Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 5

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. В. СМИРНОВ и Н. С. ОДИНОКОВА

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 11 X 1954)

Вопрос о гидрологической роли осинников вообще не освещен в литературе. Таксационная характеристика осинников дана была впервые Варгасом де Бедемаром для б. Тульской ([1]) и Самарской ([2]) губерний. Позднее А. В. Тюрин ([9]) составил всеобщие таблицы хода роста чистых осиновых древостоев. Лесоводственная характеристика осиновых молодняков встречается в ряде работ ([7], [10]). Изучение количественного и качественного состава листвы чистых осиновых древостоев проводилось в Марийской АССР ([4]).

Настоящие исследования проведены в смешанных осиновых древостоях Теллермановского лесничества Института леса АН СССР, находящегося в Балашовской обл. Было заложено четыре пробных площади в типичных осиновых древостоях в возрасте 8, 25, 37 и 63 лет, расположенных в плакорных условиях и приуроченных к одинаковым почвенно-геоморфологическим условиям.

Почвенный покров под этими древостоями представлен темносерыми лесными тяжелосуглинистыми почвами. Тип леса — осинник снытьево-осоковый. Из данных табл. 1 видно изменение физических свойств по профилю почв. Удельный вес увеличивается от перегнойно-аккумулятивных горизонтов к иллювиальным от 2,48 до 2,75 и не изменяется к почвообразующей породе. Такая же закономерность увеличения с глубиной характерна и для объемного веса. Эти изменения объемного и удельного весов связаны с большим содержанием органического вещества и наличием большого количества корней в верхних горизонтах почвы, а также сложением генетических горизонтов. Для общей скважности наблюдается обратная закономерность, а именно: она резко уменьшается от перегнойно-аккумулятивных горизонтов к иллювиальным, где она наименьшая. Таким образом, во всех древостоях различного возраста почвы по физическим свойствам существенно не различаются. Это позволило считать избранные площади в почвенном отношении однородными.

На всех пробных площадях был сделан перечет деревьев по ярусам. Ступени толщины были приняты в 8-летнем осиннике 2 см, во всех остальных 4 см. К первому ярусу относились деревья I, II и III классов роста, ко второму ярусу — IV и Va классов, а к третьему — деревья с диаметром менее 6 см. Запасы древесных пород вычислялись по таблицам М. С. Чернобровцева ([10]) и по таблицам объемов стволов на основании диаметра и высоты ([8], [6]). Запасы кленов остролистного и полевого, а также яблони определялись по тем же таблицам для липы. Листовая масса определялась по методике, описанной А. А. Молчановым ([5]). Древостои на всех пробных площадях отличались одновозрастностью. В травяном покрове под пологом преобладает осока волосистая и имеются сныть обыкновенная, копытен европейский, фиалка удивительная и др. Рассматриваемые осинники сформировались в результате смены пород дуба на осину после сплошнолесосечных рубок старовозрастных дубовых древо-

стоев. Все они вегетативного происхождения, причем есть основания считать 8-летний осинник третьей генерации, а остальные — второй, если за первую генерацию принимать семенную осину. Древостои высокополнотные, несмотря на то, что были пройдены рубками ухода в довоенное время (до 1941 г.; точно время проведения рубок ухода установить не удалось). В 8-летнем осиннике рубок ухода не производилось.

Таблица 1

Физические свойства почвогрунтов в осиновых древостоях Теллермановской рощи

Местоположение и возраст осины	Генетич. горизонты	Глубина взятия образца в см	Макс. гигроскоп.	Объемн. вес	Удельн. вес	Скважность в %
23 кв. Осина 8 лет	A_1^I	2—12	11,3	0,85	2,50	66,0
	A_1^{II}	14—24	9,1	1,18	2,67	55,8
	A_1^{III}	25—35	10,0	1,33	2,71	50,9
	B_1	40—50	11,6	1,32	2,73	51,6
	B_2	70—80	11,2	1,32	2,75	52,0
	B_3	115—125	10,4	1,32	2,75	52,0
	C	150—160	10,1	1,28	2,75	53,4
3 кв. Осина 25 лет	A_1^I	2—12	9,7	0,75	2,49	69,8
	A_1^{II}	15—25	8,5	1,19	2,67	55,4
	A_1^{III}	25—35	9,6	1,22	2,70	54,8
	B_1	40—50	—	1,42	2,73	47,9
	B_2	80—90	10,6	1,33	2,73	51,2
	B_3	115—125	10,6	1,31	2,74	52,1
	C	150—160	9,8	1,36	2,74	50,3
4 кв. Осина 37 лет	A_1^I	2—12	12,4	0,75	2,48	69,7
	A_1^{II}	15—25	10,0	1,16	2,67	56,5
	A_1^{III}	25—35	10,9	1,34	2,70	50,3
	B_1	40—50	11,7	1,33	2,75	51,6
	B_2	70—80	11,4	1,34	2,75	51,2
	B_3	90—100	11,0	1,33	2,75	51,6
	C	150—160	10,4	1,31	2,74	52,0
32 кв. Осина 63 лет	A_1^I	3—13	11,8	0,75	2,50	70,0
	A_1^{II}	15—25	9,7	1,22	2,67	54,3
	A_1^{III}	25—35	10,6	1,38	2,71	49,1
	B_1	40—50	12,0	1,41	2,71	49,0
	B_2	70—80	11,2	1,37	2,73	47,9
	B_3	90—100	10,8	1,31	2,74	52,0
	C	150—160	9,9	1,33	2,74	51,4

Из табл. 2 видно, что древостои всех возрастов характеризуются наличием в составе незначительного количества ценных пород (ясеня и особенно дуба). В молодых древостоях эти породы находятся в одном пологе с осиной, так же как и сопутствующие и подлесочные породы. Однако в более старых древостоях осина вытесняет эти ценные породы во второй ярус, где они часто обречены на отмирание. Сопутствующие породы также «уходят» во второй ярус, а породы подлесочные вместе с подростом формируют третий ярус. Возобновления дуба, в особенности семенного происхождения, под пологом осиновых древостоев очень мало.

Процесс самоизреживания древостоя (уменьшение числа стволов) особенно интенсивно протекает в период 8—25 лет; в это же время происходит и дифференциация древесного полога на ярусы. Сравнение полученных данных с всеобщими таблицами хода роста осинников I бонитета ([9]) показывает, что осинники Теллермановской рощи имеют значительно большее число стволов на единице площади, особенно в молодом возрасте и, следовательно, бо́льшую густоту стояния деревьев и бо́льшую полноту. На основании приведенных данных и данных по ряду других пробных площадей были составлены таблицы хода роста осинников Теллермановской рощи, по которым был определен текущий прирост древостоев. Запас листовой массы оказался наибольшим в 25-летнем древостое (10 т) и наименьшим в 63-летнем (7 т). Полученный ход изменения листовой массы в зависимости от возраста древостоя примерно совпадает с данными М. Д. Данилова ([4]), хотя абсолютные показатели в описываемом случае выше. Наряду с таксационной структурой в осинниках

изучался и водный баланс в почве по методу, предложенному Г. Н. Высоцким ([3]).

Таблица 2

Таксационная характеристика смешанных осиновых древостоев нагорной части Теллермановской рощи (на 1 га)

Возраст, лет	Ярус	Состав древостоя по запасу	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Полнота	Число стволов	Запас стволов. древесины в м³	Вес листьев в т		
								сырой	возд.-сух.	абс.-сух.
8		7Ос 3 (Кп и Лещ) Ед Яс, Ко, Ил, Лп, Д, Б, Груш, Черем	4,6	1,7	1,15	62000	45,5	7,7	3,4	3,0
25	1	10 Ос	13,5	13,0	0,70	1160	103,9			
	2	5Ос 2Лп 2Ил 1Яс +Д Ед Кп Ко Ябл	10,3	9,2	0,33	1110	36,7			
	1; 2	9Ос 1 (Лп, Ил) Ед Яс, Д, Кп, Ко, Ябл	12,0	11,8	1,03	2270	140,6	9,5	4,2	3,8
	3	4Яс 2Ил 2Д 1Лещ 1Кп+Ко, Лп, Ед Ос		4,0		770	3,6	0,5	0,2	0,2
37	1	10 Ос	19,4	17,9	0,90	1040	237,6			
	2	3Яс 3Ос 3 (Кп, ЛП) + Ил	12,5	11,3	0,26	744	49,0			
	1; 2	9Ос 1Яс + Кп, Лп Ед Ко, Ил	17,9	15,5	1,16	1784	286,6	Данных нет		
	3	4Лп 3Яс 1Кп 1Ко 1Ил + Д		4,0		320	1,5			
63	1	10Ос + Д Ед Яс	24,9	33,0	0,77	305	323,1			
	2	4Ос 2Лп 1Яс 1Ко 1Д 1Ил + Кп	17,6	14,0	0,28	635	75,4			
	1; 2	8Ос 1Д 1Лп + + Яс, Ко Ед Ил, Кп	23,0	22,3	1,05	940	398,5	6,8	3,1	2,8
	3	6Кп 2Яс 2Ко+ + Лп, Лещ Ед Ил		4,0		400	2,0	0,2	0,1	0,1

При балансовом способе требовалось определить расход влаги на транспирацию древесной растительностью. Осадки под пологом леса учитывались при помощи дождемеров. Они измерялись через час после дождя. Испарение с поверхности почвы и транспирация травяной растительностью определялись при помощи испарителей. Влажность почвы определялась один раз в месяц в течение всего вегетационного периода с апреля по ноябрь. Пробы почвы на влажность отбирались по генетическим горизонтам через 10 см до глубины 60 см, глубже через 20 см до глубины 2 м. Пробы эти брались в 4- или 5-кратной повторности при помощи почвенного бура. Расход влаги на сток и инфильтрацию мы приняли по данным, полученным нами в аналогичных почвенно-геоморфологических условиях в дубравах. Расход влаги на транспирацию и испарение с поверхности почвы мы определяли по формуле:

$$T = B_0 - B_1 + O_c - И_{сум} - C - И_{ин},$$

где B_0 и B_1 — запас влаги, соответственно, в начале (5 мая) и в конце (7 октября) периода наблюдения; O_c — количество осадков под пологом

леса; $И_{сум}$ — суммарное испарение, состоящее из транспирации и испарения с поверхности почвы и растений; С и $И_{ин}$ — расход влаги, соответственно, на поверхностный сток и на инфильтрацию.

Таблица 3

Баланс влаги в миллиметрах в осиновых древостоях различного возраста Теллермановской рощи

Возраст, лет	Запасы влаги в 2-м толще		Расход влаги из почвы с 5 V по 7 X ($В_0$—$В_1$)	Осадки под пологом древостоев ($О_С$)	Общий расход влаги ($В_0$—$В_1$+О)	Испарение с поверхности почвы ($И_{сум}$)	Сток (С)	Инфильтрация ($И_{ин}$)	Расход влаги на транспирацию (Т)
	5 V ($В_0$)	7 X ($В_1$)							
8	736,4	557,1	179,3	205,5	384,8	74,0	19,0	88,8	203,0
25	749,7	532,2	217,5	173,9	391,4	53,3	19,0	88,8	230,2
36	710,2	513,9	196,3	181,7	378,0	69,4	19,0	88,8	200,8
63	711,2	530,9	180,3	202,2	382,5	90,0	19,0	88,8	184,7

Из табл. 3 видно, что расход влаги на транспирацию осиновыми древостоями зависит от их возраста. Больше влаги на транспирацию расходуют осиновые древостои в возрасте 25 лет, меньше в возрасте 8 и 37 лет и еще меньше в возрасте 63 лет.

Аналогичные закономерности в расходах влаги на транспирацию в связи с изменением возраста древостоев были установлены для сосны А. А. Молчановым ([5]). Им же было выяснено, что между охвоением и расходом влаги на транспирацию существует прямолинейная зависимость. Такая же зависимость существует между приростом древесины и массой листвы. Это позволило упомянутому выше автору найти еще одну весьма важную зависимость между текущим приростом древостоев и транспирацией.



Рис. 1. Зависимость между текущим приростом древостоя и расходом влаги на транспирацию (числа около точек обозначают возраст древостоя)

Аналогичные зависимости между годичным приростом по массе и транспирацией, между приростом и массой листвы обнаруживаются и для осиновых древостоев (см. рис. 1). Из графика видно, что расход влаги на транспирацию прямо пропорционален текущему приросту. Так как наибольший текущий прирост наблюдается в 25-летнем возрасте, то в это же время наблюдается и большой расход влаги на транспирацию.

В общем можно сказать, что в процессе развития осиновых древостоев в одинаковых почвенно-геоморфологических условиях водный режим почв меняется в зависимости от продуктивности древостоев, связанной с возрастом последних.

Институт леса
Академии наук СССР

Поступило
11 X 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. Варгас де Бедемар, Лесн. журн., 1—2 (1846). [2] А. Варгас де Бедемар, там же (1850). [3] Г. Н. Высоцкий, О взаимных отношениях между лесной растительностью и влагой, преимущественно в южно-русских степях, **1**, 1904. [4] М. Д. Данилов, Лесн. хоз., № 6 (1953). [5] А. А. Молчанов, Гидрологическая роль сосновых лесов на песчаных почвах, 1952. [6] М. М. Орлов, Лесная вспомогательная книжка для таксации, 1930. [7] В. В. Попов, Тр. госзапов. «Тульские засеки», в. 4 (1949). [8] Союзлеспром. Массовые таблицы для сосны, ели, дуба, березы и осины по классам бонитета, 1931. [9] А. В. Тюрин, Нормальная производительность лесонасаждений сосны, березы, осины и ели, 1930. [10] М. С. Чернобровцев, Научн. зап. Воронежск. ЛХИ, **12** (1953).