

А. А. МОЛЧАНОВ

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ В ЛЕСУ И В ПОЛЕ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 17 VIII 1947)

Гидрологическая роль леса у нас до сих пор рассматривается с двух позиций. П. В. Отоцкий и Г. Н. Высоцкий утверждали⁽¹⁻³⁾, что вследствие повышенной транспирации лесных деревьев по сравнению с сельскохозяйственными растениями почва в лесу суше, а уровень грунтовых вод ниже. По мнению Г. Н. Высоцкого, общей водоохранной роли лес не имеет. Равнинный лес не увлажняет, а, напротив, сушит почву задерживанием влаги, смачивающей ветви и листья, и снега на кронах, а главное, усиленной транспирацией. М. Е. Ткаченко, напротив, считает, что леса разного таксационного характера имеют разное водоохранное и водорегулирующее значение. В частности, в сосновых лесах на песчаных почвах влажность почвы и уровень грунтовых вод может быть выше, чем в лиственных и еловых⁽⁴⁻⁷⁾.

Взгляд Г. Н. Высоцкого подтвержден рядом исследований в широколиственных древостоях лесостепи, тогда как вторая точка зрения по существу еще требовала экспериментальной проверки и изучения. Лаборатория лесоводства Института леса АН СССР под руководством М. Е. Ткаченко приступила в 1945 г. к изучению водного режима песчаных почв в различных типах соснового леса и в поле, незаслуженно обойденных предшествующими исследователями. Работа в этом направлении продолжается уже около двух лет. Влажность почвы и изменение уровня грунтовых вод изучается в сосновом бору-брусничнике, черничнике, кисличнике, в сложном сосновом бору, а также в ельнике-брусничнике и на прилегающих полях, сходных по условиям рельефа и механическому составу почвы.

Образцы почв на влажность брались буром Розанова по генетическим горизонтам с пятикратной повторностью. На одной части объектов влажность почвы определялась в течение всего года, а на второй — с апреля по ноябрь. В том и другом случае влажность определялась через две недели. Кроме того, два раза в течение лета, т. е. в июне и в конце лета, выяснялась влажность почвы каждого десятисантиметрового слоя с 12-кратной повторностью. Образцы почв всюду брались до уровня грунтовых вод. 12-кратная повторность позволила установить точность учета запаса влаги в лесу и в поле. Методом математической статистики удалось всюду доказать разницу в запасах влаги в лесу и на прилегающих полях. Одновременно с определением влажности почвы велись наблюдения над уровнем грунтовых вод и количеством выпавших осадков. Изучалась транспирация травянистой растительности, поверхностный сток в лесу и в поле и отток грунтовых вод. Из ряда затронутых вопросов здесь рассматриваются изменчивость влажности почвы и колебание уровня грунтовых вод, так как они являются функ-

цией атмосферных осадков, стока, инфильтрации, транспирации влаги, капиллярного подъема и т. п.

Круглогодичные наблюдения показывают, что наибольшая влажность почвы наблюдается зимой и наименьшая — летом. В поле с октября до середины мая влажность почвы выше, чем в лесу. Наиболее высокая влажность в поле отмечена в конце марта — в начале апреля. Это вызвано капиллярным подъемом влаги и паров воды из теплых горизонтов в сильно охлажденные зимой поверхностные слои почвы. В лесу с середины мая до начала сентября наблюдается влажность почвы более высокая, чем в поле.

Например, в бруснично-черничном бору запас влаги в миллиметрах водного столба в верхней метровой толще почвы изменяется следующим образом:

	В лесу	В ржаном поле
2 VI	278	195
1 VIII	196	131
1 IX	94	95
10 X	137	159

Быстрое высыхание почвы в поле весной вызывается повышенным против леса поверхностным стоком вследствие глубокого (до 1,5 м) промерзания почвы. Испарение с поверхности почвы, транспирация с.-х. растений и, наконец, инфильтрация влаги в глубокие горизонты почвы усиливают процесс высыхания почвы. Все вместе взятое обуславливает значительно большее просыхание почвы в ржаном поле по сравнению с лесом. Состояние влажности почвы на 30 VII и в среднем за период с 15 V по 8 X в бруснично-черничном бору, с одной стороны, и в поле, с другой, наглядно подтверждает сказанное (табл. 1).

Таблица 1
Влажность почвы в процентах от абсолютно-сухого веса

Время взятия образца почвы	Глубина взятия образцов почвы в см										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-65	65-90	90-115	115-140	165	175	215
30 VII в лесу	9,6± ±0,45	6,2± ±0,37	7,1± ±0,31	8,8± ±0,31	8,4± ±0,29	12,9± ±0,57	13,3± ±0,50	16,1± ±0,71	27,7± ±1,3	—	—
30 VII в поле	4,9± ±0,18	8,1± ±0,41	12,5± ±0,61	8,7± ±0,14	4,9± ±0,11	3,3± ±0,13	3,5± ±0,09	4,4± ±0,11	5,1± ±0,09	20± ±0,9	24
В среднем с 15 V по 8 X 1946 г.											
в лесу	9,7	6,0	7,7	9,6	9,8	10,6	13,1	17,1	20,9	24,8	—
в поле	5,5	6,4	8,1	9,0	8,1	5,5	5,7	6,0	7,3	14,4	24

В конце августа влажность почвы в лесу была незначительно выше, чем в поле, а в сентябре в поле выше, чем в лесу. В еловых древостоях бора-брусничника влажность почвы весной была в полтора раза выше, чем в прилегающем сосновом бору, имеющем аналогичный механический состав почвы. Зато в августе влажность почвы в еловом бору-брусничнике оказалась ниже, чем в сосновом. Иссущение почвы под еловым лесом вызвано усиленной транспирацией ели.

По этим же причинам почва в еловом лесу оказалась суше, чем в ржаном поле.

Наряду с большим высыханием полевой почвы в течение весеннего и летнего периодов наблюдается также понижение уровня грунтовых вод. Ранней весной этому содействует усиленный поверхностный сток.

Уровень грунтовых вод также изменяется с временем года. Весной он в лесу и в поле повышается, летом падает, осенью повышается, зимой снова падает. Весеннее повышение уровня грунтовых вод в поле начинается раньше и заканчивается быстрее, чем в лесу. Изменение уровня грунтовых вод в лесу и в поле может быть иллюстрировано следующими данными для бруснично-черничного бора и прилегающего поля (колодцы как в лесу, так и в поле расположены в одинаковых условиях рельефа при мощности песка до 14 м) (табл. 2).

Таблица 2

Время наблюдения	Уровень грунтовых вод в см от поверхности почв				Время наблюдения	Уровень грунтовых вод в см от поверхности почв			
	в лесу, в 140 м от опушки	на опушке леса	в поле, в 80 м от опушки	в поле, в 200 м от опушки		в лесу, в 140 м от опушки	на опушке леса	в поле, в 80 м от опушки	в поле, в 200 м от опушки
25 V	94	94	96	115	Общее понижение уровня грунтовых вод в см	32	44	59	82
1 VI—11 VI	80	77	90	118					
11 VI—21 VI	92,5	86	94	140					
21 VI—1 VII	100	105	124	162					
1 VII—13 VII	125	131	135	165					
13 VII—21 VII	105	109	122	165					
21 VII—31 VII	106	127	129	175					
1 VIII—11 VIII	130	126	134	178					
11 VIII—21 VIII	124	141	140	176					
21 VIII—1 IX	130	151	150	186					
1 IX—11 IX	126	143	155	197	Из них израсходовано:				
					на отток грунтовых вод	32	29	29	29
					на транспирацию и испарение . . .	0	15	30	53

Аналогичное изменение уровня грунтовых вод обнаружено для других типов леса и прилегающих к ним полей. Только в еловых древостоях бора-брусничника грунтовые воды наблюдались ниже, чем в поле.

Наряду с изменением поверхности грунтовых вод, в табл. 2 приведена величина расхода грунтовых вод, вызванная оттоком их в реки. Эта величина нами установлена зимой, когда расхода влаги на транспирацию и испарение почти не бывает. Учет понижения уровня грунтовых вод за единицу времени в колодцах зимой дал возможность перенести этот расход за равновеликий срок на летний период. Остающаяся величина падения грунтовых вод нами отнесена на счет транспирации и испарения.

В противовес утверждениям П. В. Отоцкого, уровень грунтовых вод в сосновом лесу оказался выше, чем в поле, причем падение уровня грунтовых вод было тем сильнее, чем дальше отстоит колодец от леса.

Ряд исследователей (Басов, Грищенко и др.) считают, что при изучении влияния леса на уровень грунтовых вод Отоцким не была принята во внимание геоморфология местности. В частности, Басов считает, что понижение уровня грунтовых вод под влиянием леса и в Каменной Степи не обнаруживается.

Все изложенное показывает, что по крайней мере в сосновых борах по сухим и свежим песчаным почвам влажность последних и уровень грунтовых вод выше, чем в поле, расположенном по соседству и имеющем одинаковый рельеф и механический состав почвогрунтов. Отсюда со всей очевидностью вытекает необходимость пересмотра обобщающей формулы Высоцкого об иссушении лесом равнин и увлажнении гор.

Институт леса
Академии Наук СССР

Поступило
15 VIII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ П. В. Отоцкий, Почвоведение, 1900—1903. ² Г. Н. Высоцкий, Труды опытных лесничеств, 1901, 1902, 1934 гг. ³ Г. Н. Высоцкий, О гидрологическом и метеорологическом значении лесов, 1938. ⁴ М. Е. Ткаченко, На лесокультурном фронте, № 1, 2 (1933). ⁵ М. Е. Ткаченко, Общее лесоводство, 1939. ⁶ Г. Ф. Басов, Зап. Воронежск. лесохоз. ин-та, 5 (1939). ⁷ М. Е. Ткаченко, Рационализация лесного хозяйства на Урале в связи с обороной страны, 1943.