

калавров, обучающихся по направлению подготовки 120700.62 «Землеустройство и кадастры» профиль «Кадастр недвижимости» и «Землеустройство» / Н.П. Шалдунова, А.Л. Желясков, Н.В. Осокина, Д.Э. Сетуридзе; М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь, 2015. – 50 с.

References

1. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu distsipliny «Regionalnye sistemy zemledeliya i zemleustroystva» v sostave OOP VPO 120301.65 – Zemleustroystvo, 120300.62 – Zemleustroystvo i kadastry / T.V. Nozhenko, E.V. Nekrasova. – Omsk, 2012. – S. 10.
 2. Marakaeva T.V., Nozhenko T.V. Analiz organizatsii sistem sevooborotov selskokhozyaystvennykh organizatsiy Tyukalinskogo rayona Omskoy oblasti na landshaftno-ekologicheskoy osnove // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2016. – S. 24-30.
 3. Spektor M.D. Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli zemleustroystva. – Astana, 2006. – 175 s.

4. Volkov S.N. Zemleustroystvo. Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli: v 6 t. – T. 4. – M.: Kolos, 2001. – 696 s.
 5. Volkov S.N. Sovershenstvovanie metodiki rascheta balansa gumusa v proektakh vnutrikhozyaystvennogo zemleustroystva / Internet resurs. Guz.ru>media/ file/rekdoc/13.doc.
 6. Formy otchetnosti o finansovo-ekonomicheskom sostoyanii tovaroproduzvoditeley agropromyshlennogo kompleksa // Prilozhenie k prikazu Minselkhoza Rossii. – 2015. – 52 s.
 7. Ekonomiko-matematicheskie metody i modelirovanie [Elektronnyy resurs]: uchebno-metodicheskoe posobie dlya vypolneniya kursovoy raboty dlya studentov bakalavrov, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki 120700.62 «Zemleustroystvo i kadastry» profil «Kadastr nedvizhimosti» i «Zemleustroystvo» / N.P. Shaldunova, A.L. Zhelyaskov, N.V. Osokina, D.E. Seturidze; M-vo s.-kh. RF, FGBOU VPO Permskaya GSKhA. – Perm, 2015. – 50 s.



УДК 630*114:631.436:630*17:630*271 (571.15)

Л.В. Лебедева
 L.V. Lebedeva

**ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ
 ПОД ДРЕВЕСНЫМИ ФИТОЦЕНОЗАМИ В УСЛОВИЯХ ДЕНДРАРИЯ**

**MOISTURE CONTENT AND SOIL THERMOPHYSICAL PROPERTIES
 UNDER TREE FITOCENOSES IN ARBORETUM**

Ключевые слова: серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы, черноземы выщелоченные, дубовые, березовые и еловые насаждения, влажность почвы, общие запасы влаги, продуктивные запасы влаги, сумма температур.

Влагосодержание в почве имеет определяющее значение для произрастания древесных пород в условиях дендрария. Именно влажность кардинально влияет на формирование теплофизического состояния генетических горизонтов почвенного профиля. В этой связи были исследованы режимы увлажнения и теплопередачи в серых лесных почвах под дубовыми насаждениями, в дерново-подзолистых почвах под елями и в черноземах обыкновенных под березовыми посадками. Было установлено, что режим почвенного увлажнения определялся характером древесных насаждений. Так, в серых лесных почвах в течение всей вегетации наблюдался дефицит почвенной влаги, особенно в иллювиальном горизонте и почвообразующей породе. Оптимальный режим увлажнения почвы складывался в черноземах обыкновенных, а переувлажнение имело место в дерново-подзолистой почве. В то же время мак-

симальная теплопроводность была характерна для гумусово-аккумулятивного горизонта чернозема под травяным покровом (поляна), а минимальная – под ельником в серой лесной почве. Аналогичные результаты получены и для тепловых потоков.

Keywords: gray forest soils, sod-podzolic soils, leached chernozems, oak plantations, birch and spruce plantations, soil moisture, total soil moisture storage, available moisture, accumulated temperatures.

Soil moisture content is a decisive factor for the growth of tree species under the conditions of arboretum. It is moisture content that drastically affects the formation of the thermo-physical state of soil profile genetic horizons. In this regard we studied the regimes of moistening and heat transfer in gray forest soils under oak plantations, under spruces in sod-podzolic soils, and under birch plantations in ordinary chernozems. It was found that the soil moistening regime was determined by the nature of tree plantations. In gray forest soils, during the entire growing season, soil moisture shortage was observed, particularly in the illuvial horizon and parent

rock material. The optimum soil moistening regime was formed in ordinary chernozems; excessive moistening was observed in sod-podzolic soil. At the same time, the maximum thermal conductivity was characteristic of the humus-accumulative horizon of

chernozem under the grass cover (grassy clearing), and the minimum – under spruce plantation in gray forest soil. Similar results were obtained for heat fluxes.

Лебедева Людмила Васильевна, ст. преп., каф. землеустройства, земельного и городского кадастра, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: lyuda.lebedeva.2015@bk.ru.

Lebedeva Lyudmila Vasilyevna, Asst. Prof., Chair of Land Management, Land and Urban Cadaster, post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: lyuda.lebedeva.2015@bk.ru.

Введение

Режим влажности в почве играет огромную роль в жизни древесных пород в условиях дендрария. При этом основное значение имеет микроклимат приземного слоя атмосферы и почвы. Здесь теплопередача осуществляется за счет молекулярной теплопроводности, конвекции, теплового излучения и передачи тепла жидкой влагой [1-3].

Изучение таких абиотических факторов, как температура и влажность, а также их влияние на формирование теплофизического состояния почвенных профилей различного генезиса в зависимости от произрастающих древесных экосистем в условиях дендрария в Алтайском крае до настоящего времени не проводилось. Поэтому нами были организованы экспериментальные исследования режимов тепла и влаги в почвах под дубовыми, березовыми и еловыми насаждениями на территории НИИСС им. М.А. Лисавенко.

Объекты и методы

Объектами исследований явились черноземы обыкновенные под березовыми насаждениями, серые лесные почвы под дубовыми и дерново-подзолистые почвы под еловыми посадками. **Цель** – изучение гидротермического режима почв под различными древесными породами в условиях дендрария. В этой связи решалась **задача** экспериментального измерения температуры и влажности генетических горизонтов почвы в дубовых, березовых, еловых насаждениях и под травянистым покровом (поляна). Влажность почвы измерялась **весовым методом**, температура – **полевым электротермометром** в теплое время года до глубины 1 м через каждые 10 см [4, 5].

Результаты исследований

Исследованы гидротермические режимы, формирующиеся в профиле серой лесной почвы под дубовыми насаждениями (дуб черешчатый летний), дерново-подзолистой почвы под ельником (ель Энгельмана), а также чернозема обыкновен-

ного под березовыми насаждениями (береза тополелистная). Кроме того, было выявлено влияние температуры и влажности почвы на теплофизические показатели их гумусово-аккумулятивного горизонта [6, 7], такие как объемная теплоемкость, теплопроводность и тепловой поток.

Целостная картина особенностей влагосодержания в почвах разного генезиса под древесным покровом в теплое время 2016 г. представлена в таблице.

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что для гумусово-аккумулятивного горизонта влагосодержание в серой лесной почве под дубовыми насаждениями в течение вегетации довольно низкое. С конца июня по сентябрь общие влагозапасы здесь варьируют от 66 мм в мае до 21 мм в октябре. В метровом почвенном слое они составляют, соответственно, 155,5 и 61,2 мм соответственно. Продуктивные запасы влаги в горизонте A_1 в течение вегетации снижаются от 46,9 до 1,9 мм. В то же время в профиле серой лесной почвы они уменьшаются от 89,2 в мае до 36,7 к концу июля. А с августа по октябрь в слое 0-100 см в почве наблюдается дефицит почвенной влаги. Уже 3 сентября он составляет -5 мм. Максимальный дефицит продуктивной влаги наблюдается в переходном горизонте A_2B и иллювиальном B уже с июня 2016 г. (табл.). Такое состояние увлажнения почвенного профиля требует определенных оросительных мероприятий.

Иная картина складывается в черноземе обыкновенном под березовыми насаждениями, где общие и продуктивные влагозапасы остаются весьма значительными в течение всего вегетационного периода.

В дерново-подзолистой супесчаной почве под ельником влагосодержание как в гумусово-аккумулятивном горизонте, так и в целом по профилю вполне достаточно для произрастания еловых пород с учетом ее легкого гранулометрического состава, хотя оно также снижается за период с мая по сентябрь, несмотря на выпадающие летние дожди.

Черноземы выщелоченные под травянистым покровом также не испытывают недостатка в почвенной влаге. Здесь влагосодержание максимально по сравнению с ранее представленными почвенными разностями.

Значения средней влажности в верхнем 20-ти см слое почвы и разность температур на ее поверхности и на глубине 20 см, измеренные нами, позволили определить теплопроводность верхнего слоя почв и тепловые потоки в определенные моменты времени. Оказалось, что наибольшая теплопроводность характерна для верхнего влагонасыщенного гумусово-аккумулятивного горизонта черноземов выщелоченных под травянистым покровом. Так, в июне-июле 2016 г. она близка к 2 Вт/м К. Минимальная теплопроводность имела место в еловых насаждениях и уменьшалась к сентябрю до 0,48 Вт/м К. В серой лесной уплотненной почве несмотря на малое увлажнение она достигала значений 1,34 Вт/м К в

июле, а в конце сентября оказалась равной 0,74 Вт/м К.

Полученные значения теплопроводности и разности температур позволили определить тепловые потоки в верхнем 20-сантиметровом слое почвы. Оказалось, что максимальные потоки тепла в течение всего вегетационного периода отмечались в черноземе под травянистым покровом, как следствие относительно высокой разности температур и значительной теплопроводности. На других вариантах были меньше, особенно под еловыми насаждениями. В результате почвенные профили прогревались по-разному. На поляне, открытой солнечной инсоляции этот процесс проходил интенсивнее, а под плотным еловым покровом – гораздо слабее. К примеру почвенный теплоток в мае под травянистым покровом составлял 53,2 Вт/м К, а под елями – всего 9,3 Вт/м К. В сентябре в последнем случае – лишь 0,5 Вт/м К.

Таблица

Общие (числитель) и продуктивные (знаменатель) запасы влаги (мм) в генетических горизонтах почвы за вегетационный период 2016 г.

Горизонт	Глубина, см	Сроки наблюдений							
		14.05	28.05	11.06	25.06	23.07	20.08	03.09	24.09
Дубовые насаждения									
A ₁	0-26	65,7 46,9	69,4 50,6	43,4 24,6	73,0 54,2	79,1 60,3	30,0 11,2	32,3 13,5	20,7 1,9
A ₁ A ₂	26-35	16,2 10,1	12,8 6,7	8,2 2,2	8,6 2,5	5,4 -0,7	5,1 -1,0	5,3 -0,8	Не опр.
A ₂ B	35-53	15,8 8,2	13,0 5,5	7,0 -0,6	6,0 -1,6	6,5 -1,1	5,1 -2,5	5,2 -2,2	Не опр.
B	53-97	41,7 18,0	40,8 17,1	31,5 7,8	15,2 -8,5	7,7 -16,0	11,0 -12,7	12,2 -11,5	Не опр.
BC	>97	16,1 6,0	18,2 8,0	18,2 8,0	7,4 -2,8	4,4 -5,8	6,6 -3,6	6,2 -4,0	Не опр.
Сумма	0-100	155,5 89,2	154,2 87,9	108,4 42,0	110,2 43,8	103,1 36,7	57,8 -8,6	61,2 -5,0	Не опр.
Березовые насаждения									
A	0-29	113,7 90,9	81,9 59,1	62,1 30,3	97,7 74,9	106,6 83,8	65,3 42,5	62,9 40,1	55,5 32,7
ABк	29-56	56,1 41,1	49,5 34,5	43,6 28,6	45,6 30,6	49,5 34,5	47,0 32,0	41,7 26,7	40,0 25,0
Bк	56-100	84,0 58,5	77,2 51,7	74,6 49,1	70,6 45,1	70,0 44,5	63,1 37,6	60,1 34,6	56,8 31,3
Сумма	0-100	253,8 190,5	208,6 145,3	180,3 88,4	213,9 150,6	226,1 162,8	175,4 112,1	164,7 101,4	152,3 89,0
Еловые насаждения									
A ₁	0-10	42,3 39,8	21,1 18,6	13,6 11,1	44,4 41,9	49,1 46,6	22,6 20,1	33,8 31,3	15,7 13,2
A ₁ A ₂	10-25	28,1 26,5	19,7 18,1	16,2 14,6	29,2 27,6	30,2 28,6	18,8 17,2	15,6 14,0	13,4 11,8
A ₂	25-44	30,0 28,7	19,1 17,8	14,4 13,1	14,1 12,8	13,2 11,9	15,8 14,5	14,6 13,3	12,3 11,0
B	44-87	50,2 46,2	39,7 35,7	38,5 34,5	37,0 33,0	48,2 44,2	40,6 36,6	41,5 37,5	33,6 29,6
C	>87	18,3 17,2	12,6 11,5	9,0 7,9	8,8 7,7	14,1 13,0	13,4 12,3	11,1 10,0	9,6 8,5
Сумма	0-100	168,9 158,4	112,2 101,7	91,7 81,2	133,5 123,0	154,8 144,6	111,2 100,7	116,6 106,1	84,6 74,1

Заключение

Проведенные нами исследования показали, что гидротермический режим в почвенном профиле, прежде всего, определялся характером лесных пород. Так, в серой лесной почве, сформированной под дубовыми насаждениями, наблюдался дефицит почвенной влаги, особенно в нижних горизонтах. Общие влагозапасы в метровом слое почвы здесь составили только 155,5 мм, а продуктивные к концу вегетации оказались отрицательными. Поэтому для сохранения дубового подроста необходимы оросительные мелиорации. Оптимальный режим почвенной влажности складывался в березовой роще, а переувлажнение имело место в дерново-подзолистой почве под ельником.

В свою очередь максимальная теплопроводность характерна для гумусово-аккумулятивного горизонта чернозема под травяным покровом, а минимальная – под ельником. Аналогичные результаты получены и по тепловым потокам.

Библиографический список

1. Макарычев С.В., Мазиров М.А. Физические основы экологии: учебное пособие. – Владимир: Изд-во Вл. НИИСХ, 2000. – 244 с.
2. Шульгин А.М. Климат почвы и его регулирование. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 224 с.
3. Шеин Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 400 с.
4. Болотов А.Г. Измерение температуры почв в полевых условиях // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы: матер. II Междунар. конф. – Барнаул, 2002. – С. 148-150.
5. Макарычев С.В., Беховых Ю.В., Болотов А.Г., Иванов А.Н., Левин А.А., Сизов Е.Г., Трофимов И.Т. Теплофизическое состояние почв Алтая в условиях антропогенеза. – Барнаул, 2006. – 362 с.

6. Макарычев С.В. Особенности теплофизического состояния пахотных выщелоченных черноземов Приобья // Почвоведение. – 2007. – № 8. – С. 949-953.

7. Макарычев С.В., Бицошвили И.А., Лебедева Л.В. Теплофизическая характеристика генетических горизонтов черноземов выщелоченных (на примере производственного участка НИИСС им. М.А. Лисавенко) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (116). – С. 61-66.

References

1. Makarychev S.V., Mazirov M.A. Fizicheskie osnovy ekologii: uchebnoe posobie. – Vladimir: Izd-vo VNIISKh, 2000. – 244 s.
2. Shulgin A.M. Klimat pochvy i ego regulirovanie. – L.: Gidrometeoizdat, 1972. – 224 s.
3. Shein E.V., Goncharov V.M. Agrofizika. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2006. – 400 s.
4. Bolotov A.G. Izmerenie temperatury pochv v polevykh usloviyakh // Antropogennoe vozdeystvie na lesnye ekosistemy: mat. II Mezhd. konf. – Barnaul, 2002. – S. 148-150.
5. Makarychev S.V., Bekhovych Yu.V., Bolotov A.G., Ivanov A.N., Levin A.A., Sizov E.G., Trofimov I.T. Teplofizicheskoe sostoyanie pochv Altaya v usloviyakh antropogeneza. – Barnaul, 2006. – 362 s.
6. Makarychev S.V. Osobennosti teplofizicheskogo sostoyaniya pakhotnykh vshchelochennykh chernozemov Priobya // Pochvovedenie. – 2007. – № 8. – S. 949-953.
7. Makarychev S.V., Bitsoshvili I.A., Lebedeva L.V. Teplofizicheskaya kharakteristika geneticheskikh gorizontov chernozemov vshchelochennykh (na primere proizvodstvennogo uchastka NIIS im. M.A. Lisavenko) // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 6 (116). – S. 61-66.

