленой сырой массы за транспира- ционный период или транспирацион- ное число	Транспирация, мм					Всего транспира- ционной воды за май—сентябрь, мм	Количество часов транспирации за май—сентябрь
				май	июнь	июль	август	сентябрь		
Сосняк-брус- ничник	6	7,3	—	30,4	45,6	45,8	35,3	19,9	177	935
	13	11,3	—	46,9	70,3	70,6	55,4	30,8	274	935
	24	18,4	243	64,0	96,0	96,4	75,6	42,0	374	935
	45	14,5	—	60,8	90,8	91,1	71,1	39,5	352	935
Ельник-чер- ничник	30	26,3	274	69,1	103,7	104,1	81,5	45,4	404	935

Из приведенных данных можно сделать следующие выводы:

1. Величина транспирации зависит от возраста насаждений, причем максимальное количество транспирируемой влаги приходится на возраст 35—40 лет.

2. При возрастании средних температур увеличивается количество влаги, транспирируемой древостоями.

3. Исследование транспирации влаги в сосновых насаждениях 13 и 24 лет на участках, где в 1952 г. было проведено сильное изреживание древостоя, показали, что рубки ухода заметного влияния на интенсивность транспирации не оказали.

4. Транспирация влаги еловыми насаждениями почти вдвое выше транспирации сосновыми насаждениями такого же возраста, вследствие больших запасов сырой хвои на 1 га.

Запасы влаги на слабооподзоленных, песчаных почвогрунтах в лесных насаждениях и на открытых участках Полесья изучались на постоянных пробных площадях Ганцевичского лесничества Пинской области, где одновременно проводилось изучение испарений и транспирации влаги древостоями.

Данные, характеризующие запасы влаги в почве в насаждениях и в поле, приведены в табл. 14.

Из приведенных данных следует, что запасы влаги в полутораметровом слое почвы как весной, так и летом в поле ниже, чем под насаждениями, и что рубки ухода оказывают сильное влияние на запасы влаги в почве. На контрольных участках насаждений запасы влаги в течение всего вегетационного периода значительно меньше, чем на участках, где были проведены рубки средней, а не только большой интенсивности.

В табл. 15 приведены данные, характеризующие запасы влаги в почвах под лесонасаждениями и на открытых участках в Лунинском лесничестве. Среди участков, на которых производились исследования, один занят сосновым насаждением 45 лет, которое произрастает на песчаной гряде, окаймляющей болотный массив долины Припяти. Уровень грунтовых вод находится на глубине 2,5—3 м. Остальные участки поля и леса представлены тонкозернистыми связными песками или легкими супесями с прослойками рыхлого песка.

Таблица 14
Запасы влаги (в мм) в почвах Ганцевичского лесничества в 1952 г.

Место наблюдения	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Глубина залегания уровня грунтовых вод, см		Полнота насаждения
	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	май	июль	
											—	—	
Поле	78,7	34,5	—	—	—	—	30,4	36,3	—	—	230	249	—
Культуры сосны 24 лет													
контроль	47,2	61,5	35,3	67,3	42,6	65,0	39,4	27,8	37,1	51,5	341	355	1,20
со средней рубкой	51,5	82,8	49,9	84,8	37,9	74,0	50,3	67,8	49,0	74,8	341	355	0,82
с сильной рубкой	76,8	79,3	61,3	76,5	57,0	75,8	48,0	78,3	54,5	56,2	390	399	0,69
Культуры сосны 13 лет													
контроль	81,6	24,0	45,3	104,5	32,9	81,5	40,7	52,3	36,6	57,0	305	317	1,10
со средней рубкой	51,6	31,8	51,9	35,5	45,4	42,8	61,3	33,5	51,8	36,3	305	317	0,90
с сильной рубкой	14,5	63,5	107,1	76,8	84,4	76,8	48,1	34,3	79,8	63,8	305	317	0,74
Культуры сосны 6 лет	59,5	85,5	48,3	87,0	40,7	85,0	40,6	66,0	42,7	79,0	188	205	0,7

Таблица 15
Запасы влаги (в мм) в почве в насаждениях Луниинского лесничества

Участки	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см	0—100 см	100—150 см
Поле	186,5	95,8	72,9	50,0	40,2	65,8	151,4	65,8	168,1	83,8	179,7	71,8
Возобновившаяся старая вырубка 1939 г.	215,5	—	153,7	66,3	122,0	101,0	197,9	81,5	253,8	132,3	177,2	—
Кулисы сосново-дубового леса 8С 2Д, 50 лет, полнота 0,5	211,4	83,5	94,8	58,8	101,5	48,0	132,2	79,5	204,2	90,0	182,5	32,7
Дубовые насаждения 8Д 20л СВ, 85 лет, полнота 0,6	204,0	92,3	86,6	52,5	64,6	45,0	156,8	63,8	181,6	70,0	171,4	81,2
Сосняк 35 лет, полнота 0,5	105,5	—	46,3	35,5	48,6	51,3	100,3	69,3	116,6	60,0	135,5	41,3
Сосново-дубовое насаждение 5С 1Д, 30л 1Б Ос, 50 лет, полнота 0,6	—	—	—	—	57,3	58,3	—	—	—	—	—	—

Из приведенных в табл. 15 данных можно сделать следующие выводы:

1. Наименьший запас влаги в полтораметровом слое наблюдается в сосняке на крупнозернистых песках.

2. В однородных почвенных условиях наименьший запас влаги в течение всего вегетационного периода содержит почва в поле

3. Наибольшим запасом влаги обладает почва на старой возобновившейся вырубке.

4. В кулисе сосново-дубового насаждения запасы влаги в почве несколько выше, чем в насаждении, и несколько меньше, чем на вырубке. Это, повидимому, можно объяснить влиянием уровней грунтовых вод на вырубках, где они находятся ближе к поверхности, чем в насаждениях. Надо полагать, что здесь действует закон уровней жидкостей в сообщающихся сосудах.

5. На старой вырубке 1939 г. раньше начался процесс заболачивания, на что указывает появление в травяном покрове вербейника, подмаренника, ситника, а из мхов — политрихума и других видов. В разрезе почвы на глубине 170 см видны пятна оглеения, а на глубине 60—140 см ржавые пятна полуторных окислов.

6. Влажность почвы меняется от весны к зиме. Наибольшая влажность почвы бывает весной после снеготаяния, а наименьшая летом, в июле или августе.

Кроме того, влажность почвы меняется от состава, возраста и полноты насаждений, характера почвогрунтов и местоположения. Типы леса хорошо отражают динамику водного режима в различные периоды их жизни.

Условия водного режима имеют решающее значение для повышения продуктивности лесов Полесья. В табл. 16 приведены данные, полученные на пробных площадях, заложенных в сосновых 6-летних культурах типа бор-брусничник, где в течение всего вегетационного периода 1952 г. производились измерения диаметра и высоты насаждений. Эти данные показывают, что на рост и развитие насаждений, кроме колебания уровня грунтовых вод, оказывают влияние и другие факторы внешней среды. Поэтому в дальнейшем при изучении прироста насаждений будут проводиться дополнительные наблюдения за температурой воздуха и почвы на различных глубинах, а также за влажностью почвы до уровня почвенных вод.

Данные табл. 17 отражают влияние водного режима на прирост культуры сосны 13- и 24-летнего возраста в связи с рубками ухода различной интенсивности.

Прирост насаждений, как можно видеть из приведенных данных, с повышением интенсивности рубок увеличивается. Одновременно отмечено, что и запасы влаги в почве также увеличиваются на участках с большей интенсивностью прореживания.

Отсюда следует заключить, что рубки ухода благоприятно сказываются на водном режиме и приросте насаждений.

Колебания уровня грунтовых вод, по определениям Лунинского лесогидрологического стационара, зависят от атмосферного питания. Зима 1951/52 г. резко отличалась от средних зим Полесья. В течение зимних месяцев выпало 51,6 мм осадков (Крестуново), которые и определили запасы воды в снежном покрове к весеннему снеготаянию. Все эти запасы израсходовались на повышение влажности почвы. Из-за незначительного количества талых вод грунтовые воды весной по существу остались на том же уровне, на каком они были в конце лета 1951 г.

В табл. 18 отражены колебания уровня почвенных вод на территории Лунинского лесогидрологического стационара. Схема размещения колодцев на этой территории изображена на рис. 1.

Приведенные в табл. 18 данные показывают, что из почвенных вод в лесном массиве и в кулисах расходуется на транспирацию, испарение и грунтовый отток от 0,58 до 0,82 см в сутки. Почвенные воды на возобновившихся вырубках в течение всего года находятся ближе к поверхности

Таблица 16

Средние данные измерений культуры сосны 6 лет в Ганевичском лесничестве
(h — высота в см; d — диаметр ствола в мм)

Номер пробной площади	Количество измерений	29.VIII 1951 г.		2.V 1952 г.		4.VI 1952 г.		25.VII 1952 г.		28.VIII 1952 г.		Прирост с 29.VIII 1951 г. по 2.V 1952 г.		Прирост с 2.V по 4.VI 1952 г.		Прирост с 4.VI по 25.VII 1952 г.		Прирост с 25.VII по 28.VIII 1952 г.		Общий прирост за вегетационный период 1952 г.	
		h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d
2а	50	21,0	85,6	21,4	86,8	24,6	95,5	26,0	109,9	27,0	110,5	0,4	1,2	3,2	8,7	1,4	14,4	1,0	0,6	6,0	24,9
2б	50	21,5	82,4	22,1	88,7	25,2	91,1	26,6	104,9	28,1	106,6	0,6	1,3	3,1	7,4	1,4	13,8	1,5	1,7	6,6	24,2
2в	50	18,3	69,3	18,8	72,0	21,4	77,0	24,7	92,0	25,3	93,0	0,5	2,7	2,6	5,0	3,3	15,0	0,6	1,0	7,0	23,7
2г	50	21,0	84,7	22,0	86,0	25,2	92,5	27,6	110,5	30,3	112,8	1,0	1,3	3,2	6,5	2,4	18,0	2,7	2,3	9,3	28,1
2д	50	18,4	81,2	18,7	88,7	20,7	92,1	21,9	103,4	22,7	104,2	0,3	2,5	2,0	8,4	1,2	11,3	0,8	0,8	4,3	23,0
2д'	50	17,2	77,6	17,4	79,7	19,5	83,3	20,2	93,3	21,0	93,6	0,2	2,1	2,1	3,6	0,7	10,0	0,8	0,3	3,3	16,0
Среднее		19,6	80,1	20,1	80,2	22,8	88,6	24,5	102,3	25,7	103,5	0,5	1,8	2,7	6,6	1,7	13,7	1,2	1,1	6,1	23,3
Уровень почвенных вод от поверхности земли, см		207		186		201		234		252											
6а	50	13,2	60,3	13,5	61,9	15,3	78,0	18,0	86,0	19,0	87,0	0,3	1,6	1,8	16,1	2,7	8,0	1,0	1,0	5,8	27,0
6б	50	14,6	66,2	14,9	68,2	15,9	83,0	19,9	88,6	20,6	89,2	0,3	2,0	1,0	14,8	4,0	5,6	0,7	0,6	6,0	23,0
6в	50	19,9	74,4	20,2	76,6	21,1	98,4	26,2	108,8	27,0	109,4	0,3	2,2	0,9	21,8	5,1	10,4	0,8	0,6	7,1	35,0
Среднее		15,9	67,0	16,2	68,9	17,4	86,4	21,4	94,4	22,2	95,2	0,3	1,9	1,2	17,4	3,9	8,0	0,8	0,7	6,3	28,0
Уровень почвенных вод от поверхности земли, см		365		325		335		375		330											

Таблица 17

Запасы влаги в почве под сосновыми насаждениями в зависимости от интенсивности рубок

Участки	Возраст, лет	Полнота	Запасы влаги в полутораметровом слое, мм						Приrost по сумме площадей сечений, % от контрольной площади
			май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Контрольный 10 С . . .	13	1,1	206	150	114	121	129	190	100
Средней рубки 10 С . . .		0,9	83	87	88	83	87	166	133
Сильной рубки 10 С . . .		0,74	178	184	161	104	151	175	155
Контрольный 10 С . . .	24	1,2	109	103	108	106	105	214	100
Средней рубки 10 С . . .		0,82	134	135	112	104	109	185	102
Сильной рубки 10 С . . .		0,69	156	138	133	126	131	197	192

Таблица 18

Колебания уровня почвенных вод под различными насаждениями на территории Дунинского лесогидрологического стационара

Номер и местоположение колодца	Уровень почвенных вод от поверхности земли в декабре 1951 г., см	Дата максимального подъема уровня грунтовых вод весной от поверхности земли, см	Величина максимального подъема уровня грунтовых вод, см	Опускание уровня грунтовых вод		Среднее опускание уровня почвенных вод за 1 день, см
				время	на величину, см	
1. Сосяк ракитниковый 10 С 45 лет, полнота 0,4	239	25.IV	25	20.VIII	63	0,57
5. Сосново-дубняковое насаждение 50 лет, полнота 0,6	245	1.V	75	30.IX	110	0,73
6. Дубово-ольховое насаждение 85 лет, полнота 0,6	345	10.VI	95	30.IX	110	0,82
9. Кулисы сосново-дубовые 50 лет, полнота 0,5	205	5.V	30	20.VII	35	0,58
8. Возобновившаяся вырубка 1939 г.	214	25.V	120	30.VIII	136	1,43
11. Возобновившаяся вырубка 1940 г.	200	25.V	140	10.VIII	104	1,38

земли, хотя уровни их понижались в период вегетации более интенсивно, чем в насаждениях, — от 1,38 до 1,43 см в сутки. Значительные колебания происходили в силу большого испарения влаги с поверхности почвы, транспирации возобновившейся осинкой, березой и травяной растительностью.

Увеличивающийся расход воды на возобновившихся вырубках приводит к процессу разболачивания. Летний расход грунтовых вод в 1952 г. во всех случаях был значительно большим по сравнению с весенним подъемом, на что указывают величины опускания уровней почвенных вод за вегетационный период.

Испарение воды древостоями изменяется с их возрастом. В табл. 19 приведены данные отражающие расход влаги из почвы под сосновыми

насаждениями 6 и 24 лет на территории Ганцевичского лесничества за май—сентябрь в связи с рубками ухода.

В культурах сосны 24 лет на контрольном участке расход влаги насаждением превышает приходную часть вместе с запасами ее в почве в течение июля и августа. На участке такого же насаждения, где проведена рубка ухода средней интенсивности, расход влаги превышает приходную часть только в июле; то же наблюдается и при рубках ухода сильной интенсивности.

В шестилетних культурах сосны такого явления не отмечено, хотя в июле расходная часть почти не превышала общего прихода и запасов влаги в почве. Сравнение величины остаточной влаги в почве за май

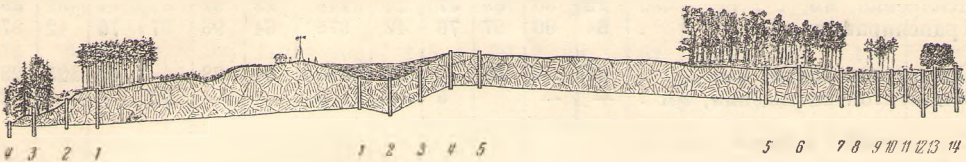


Рис. 1. Профиль грунтовых колодцев (1—14) в Лунинском лесничестве.

и август на полевом и лесных участках показывает, что в 6-летних культурах сосны остаток влаги в почве превышает запасы ее в поле, а по остальным участкам сосновых насаждений 24 лет остаток влаги в почве выше.

Так, на участке, где проведена интенсивная рубка, превышение недостатка влаги по сравнению с полем выражается в 17 мм, на участке со средней рубкой — в 45 мм, а на контрольном — в 116 мм. Это показывает, что в жердняковом возрасте необходимо своевременно производить уход, так как густые древостои задерживают большое количество осадков на кронах и стволах деревьев, обуславливая тем самым значительный недостаток влаги в почве в летний период. В свою очередь максимальная транспирация влаги в жердняковом возрасте также вызывает уменьшение ее запасов в почве.

В связи с этим необходимо облесение песчаных площадей, которые вызывают непроизводительный расход влаги. В условиях Полесья, где уровни почвенных вод подходят близко к дневной поверхности, после рубок главного пользования возможны процессы заболачивания вырубок, чему примером могут служить процессы, происходящие на вырубках 1939—1940 гг. в Лунинском лесничестве Пинской области. Во избежание этого необходимо производить немедленное облесение вырубаемых площадей. При рубках ухода изреживание насаждений до полноты 0,7 благоприятно сказывается на водном балансе в насаждениях.

ВЫВОДЫ

Гидрологический режим в лесу находится в зависимости от комплекса условий, определяющих взаимодействие внешней среды и леса. Условия, при которых может изменяться количество влаги, проникающей в почву под лесом, так же как и расход влаги из почвогрунтов, доступны регулированию.

Мичуринская биологическая наука позволяет управлять водным режимом почв при помощи леса. Одним из могучих факторов усиления водоохранной и водорегулирующей роли леса являются рубки ухода, а также некоторые другие лесохозяйственные мероприятия.

Запасы влаги в полутораметровом слое почвы на территории Ганцевич

Показатели	Культура сосны 24 лет 10 С. Контрольная секция, полнота 1,2						Культура сосны 24 лет 10 С. Рубка средней интенсивности, полнота 0,82					
	V	VI	VII	VIII	IX	всего	V	VI	VII	VIII	IX	всего
Осадки, мм	34	33	60	41	69	237	37	36	7	43	74	197
Запасы влаги в 1,5-метровом слое, мм	109	103	108	67	89	476	134	135	112	118	124	623
Испарение, мм	12	36	39	37	24	148	13	37	42	41	31	164
Транспирация, мм	64	96	97	76	42	375	64	96	97	76	42	375
Остаточная влага, мм	67	4	32	—	92	190	94	38	—	44	125	281
Недостаток насыщения, мм	—	—	—	5	—	5	—	—	20	—	—	20
Суммарный остаток влаги в почве, мм						185						261

Гидрологическая роль лесов Полесской низменности крайне различна. Облесение песчаных площадей усилит водный режим территории, что особенно важно при осушении Полесья. Регулирование водного режима в сосновых насаждениях возможно путем лесохозяйственных мероприятий из которых наиболее изучены рубки ухода.

Сосновые насаждения на песчаных почвах до 8—10 лет благоприятно влияют на увеличение влаги в почвогрунтах, вызывая незначительный расход ее на транспирацию и испарение. В жердняковом возрасте сосновых насаждений при доведении их полноты до 0,7 увеличиваются запасы воды в полутораметровой толще почвы от 30 до 40% по сравнению с участками, где рубки ухода не проводились, и прирост увеличивается более чем на 50%.

Наибольшее количество влаги сосновые насаждения расходуют в возрасте 35—40 лет при наибольшем запасе хвои на 1 га.

В равнинных условиях Полесья облесение лесосек на местах с близким залеганием почвенных вод и слабым дренажем предотвращает заболачивание.

ЛИТЕРАТУРА

- Большаков А. Ф. Водный режим почвы под дубовыми насаждениями лесостепи. — Вопросы географии, вып. 23, 1950.
- Будыко С. X. К вопросу о развитии гидролесомелиоративных работ на лесных землях БССР. — Тр. Ин-та леса АН БССР, 1952.
- Васильев И. В. Несколько данных о водоудерживающей способности песков. — Вопросы географии, вып. 30, 1949.
- Высоцкий Г. Н., Савич Л. И. и Савич В. Н. По южной Белоруссии. Наблюдения при ботанической экскурсии. — Записки Белорусского Гос. ин-та сельского и лесного хоз., вып. IV, 1925.
- Кайгородов А. И. Климат БССР, т. I и II. Минск, 1935.
- Костюкевич Н. И. О типах лесов Полесья. Изд. АН БССР, Минск, 1951.
- Молчанов А. А. Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах. М., 1952.
- Нестеров В. Г. Лесоводство. М., 1950.
- Переход В. И. Жарковская лесная дача как объект изучения лесов Белоруссии и хозяйства в них. — Журн. «Народное хозяйство Белоруссии», 1922, № 10

Таблица 19

ского лесничества и расход ее дровостоями в связи с рубками ухода

Культура сосны 24 лет 10 С. Рубка сильной интенсивности, полнота 0,69						Культура сосны 6 лет, полнота 0,71						Поле-черный пар	
V	VI	VII	VIII	IX	всего	V	VI	VII	VIII	IX	всего	V	VIII
39	38	8	47	79	211	55	56	10	64	111	296	59	70
155	138	133	126	111	663	145	135	126	107	122	635	113	67
15	47	51	46	38	197	25	75	76	74	53	303	47	79
64	96	97	76	42	375	30	46	46	35	20	177	—	—
115	33	—	51	110	302	145	70	14	62	160	451	125	58
—	—	7	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
					295						451		

Переход В. И. Социалистическое народное хозяйство Белорусской ССР. Минск, 1949.

Переход В. И. Леса — профилирующий фактор Полесья. Минск, 1949.

Переход В. И. К характеристике лесохозяйственных условий южной части Полесья. О лесах Полесья. Минск, 1951.

Роговой П. П. Изучение водоохранной роли леса в БССР. Сб. работ по лесн. хоз. Бел. НИИЛХ, вып. VI, 1947.

Роговой П. П. Водный режим почв БССР и почвообразование. Там же, вып. VII, 1948.

Роде А. А. Почвенная влага. Изд. АН СССР, 1952.

Сукачев В. Н. Типы лесов и типы лесорастительных условий. М., 1941.

Троицкий В. А., Недорезов Н. Г. Гидрологическое районирование. М., 1942.