

М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110-летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т. I, Ч. IV. – С. 308-312.

УДК 630*556.(571.151)

ЗАДЕРЖАНИЕ ОСАДКОВ КРОНАМИ ПИХТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ВЛИЯНИЕ ДАННОГО ФАКТОРА НА ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ И ВНУТРИПОЧВЕННЫЙ СТОК В РУДНОМ АЛТАЕ

*Новак А.П., н.с., Rogovskiy С.В., н.с.
Алтайский филиал ТОО «КазНИИЛХА им. А.Н. Букейхана», г. Риддер*

На большей части территории Рудного Алтая, в следствии концентрированных и сплошных вырубок черневой тайги, образовались новые формации в виде березовых, осиновых и других лиственных насаждений. С изменением породного состава насаждений, изменяется и водный баланс территории, выраженный в существенном изменении режима стока рек, изменения границ их русел, паводковым явлениям и других отрицательных факторах [1].

включает в себя множество аспектов, одним из которых является задержание осадков кронами древостоев, породный состав которых оказывает большое влияние на данный процесс. На основании инструментальных измерений в северных лесах Евразии было установлено, что полог древостоя способен перехватывать от 10 до 40% от годовой суммы осадков [2,3,4,5].

Рядом исследователей проанализирована динамика задержания осадков по сезонам года в листопадных лесах. В теплое время года величина задержанных осадков может достигать 25-30% [6,7,8], тогда как зимой перехват осадков лиственными породами, в отличии от хвойных, сведен к минимуму.

Поставленная перед авторами задача — это изучение задержания атмосферных осадков пологом пихтового древостоя и влияние данного процесса на влажность почвы. Для сравнения показателей влажности почвы были выбраны насаждения лиственных пород, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях.

Исследования проводились в горно-таежном поясе Рудного Алтая, в границах р. Журавлиха, на территории Журавлихинского лесничества, КГУ «Риддерское ЛХ», где до вырубок произрастала пихта, а теперь образовалась своеобразная «мозаика» из пихтовых, осиновых и березовых насаждений, а также закустаренных участков. Насаждения граничат друг с другом и произрастают на склонах западной экспозиции крутизной 15-25°, на высоте 930-970 м над уровнем моря. Лесоводственно-таксационная характеристика приведена в таблице 1.

Изучение задержания осадков растительным покровом проводилось двумя методами: проведение экспериментальных исследований на объектах мониторинга и расчеты перехвата как твердых, так и жидких осадков пологом древостоя по моделям, предложенным А.А. Онучиным [9, 10].

Для получения характеристик снежного покрова в конце марта, (период максимальных снегозапасов) проводилась снегомерная съемка. На каждом мониторинговом объекте съемка велась параллельными рядами поперек склона, чтобы охватить все характерные по условиям формирования снежного покрова участки данного объекта. Измерения проводились весовым снегомером и снегомерной рейкой [3].

Запасы воды в снежном покрове определялись как произведение средней высоты снега на его плотность. По соотношению запасов воды в снежном покрове в исследуемом насаждении и на контроле (открытое место или большая поляна в лесу) определяли количество задержанных пологом древостоя твердых атмосферных осадков [3].

Таблица 1 - Лесотаксационные показатели пихтовых насаждений и прилегающих к ним лиственным насаждениям

№ яруса	Элемент леса	Коефф. состава	Возраст, лет	Средние		Сумма пл. сечений, м ²		Полнота	Кл. бонитета	Тип леса	Запас, м ³			Количество деревьев, шт.	
				высота, м	диаметр, см	на п.п.	на 1 га				на п.п.	на 1 га	сухостой.	на п.п.	на 1 га
Пихтовое насаждение															
I	П	8П	80	17,3	20,7	8,12	16,57	0,72	III	ПТП	66	135	19	209	427
I	Б	2Б	80	18,0	36,8	2,03	4,15	0,17	III		17	35	-	17	35
Березовое насаждение															
I	Б	10Б	41	15,6	14,9	4,60	24,18	1,09	I	БПМ	34	180	-	211	1111
Осиновое насаждение															
I	Ос	10Ос	60	22,9	22,0	8,98	27,11	0,81	I	ОсТ П	90	281	6	214	669
I	Б	+Б	59	21,6	27,3	0,48	1,51	0,05	I		5	15	-	8	25
Открытый закустаренный участок (Аж)															
I	Аж	8Аж	15	2,0	2			0,5	V	Куст		4			
I	Тв	2Тв	15	1,0	2										

Измерения жидких атмосферных осадков в насаждениях производили с помощью мерных емкостей, установленных под кронами и травяным покровом в количестве 20 шт. через каждые 2 метра, согласно методике Лебедева А.В. [3].

Для контроля (открытое место) на каждой мониторинговой площадке были установлены осадкомеры Третьякова. Влажность почвы определялась в камеральных условиях термостатно-весовым способом [3].

В результате проведения снегомерной съемки в марте - апреле 2021 и 2022 гг. были получены данные по запасам воды в снеге, на основе которых было рассчитано задержание атмосферных осадков кронами пихтовых древостоев на мониторинговых объектах.

Как отмечалось выше, полнота исследуемых пихтовых насаждений составляет 0,72 единицы и примесь березы (0,17), при такой полноте по нашим данным задержание твердых осадков насчитывает в среднем от 48,3 до 49,2 %. Максимальная толщина снега в 2021 году на открытых участках (поляны внутри насаждений) - от $120,6 \pm 6,66$ до $141,0 \pm 5,42$ см, под пологом – $65,0 \pm 6,24$ см. В 2022 году, соответственно, от $140,0 \pm 3,75$ до $158,0 \pm 5,95$ и $90,0 \pm 3,79$ см под пологом (табл.2).

Таблица 2. Задержание твердых атмосферных осадков кронами деревьев на мониторинговых объектах (средние значения за год).

Объект мониторинга	Годы	Снегозапасы на контроле, мм	Снегозапасы под пологом, мм	Задержание осадков	
				мм	%
Пихтарник	2021	325,0	168,0	157,0	48,3
	2022	495,6	252,0	243,6	49,2

В летний период показатели перехвата осадков (на примере одного месяца) в пихтарниках меняются и составляют, как указывается в таблице 3 – до 39,3 %, то есть меньше, чем в зимний период, что объясняется частичным скатыванием дождевых капель по стволу и хвое, в отличие от твердых осадков, задерживающихся ветвями.

Таблица 3. Задержание жидких атмосферных осадков кронами пихтовых древостоев на мониторинговых площадках за август 2022 г.

Кол-во осадков в мм	Кол-во осадков под кронами и травой, мм	Перехват осадков, %
5,6	3,4	39,3

Используя данные местной метеостанции, можно определить процентное соотношение задержания осадков на общем уровне (табл. 4). По имеющимся данным за август 2022 г. видно, что количество выпавших жидких осадков на исследуемых площадях составило почти в три раза больше, чем зафиксировано метеостанцией, что вполне объяснимо орографическими и географическими различиями расположения объектов исследований. Процент задержания атмосферных жидких осадков в соотношении с фоновыми данными варьирует от 6,5 до 16,5 %.

Таблица 4. Проникновение осадков под полог леса и травяной покров с учетом фоновых данных.

Фоновые осадки (Xм) мм (данные метеостанции)	Осадки в насаждении по осадкомеру Третьякова (Xт), мм	Проникновение осадков под полог древостоя и травяного покрова, мм	Задержание осадков растительным покровом		
			мм	% от Xт	% от Xм
27,0	64,6	39,3	25,3	39,2	16,4

Учитывая тот факт, что на перехват осадков влияет большое количество факторов, исследования требуют более длительного времени. Учеными было установлено, что полог древостоя способен перехватывать от 10 до 40% от годовой суммы осадков [2,3,4,5]. Часть осадков испаряется, некоторое количество жидких осадков скатывается вниз по стволу. Не задерживаемая часть осадков проникает через промежутки в кроне и достигает почвы, где частично испаряется с поверхности почвы, а часть попадает в почву. Влага, попавшая в почву, частично используется лесом для процессов жизнедеятельности, частично в виде внутрипочвенного стока стекает в реки. В структуре водного баланса задержание осадков, как твердых, так и жидких, – это непродуктивная потеря влаги.

Чтобы более конкретно рассмотреть данный вопрос, были проведены дополнительные исследования по определению влажности почв для сравнения, как в пихтовом, так и в прилегающих к нему березовом, осиновом насаждениях, а также на участке, поросшем кустарником (Аж.), в которых задержание осадков кронами и ветвями происходит значительно меньше чем в пихтарниках, особенно в зимний период.

Как видно на графике (рис. 1), процент влажности почвы в пихтарнике не уступает лиственным насаждениям, не смотря на большое количество перехвата осадков кронами. Напротив, средние годовые показатели даже чуть выше, что может объясняться микроклиматом в пихтачах, где за счет более плотного полога, чем у лиственных пород, образуется тень, препятствующая быстрому таянию снега и испарению влаги с поверхности подстиляющей породы летом, к тому же оттепели в зимний период времени не сказываются так значительно на потере мощности снежного покрова, как в лиственных насаждениях и тем более на открытом участке, поросшем кустарником.

Ветер, в пихтовом насаждении задерживается кронами и тоже не имеет влияния такой силы, как на открытых участках или в лиственных насаждениях, а напротив, способствует сбиванию с крон снега, увеличивая его объем под пологом леса.

Так же, в пихтарнике просматривается наиболее равномерное и стабильное распределение влаги по почвенным горизонтам и за счет вышеупомянутых особенностей пихтовых насаждений, процесс снеготаяния в них протекает более длительно и постепенно, обеспечивая влагой растительное сообщество и препятствуя поверхностному стоку воды.

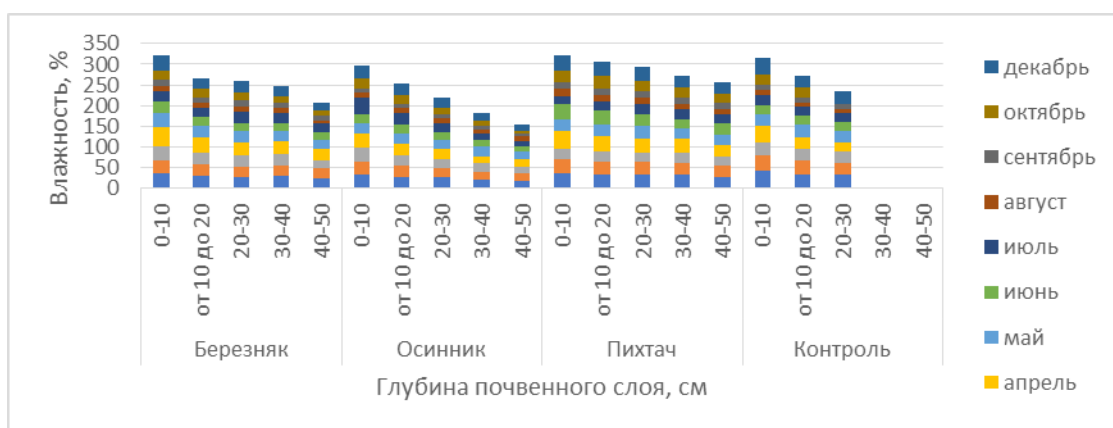


Рисунок 1- Распределение влаги в почве на различной глубине почвенного слоя

Таким образом, можно констатировать, что не смотря на большой процент перехвата, как твердых так и жидких осадков пихтовыми кронами, составляющий по данным исследованиям 48- 49 % в зимний период и 39 % в летний, существенного отрицательного влияния на содержание влаги в почве данный процесс не имеет, напротив, в пихтовых насаждениях за период наблюдений влажность верхних слоев почвы больше, чем в лиственных, к тому же более длительный процесс снеготаяния в пихтарниках, обеспечивает равномерное поглощение влаги почвой, что исключает образование поверхностного стока и обеспечивает постепенное пополнение внутреннего стока воды.

Список использованной литературы

1. Буренина Т.А., Шишкин А.С., Онучин А.А. Снежный покров на вырубках разных лет в пихтово-кедровых лесах Енисейского края. Красноярск, Лесоведение, 2013. с. 26-36.
2. Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса. Новосибирск: Наука, 1975. 327 с.
3. Лебедев А.В. Гидрологическая роль горных лесов Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982, - 182 с.
4. Онучин А.А. Снежный покров в темнохвойных насаждениях Хамар-Дабана и зависимость снегозапасов от таксационных и биометрических показателей насаждений. Средоулучшающая роль леса. Новосибирск, 1984. С. 134-136.
5. Kozii N., Laudon H., Ottosson-Löfvenius M., Hasselquist N. Increasing water losses, 2017. <https://www.researchgate.net/publication/318462139>
6. Кадеров Э.А. Особенности формирования снежного покрова в Красноярской лесостепи. – Защитная роль лесов Сибири. Красноярск: ИЛИД СОАН СССР, 1980, с. 69-78.
7. Грибов А.И. Средообразующая роль лесных экосистем юга Средней Сибири. Абакан: Изд-во Хакасского государственного университета, 1997, 160 с.
8. Link, T.E. and Marks, D. Distributed simulation of snow cover mass- and energy-balance in the boreal forest. Hydrol. Process 13, 1999, pp. 2439-2452.

9. Онучин А.А. Общие закономерности снегонакопления в бореальных лесах Известия АН. Серия геогр. 2001. № 2. С. 80-86.

10. Onuchin A.A., Burenina T.A. Hydrological role of the Forest in Siberia // Trends in Water Research. NOVA, 2008. P. 67-92.