

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. МОЛЧАНОВ

**РАСХОД ВЛАГИ НА ОТСАСЫВАНИЕ КОРНЕВЫМИ СИСТЕМАМИ
СОСНЫ В ДРЕВОСТОЯХ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА И ПОЛНОТЫ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 3 IV 1948)

При решении гидрологических вопросов необходимо знать расходы влаги на транспирацию древостоя; этот вопрос еще слабо изучен.

Исследования Г. Н. Высоцкого (1) в Велико-Анадоле позволили ему впервые выявить расход влаги из почвы на транспирацию за вегетационный период путем нахождения разницы в запасах влаги в толще почвы, расположенной над „мертвым горизонтом“, в начале и в конце периода наблюдения. Г. Н. Высоцкий совместно с А. Дуловым (2) установили расход влаги на транспирацию для дубового насаждения в 400—530 мм и для ясенево-кленового 29-летнего возраста в 213 мм. В дальнейшем аналогичные исследования продолжались с 1928 до 1937 г. непрерывно (4); на основании их расход влаги на транспирацию дубовым лесом определен в среднем в 568 мм.

В 1933—1934 гг. П. Ф. Фальковский (3) на Украине установил расход влаги для средней густоты соснового насаждения 35-летнего возраста в 449—467 мм и для смешанного 3-ярусного дубово-ясеневоего насаждения в 547—602 мм. Для грабового древостоя Западной Украины расход влаги, установленный И. И. Рац (5), равняется 352 мм. Для березово-осиновых лесов Ленинградской обл. расход влаги на транспирацию, по данным Рутковского (4), составляет 480 мм, а для елово-лиственных лесов Молого-Шекснинской низины этот расход равен примерно 200 мм (6).

При исследовании водного режима песчаных почв в сосновых древостоях Московской обл. нами установлено, что расход влаги изменяется в зависимости не только от древесной породы, но и от других факторов; в частности, в пределах породы расход влаги на отсасывание корнями сосны меняется в зависимости от возраста и полноты древостоев. Так как эти данные, еще не получившие до сих пор отражения в печати, представляют практический интерес, то мы считаем целесообразным кратко остановиться на них.

Учет расхода влаги нами производился по способу, предложенному Г. Н. Высоцким и А. Дуловым. Так как влажность почвы нами изучалась через 2-недельные промежутки с I V по 15 X, то это позволило установить расход влаги не только в целом за вегетационный период, но и по отдельным месяцам. Влажность почвы за каждый прием определялась до уровня грунтовых вод, которые в разбираемых случаях находились в среднем на глубине 3,5 м. Для каждого срока наблюдений был вычислен запас влаги в почве и установлен отток грунтовых вод между очередными наблюдениями. Одновременно выяснялись расходы влаги на испарение с почвенного покрова и на транспирацию его с помощью испарителей типа Рыкачева и Попова

сечением 500 см². Атмосферные осадки в лесу и в поле определялись с помощью дождемеров. Под пологом каждого древостоя устанавливалось до 14 дождемеров.

Имея данные о запасах влаги в начале и в конце периода наблюдений, а также о приходе влаги за счет атмосферных осадков и конденсации водяных паров в верхнем горизонте почвы, мы установили расход влаги на транспирацию за вегетационный период и по месяцам для каждого древостоя, пользуясь формулой

$$T = B_0 - B_1 + a - b - c.$$

Здесь T — транспирация древостоя, B_0 — запас влаги в начале периода наблюдений, B_1 — запас влаги в конце периода наблюдений, a — осадки на почве, b — отток грунтовых вод и c — испарение и транспирация травянистого и ягодникового покрова. Сток осадков по стволам, не превышающий 0,3—0,5%, в расчет не принят.

Расход влаги на транспирацию древостоев различного возраста, установленный по описанному методу для 1946 и 1947 гг. для бора брусничника, приведен в табл. 1.

Таблица 1
Расход влаги в миллиметрах

Таксационная характеристика древостоя	Статьи расхода влаги	Годы наблюдений	Месяцы						Итого
			V	VI	VII	VIII	IX	X	
10 С, 33 года, полнота 1,0	Испарение с покрова и транспирация его	1946	6	10	13	16	9	2	56
		1947	4	11	15	15	9	0	54
		Средн.	5	10,5	14	15,5	9	1	55
	Транспирация древостоя	1946	60	107	111	52	7	5	342
		1947	17	117	139	116	12	0	401
		Средн.	38,5	112	125	84	9,5	2,5	371,5
10 С, 60 лет, полнота 0,9	Испарение с покрова и транспирация его	1946	3	14	19	20	10	2	68
		1947	16	29	20	12	12	4	93
		Средн.	9,5	21,5	19,5	16	11	3	80,5
	Транспирация древостоя	1946	36	49	69	69	6	6	235
		1947	23	95	76	57	4	0	255
		Средн.	29,5	72	72,5	63	5	3	245
10 С, 150 лет, полнота 1,0	Испарение с покрова и транспирация его	1946	4	15	18	17	8	0	67
		1947	13	26	20	19	14	5	92
		Средн.	8,5	20,5	19	18	11	2,5	79,5
	Транспирация древостоя	1946	10	65	51	39	9	2	176
		1947	15	75	44	44	8	0	186
		Средн.	12,5	70	47,5	41,5	8,5	1	181
10 С, 60 лет, полнота 0,4	Испарение с покрова и транспирация его Транспирация древостоя	1947	16	24	25	22	21	1	109
		1947	25	47	62	19	7	5	165
		Средн.	20,5	35,5	43,5	20,5	14	3	137

Наиболее интенсивный расход влаги из почвы наблюдается в июне и июле, т. е. в период роста деревьев в высоту и по диаметру. В эти же месяцы сильнее транспирирует также травянистая и моховая растительность.

Общий расход влаги на транспирацию древостоев уменьшается с возрастом. Наибольший расход влаги наблюдается в полном сосновом древостое, в стадии жердняка, и наименьший в 150-летнем возрасте. Испарение и транспирация моховой и ягодниковой растительностью наиболее слабо происходят в молодняке, тогда как в 60-летнем и 150-летнем древостоях расход влаги покровом на испарение и транспирацию почти одинаков.

Очень большая разница в расходах влаги между молодым и перестойным древостоями вызвана неодинаковым количеством хвои. В 33-летнем древостое запас ее в свежем состоянии равен 19 т, в 60-летнем 12 т и в 150-летнем 9 т.

Наряду с изменением расхода влаги с возрастом наблюдается изменение его и в связи с полнотой древостоя. В 60-летнем возрасте наибольший расход влаги имеется в полном древостое. В редких древостоях расход влаги из почвы на транспирацию в 1,5 раза меньше, чем в полных.

Наши материалы, а также предшествующие исследования позволяют сказать, что расход влаги изменяется в зависимости от географического района исследования. Расход влаги на транспирацию сосны в условиях Украины, даже в насаждениях средней густоты, в 1, 2 раза больше, чем в полных древостоях Московской обл. В пределах одной географической широты и долготы расход влаги обратно пропорционален возрасту древостоя.

Расход влаги на отсасывание корнями древесных пород составляет значительную величину. В сосновых древостоях только задержание осадков кронами древостоев составляет большой процент, а именно, около 20—25% от общего количества атмосферных осадков. Следовательно, на песчаных почвах уже на основании транспирации древостоя можно уверенно говорить о разной гидрологической роли древостоев различного возраста и полноты. М. Е. Ткаченко⁽⁷⁾, анализируя современную литературу по данному вопросу, неоднократно указывал на возможное различие в водном режиме древостоев различного таксационного характера.

Наши материалы показывают, что водный режим песчаных почв под пологом полных сосновых древостоев в стадии жердняка будет резко отличаться от полных приспевающих и спелых древостоев; в то же время в редких древостоях водный режим почв будет весьма заметно отличаться от полных древостоев того же возраста.

Влажность почвы и уровень грунтовых вод под пологом соснового древостоя в стадии жердняка ниже, чем в поле; в то же время в приспевающем и спелом древостоях они выше, чем в поле. Последнее нами уже освещалось в печати⁽⁸⁾, поэтому на этом вопросе мы останавливаться не будем.

Институт леса
Академии Наук СССР

Поступило
3 IV 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. Н. Висоцкий. Тр. опыти. лесничеств, ч. I—II, ч. III, 1902. ² А. Дулов. Тр. опыти. лесничеств, 1904. ³ П. Ф. Фальковский, Почвоведение, № 4 (1935). ⁴ Д. Г. Самаргадов, Водоохранная роль леса, в. 18, 1940. ⁵ И. И. Рац, Проблемы сов. почвоведения, сб. 6, Изд. АН СССР, 1937. ⁶ Н. С. Васильев, Материалы по изучению водного режима и влагооборота почв Молого-Шекснинской равнины, изд. АН СССР, 1937. ⁷ М. Е. Ткаченко, Рационализация лесного хозяйства на Урале в связи с обороной страны, 1943. ⁸ А. А. Молчанов, ДАН, 58, № 9 (1947).