

programme for security through science. – The Netherlands, 2006.

5. Кирста Ю.Б. Прогноз климатических изменений в зернопроизводящих зонах Сибири и России / Ю.Б. Кирста, О.В. Ловицкая // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7 (19). – С. 9-13.

6. Seth A. Making Sense of Twenty-First-Century Climate Change in the Altiplano: Observed Trends and CMIP3 Projections / A. Seth, J. Thibeault, M. Garcia, C. Valdivia // Annals of the association of American geographers. – Volume: 100 Issue: 4. – P. 835-847.

7. Lawrence Peter J., Chase Thomas N. Investigating the climate impacts of global land cover change in the community climate system model // International Journal of Climatology. – Special Issue: Impacts of land use change on climate. – Vol. 30, Issue 13, P. 2066-2087.

8. Шерстюков Б.Г. Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук / Б.Г. Шерстюков. – Казань, 2008.

9. Пузаченко Ю.Г. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях / Ю.Г. Пузаченко, А.В. Мошкин // Итоги науки. Сер. мед. География / ВИНТИ. – М., 1969. – Вып. 3. – С. 5-71.

10. Shannon C.E. A mathematical theory of communication I. Bell Syst. Tech. J. 27, 1948. – P. 379-423.

11. Березовский Е.П. Климат и гидрография Алтайского края / Е.П. Березовский // Алтайский сборник. – Т. XII. – 1930.

12. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – М., 2008.

13. Справочник по климату СССР. – Вып. 20. – М.: Гидрометиздат, 1965.

14. Abdussamatov H.I. The Sun Dictates the Climate. Fourth International Conference on Climate Change in Chicago, May 2010: <http://www.heartland.org/environmentandclimate-news.org/ClimateConference4>.

15. Абдусаматов Х.И. Солнце диктует климат Земли / Х.И. Абдусаматов. – СПб.: Logos, 2009. – 197 с.

16. Халберг Ф. БЕЛ-циклы: не «Брукнер» и не «Брикнер», а вновь востребованный Брюкнер / Ф. Халберг, Г. Корнелиссен, Р.Б. Сотерн, О. Шварцкопф // История наук о Земле. – 2009. – Т. 2. – № 1. – С. 59-71.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-04-92506-ИК\_а и CRDF № RUB1-2988-BR-10.*



УДК 630.181

**Ю.В. Беховых,  
Е.Г. Сизов,  
А.Г. Болотов**

## **РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ОБЬ-ЧУМЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ НА ВЫРУБКАХ БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ**

**Ключевые слова:** *Обь-Чумышское междуречье, берёза, берёзовые леса, серые лесные почвы, влажность почвы, влагоёмкость почвы, гранулометрический состав.*

В последнее время берёзовые леса Алтайского края, произрастающие на серых лесных почвах, подвергаются значительным вырубкам. Сплошные вырубки

берёзовых лесов, по некоторым данным, приводят к олуговению территории и медленному восстановлению лесных экосистем [1]. Это является следствием того, что происходят значительные изменения лесорастительных условий: снегового, светового, теплового, гидрологического режимов.

Для сохранения берёзовых лесов необходимо определить оптимальные величини-

ны вырубок, а также разработать возможные пути лесовосстановления на землях, уже подвергнутых антропогенному воздействию.

В связи с этим нами были проведены наблюдения за режимом влажности серых лесных почв Обь-Чумышского междуречья суглинистой разновидности под естественным лесным покровом и на сплошной вырубке.

Предметом исследований являлось изучение особенностей естественного увлажнения наиболее корнеобитаемых берёзовых почвенных горизонтов.

Влажность определялась весовым методом термостатной сушки [2]. Исследования выполнялись в соответствии с Международной программой изучения берёзовых лесов правобережья Оби на примере Косихинского района Алтайского края.

Ниже приведено морфологическое описание почвенных разрезов, в которых проводились исследования.

Разрез №2/2002 заложен в условиях преобладающего берёзового леса. Разрез №3/2002 заложен на 100 м западнее в таких же геоморфологических условиях, но при 100%-ной вырубке основной породы – березы. Вырубка была проведена в 1998 г.

Разрез № 2/2002. Заложен на верхней трети северо-западного склона увала.

Растительность: преобладает берёза, присутствует осина, сосна. В подлеске встречаются ива, крушина, черемуха. В травянистом покрове отмечаются борщевик, костяника, земляника, ежа сборная, овсяница.

$A_d$  – 0-4 см. Плотная дернина, сильно пронизанная корнями, с обилием растительных остатков.

$A_1$  – 4-21 см. Серой окраски, сильно пронизан корнями древесной и травянистой растительности, легкосуглинистый, порошисто-комковатой структуры, рыхлого сложения, переход ясный.

$A_1A_2$  – 21-38 см. Светло-серый, пронизан корнями древесных и травянистых растений, комковато-плитовидный, легкосуглинистый, по граням структурных отдельностей отмечается наличие кремнеземистой присыпки, сырой, слабоуплотненный, переход в следующий горизонт заметный.

$B$  – 38-70 см. Бурый с сероватым оттенком, ореховато-комковатый, по граням агрегатов отмечаются потеки оксидов железа, глинистые пленочки, при высыха-

нии обнаруживается кремнеземистая присыпка, тяжелосуглинистый, уплотненный, переход постепенный.

$BC$  – 70-120 см. Светло-бурый, сырой, среднесуглинистый, комковатой структуры, слабоуплотненный, тонкопористый.

$C$  – более 120 см. Палево-бурый лесовидный суглинок.

Почва: серая лесная.

Разрез № 3/2002. Растительность представлена подлеском из ивы, черемухи, крушины, калины, с мощным травянистым покровом, значительной долей злаков, лесная подстилка практически отсутствует.

$A_1$  – 0-15 см. Серый, сильно пронизан корнями травянистых растений, в значительном количестве встречаются полуразложившиеся корни древесных пород, легкосуглинистый, порошисто-мелковатой структуры, слабоуплотненный, сырой, переход в следующий горизонт ясный.

$A_1A_2$  – 15-30 см. Светло-серый, отмечается значительное количество корней, среднесуглинистый, комковато-плитовидный, тонкопористый, на гранях агрегатов при высыхании отмечается кремнеземистая присыпка, слабоуплотненный, переход в следующий горизонт заметный.

$A_2B$  – 30-40 см. Светло-серой окраски, тяжелосуглинистый, комковато-плитовидной структуры, по граням агрегатов обильная кремнеземистая присыпка, уплотненный.

$B$  – 40-52 см. Бурый, сырой, уплотненный, тяжелосуглинистый, ореховато-комковатой структуры, при высыхании на гранях агрегатов хорошо выражена кремнеземистая присыпка, потеки органометаллических соединений, пленочки тонкодисперсных глинистых частиц.

$BC$  – 52-140 см. Светло-бурой окраски, крупно-комковатой структуры, среднесуглинистый, уплотненный, сырой, переход постепенный.

$C$  – более 140 см. Палево-бурый лесовидный суглинок.

Почва: серая лесная.

Гранулометрический состав серых лесных почв в верхней части профиля легкосуглинистый, крупно-пылеватый (табл. 1). Содержание фракции крупной пыли достигает здесь почти 50% от массы почвы, что характерно для лесовидных суглинков. Иллювиальные горизонты тяжелосуглинистые, крупнопылеватые. В целом разрезы близки по гранулометрическому составу.

Гранулометрический состав серых лесных почв

Глубина взятия образца, см	Размер фракции, мм; содержание, %							название поч- вы по грану- ломет- рическому составу
	1-0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,001 мм	менее 0,001 мм	сумма фракций менее 0,01 мм	
Разрез № 2								
0-4	1,30	30,62	39,12	7,28	9,80	11,88	28,96	легкосугл.
4-21	0,70	29,98	41,56	9,32	8,80	9,64	27,76	легкосугл.
21-38	0,44	34,48	38,52	3,48	11,80	11,28	26,56	легкосугл.
38-70	0,46	18,22	37,80	0	18,56	24,96	43,52	тяжелосугл.
70-120	0,46	39,10	29,04	4,16	7,64	19,60	31,40	среднесугл.
> 120	0,41	37,83	31,40	4,72	6,80	18,84	30,36	легкосугл.
Разрез № 3								
0-15	0,36	23,44	48,00	3,20	7,60	17,40	28,20	легкосугл.
15-30	0,23	34,09	34,08	1,44	9,20	20,96	31,60	среднесугл.
30-40	0,30	25,94	31,88	4,08	10,28	27,52	41,88	тяжелосугл.
40-52	0,20	21,56	32,00	6,56	11,12	28,56	46,24	тяжелосугл.
52-140	0,26	25,94	45,28	5,56	11,16	11,80	28,52	среднесугл.
> 140	0,33	26,67	43,12	9,36	10,28	10,24	29,88	среднесугл.

Количество гумуса в этих почвах под лесом составляет 4,9%. Это несколько ниже, чем в почвах восточно-европейских аналогов, однако содержание гумуса находится в пределах 4-6%, что характерно для серых лесных почв. По мощности гумусового горизонта исследуемые почвы относятся к маломощным.

Плотность исследуемых горизонтов почвы имеет свои различия. Так, плотность горизонта  $A_1$  на контроле составляет 1052 кг/м<sup>3</sup>, а на участке сплошной вырубке в этом же горизонте плотность имеет значение 1130 кг/м<sup>3</sup>. В горизонте  $A_1A_2$  на контрольном участке плотность, наоборот, имеет более высокое значение по сравнению с плотностью на участке со сплошной вырубкой (1492 и 1288 кг/м<sup>3</sup> соответственно).

На рисунках 1 и 2 представлены диаграммы процентного содержания влаги серой лесной почвы в период весна-осень за два года наблюдений в наиболее корнеобитаемых берёзой горизонтах  $A_1$  и  $A_1A_2$ . Анализ данных диаграмм показывает, что максимальная влажность исследованных почвенных горизонтов наблюдается весной. В этот период сказывается наиболее высокий почвенный влагозапас за счёт осеннего и зимнего снегонакопления (табл. 2). По данным таблицы 2 видно, что накопление влаги в почвенных горизонтах под лесом происходит более интенсивно. Очевидно, растительный покров, который на сплошной вырубке трёх-четырёхлетней давности представлен

главным образом злаковой травянистой растительностью, обладает гораздо меньшей снегудерживающей способностью, чем деревья и кустарники берёзового леса [1].

Также можно заметить, что влажность почвенных горизонтов на контроле всегда выше, чем на вырубке, во все сроки наблюдений. Это может быть следствием двух причин. Во-первых, испарение почвенной влаги на вырубке должно происходить более интенсивно, чем под лесом, за счёт более высоких почвенных температур [3]. Во-вторых, влагозапасы почвенного профиля на контроле во все периоды наблюдений выше, чем на вырубке, по абсолютным показателям на 20-30% (табл. 2). Этот фактор в рассматриваемых условиях нужно признать наиболее значимым, так как по сентябрьским значениям влажности видно, что расход влаги под лесом происходит более интенсивно. Влажность исследованных горизонтов почв здесь по сравнению с весенними наблюдениями уменьшается почти в два раза, тогда как на вырубке это уменьшение относительно весенних наблюдений составляет только 10-20%. Таким образом, при более выраженной в лесу транспирации и десукции, о чём косвенно и свидетельствуют эти данные, более высокие абсолютные значения влажности почвы, чем на вырубке, можно поддерживать только за счёт более высокого влагозапаса.

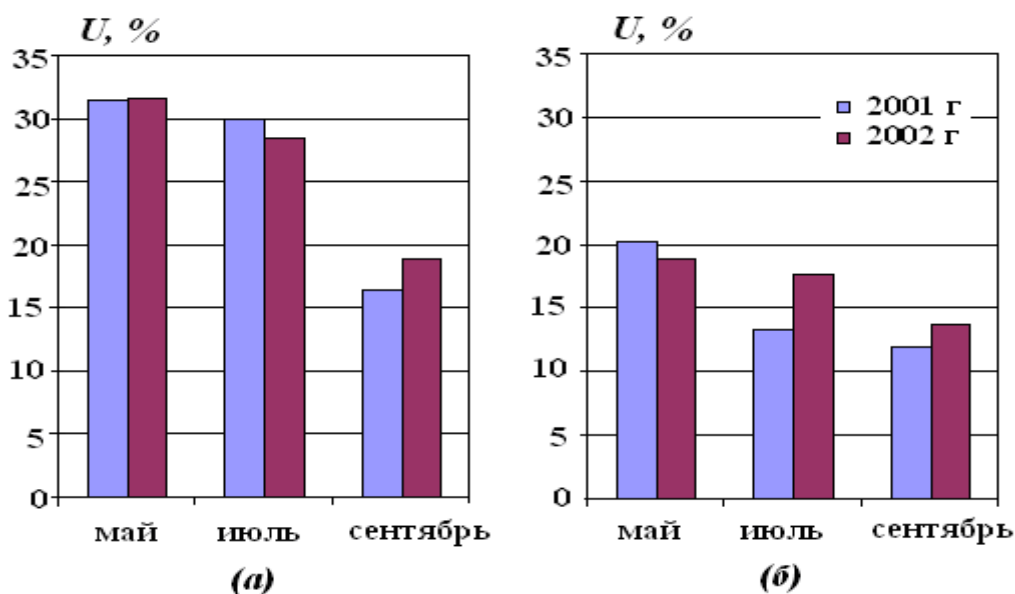


Рис. 1. Динамика влажности (U,%) за 2001-2002 годы в горизонте A<sub>1</sub> суглинистой серой лесной почвы на контроле (а) и на вырубке (б)

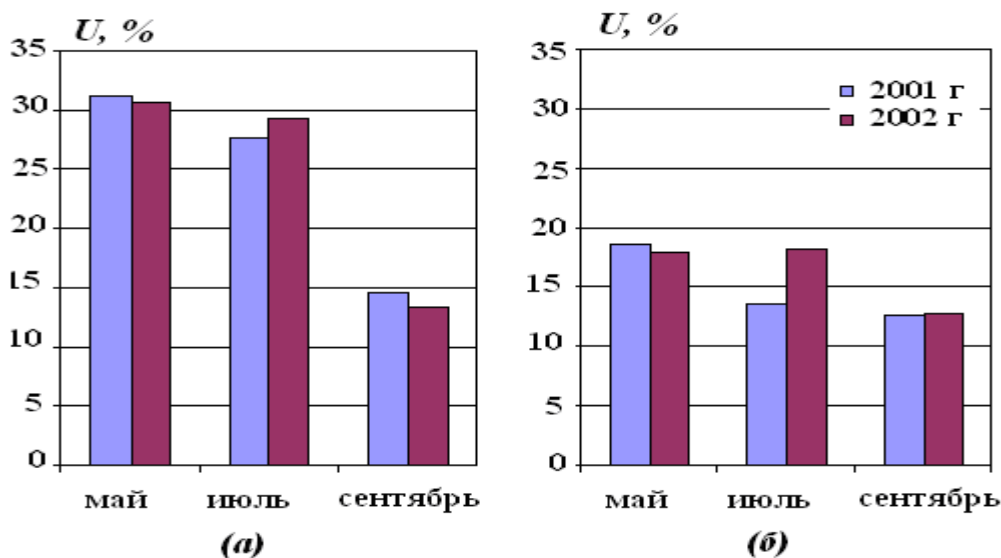


Рис. 2. Динамика влажности (U,%) за 2001-2002 годы в горизонте A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> суглинистой серой лесной почвы на контроле (а) и на вырубке (б)

Таблица 2

Запасы влаги (W, мм) в метровом слое суглинистых серых лесных почв на вырубке (числитель) и контроле (знаменатель) за вегетационные периоды 2001-2003 гг.

Год	2001			2002			2003	
	Число, месяц	25.05	18.07	05.09	29.05	17.07	16.09	20.05
W, мм		253	210	189	229	274	190	272
		367	300	234	346	353	213	352

Представленные на рисунках 1 и 2, а также в таблице 2 данные позволяют проанализировать и вопрос о самовосстановлении берёзовых насаждений с точки зрения достаточной степени увлажнённости почв.

Все жизнеспособные семена, за исключением семян с непроницаемой обо-

лочкой, при прорастании могут поглощать воду из почвы при полевой влагоёмкости [4].

Более низкие значения влажности почвенных горизонтов A<sub>1</sub> и A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> на вырубке по сравнению с влажностью тех же горизонтов под лесным покровом позволяют сделать вывод о том, что абсолютные

значения влажности на вырубке являются критичными или даже недостаточными для естественного восстановления берёзовых насаждений. Неудовлетворительное состояние с естественным восстановлением берёзовых лесов Обь-Чумышского междуречья может также усугубляться другими причинами: недостаточным количеством обсеменителей, отрицательным влиянием высокой травянистой растительности на всхожесть семян, качеством семенного материала.

#### Библиографический список

1. Куприянов А.Н. Влияние рубок на флористический состав берёзовых лесов / А.Н. Куприянов, П.М. Кругляков // Ботанические исследования Сибири и Ка-

захстана: сб. науч. тр. / под ред. Куприянова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – Вып. 10. – С. 15-31.

2. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

3. Сизов Е.Г. Теплофизические свойства и гидротермические режимы серых лесных почв Обь-Чумышского междуречья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Г. Сизов. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. – 22 с.

4. Крамер Пол. Д. Физиология древесных растений / Пол. Д. Крамер, Теодор Т. Козловский. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 462 с.



УДК 634.0:591.533:581.55 (571.15)

А.А. Малиновских

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОНКРЕТНЫХ ФЛОР СОСНОВЫХ ЛЕСОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ ПОСЛЕ ПОЖАРА 1997 г.

**Ключевые слова:** сосновые леса, пирогенная сукцессия, экологическая структура, конкретная флора, растительный покров, растения-доминанты.

#### Введение

Пирогенная (послепожарная) сукцессия наиболее часто встречается в сосновых лесах [1]. В связи с этим влияние пожаров на лесообразовательный и лесовосстановительный процессы давно является предметом изучения [2, 3]. Пожары приводят, в первую очередь, к значительному изменению экологических условий на горях, и процесс лесовосстановления во многом зависит от напряженности этих постпирогенных факторов.

Экологическая группа отражает отношение растений к какому-либо одному экологическому фактору и объединяет виды, одинаково на него реагирующие. Отношение к влаге является одним из главнейших экологических критериев, определяющих условия произрастания видов [4].

#### Объекты и методика

Основными объектами исследования являются 4 конкретные флоры в пределах сосновых лесов Алтайского края: ленточные боры – флора сосняков сухих степей (далее Ф1), флора сосняков засушливых степей (далее Ф2); приобские боры – флора Верхне-Обского бора (далее Ф3), флора Средне-Обского бора (далее Ф4).

Динамика восстановительной сукцессии, изменения растительного покрова гарей и контрольных участков изучались стандартными геоботаническими и флористическими методами: метод пробных площадей, учетных площадок, геоботанических описаний и др. [5-9].

#### Результаты и их обсуждение

Зональное положение сравниваемых флор приводится в таблице 1. В ряду Ф1-Ф2-Ф3-Ф4 увеличивается гидротермический коэффициент К (0,6-1,3), который является основным зональным климатическим показателем, отражающим соотношение влаги и тепла (Атлас Алтайского края, 1978).