

РОМАНОВ А.Н., РАПУТА В.Ф., МОРОЗОВ С.В., БЕЗУГЛОВА Н.Н., ЗИНЧЕНКО Г.С., КОВРИГИН А.О., КОКОВКИН В.В. ЛЮЦИГЕР А.О., ПАВЛОВ В.Е., ТРОШКИН Д.Н., ХВОСТОВ И.А., ШУТОВА К.О.

наблюдается второй максимум, который вероятно связан с находящейся недалеко от этой точки городской свалкой бытовых отходов с эпизодическим самовозгоранием. Следует отметить, что территория свалки содержит большое количество диоксинов и фуранов, относящихся к наиболее опасным канцерогенным веществам.

Из рисунка 1в следует, что в направлении на восток зависимости концентрации бенз(а)пирена и суммарной концентрации канцерогенных ПАУ имеют качественно схожий вид. Наличие нескольких пиков на этих зависимостях указывает на действие нескольких источников.

Из анализа приведенных графиков можно сделать вывод, что основное влияние ТЭЦ распространяется на расстояние до 4-5 км, а на более значительных расстояниях наблюдается совокупное влияние разных источников.

В результате отбора проб по разным направлениям установлено, что наблюдаемые зависимости концентрации от расстояния до источника загрязнения количественно и качественно различаются. Это связано с розой ветров, различиями в городской застройке в разных направлениях, а также с наличием других источников загрязнения.

Проведение измерений в разных направлениях позволяет обнаружить действие неустановленных источников. Гистограммы уровней загрязнения снежного покрова в об-

щественных местах и карты-схемы территориального распределения могут быть использованы для оценки возможных рисков для здоровья человека. Полученная информация о пространственном распределении загрязнения позволяет также оценить риски возникновения злокачественных новообразований у населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Telmer Kevin, Bonham-Carter Graeme F., Kliza Deborah A., Hall Gwendy E.M. // *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 68. 2004. pp. 2961-2980.
2. Zhiyuan Cong, Shichang Kang, Dahe Qin. // *Journal of Environmental Sciences*, 21, 2009, pp. 914-919.
3. Kaplan Yalcin, Cameron P. Wake, Jack E. Dibb, Sallie I. Whitlow // *Atmospheric Environment*, 40, 2006, pp. 7152-7163.
4. Shichang Kang, Qianggong Zhang, Susan Kaspari, Dahe Qin, Zhiyuan Cong, Jiawen Ren, Paul A. Mayewski // *Atmospheric Environment*, 41, 2007, pp. 7208-7218.
5. Gabrielli P., Cozzi G., Torcini S., Cescon P., Barbante C. // *Chemosphere*, 72, 2008, pp. 1504-1509.
6. Павлов В.Е., Суторихин И.А., Хвостов И.В., Зинченко Г.С. // *Оптика атмосферы и океана*. Т.19. № 6. 2006. С. 513-517.
7. Ratkin N. E., Asming V. E., Koshkin V. V. // *Chemosphere*, Volume 42, Issue 1, January 2001, Pages 1-8.
8. Masclat V., Hoyau J. L., Jaffrezo H. Cachier // *Atmospheric Environment*, Volume 34, Issue 19, 2000, Pages 3195-3207.

## ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ю.В. Беховых., А.Г. Болотов, С.В. Макарычев

*В статье представлены и проанализированы данные по продуктивным запасам влаги дерново-подзолистых почв ленточных боров Алтайского края в зонах сухой и засушливой степи. Выявлено, что максимальные запасы продуктивной влаги за период апрель-сентябрь наблюдаются практически на всех элементах мезорельефа в апреле или июле, однако характеризуются низкими абсолютными значениями, а в двадцатисантиметровом слое почв сухостепной зоны к сентябрю практически на всех элементах мезорельефа становятся меньше запасов труднодоступной влаги.*

*Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, зона сухой степи, зона засушливой степи, почвенно-гидрологические константы, влажность почвы, влагоёмкость почвы, продуктивные запасы влаги, запас труднодоступной влаги.*

Один из основных факторов, определяющих все стадии жизни и развития растения – почвенная влага. Именно она является основным источником воды для обеспечения жизнедеятельности растений. Особо акту-

ально для почв юго-западной части ленточных боров, находящихся в критических климатических условиях [1], определение значений запаса продуктивной влаги (ЗПВ) – части влагозапаса доступного для потребле-

## ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

ния растений. Это во многом может способствовать разработке и планированию лесовосстановительных работ в этом районе, опираясь на конкретные научные результаты.

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью исследований было определение влагообеспеченности почв юго-западной части ленточных боров Алтайского края, расположенных в зонах сухой и засушливой степи. В задачи исследований входил расчет значений продуктивных и труднодоступных запасов влаги на различных элементах мезорельефа в различные периоды наблюдений, а так же анализ данных для рекомендаций по лесовосстановлению.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в юго-западной части ленточных боров Алтайского края на территории Угловского лесничества Тополинского лесхоза, расположенного в зоне сухой степи и на территории Волчихинского лесхоза, расположенного в зоне засушливой степи. В качестве опытных участков были выбраны различные экспозиции дюнно-увалистого мезорельефа. Объектом исследований были дерново-подзолистые почвы ленточных боров. Предметом исследований являлось изучение запасов влаги на различных элементах мезорельефа дерново-подзолистых почв.

Определение общих физических и водных свойств почв были проведены с использованием общепринятых в почвоведении методик [2].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Морфологические признаки дерново-подзолистых почв зон засушливой и сухой степи довольно схожи для соответствующих элементов мезорельефа. Некоторые различия наблюдаются в морфологии низинных участков. В почвах зоны засушливой степи более заметно по сравнению с почвами сухостепной зоны проявляется глеевый процесс в нижних почвенных горизонтах. Это легко объясняется более высоким количеством годовых осадков в зоне засушливой степи [1], что ведет к более интенсивному вымыванию илистых частиц из вышележащих горизонтов почвы в нижележащие. Свою роль в процессе оглеивания играет и уровень грунтовых вод, который в зоне засушливой степи выше к поверхности почвы, чем в сухостепной зоне [4].

В гранулометрическом составе боровых почв засушливой степи преобладает песчаная фракция 0,25-0,05 мм. В боровых почвах сухостепной зоны максимально представлена фракция крупного песка 1-0,25 мм.

Плотность исследованных почв лежит в пределах 1220-1590 кг/м<sup>3</sup>. Порозность почвенных слоёв постепенно уменьшается с глубиной, при этом показатели зоны засушливой степи выше соответствующих показателей сухостепной зоны на 3-10%. Различия плотности сложения и порозности дерново-подзолистых почв зон засушливой и сухой степи очевидно связаны с особенностями гранулометрического состава и различным характером растительности.

Плотность твердой фазы изученных почв незначительно изменяется с глубиной от 2600 кг/м<sup>3</sup> до 2700 кг/м<sup>3</sup>.

Особенности гранулометрического состава исследованных дерново-подзолистых почв определили значения почвенно-гидрологических констант данных почв.

Максимальная гигроскопичность песчаных почв только в гумусовом слое достигает 1,1-1,4 % от массы сухой почвы. Малы по сравнению с почвами других типов значения влажности завядания (0,4-1,5 %), наименьшей влагоемкости (4-8,6 %) и полной влагоемкости (25,9-43,1 %).

Дифференциация почвенного профиля дерново-подзолистых почв по физическим свойствам и гранулометрическому составу, а так же различия в количестве осадков и растительном покрове нашли отражение в распределении запасов продуктивной влаги (рис.1). На рисунке 1 представлены диаграммы запасов продуктивной влаги (ЗПВ) в метровом слое дерново-подзолистых почв юго-западной части ленточных боров Алтайского края, расположенных в зонах засушливой и сухой степи на различных элементах мезорельефа. Для сравнения представлены данные запасов труднодоступной для растений влаги (ЗТВ). Исследования проводились в конце апреля – в период начала активного роста и развития растений, в июле – в период наибольшей активности растений и в середине сентября – в период угасания жизненной активности растительного покрова.

Анализ диаграмм (рисунок 1) влагосохранения в метровом слое показывает, что продуктивные запасы влаги в зоне засушливой степи выше запасов продуктивной влаги почв сухостепной зоны во все сроки наблюдения на всех элементах мезорельефа. Это является естественным следствием различного количества годовых осадков [4] в соот-

ветствующих климатических зонах. Так же необходимо отметить, что запас труднодоступной влаги в дерново-подзолистой почве зоны засушливой степи практически в два раза меньше запаса труднодоступной влаги почвы сухостепной зоны. Этот факт так же влияет на количество продуктивной влаги.

Чем больше труднодоступной влаги, тем меньше продуктивной. Количество труднодоступной влаги определяется особенностями гранулометрического состава, плотностью, порозностью, гумусированностью почвенных горизонтов.

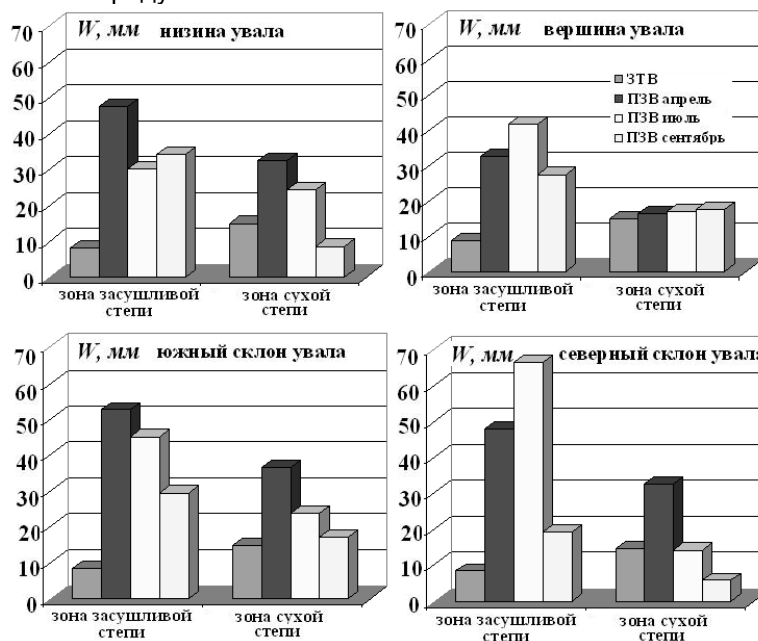


Рисунок 1. Продуктивные запасы влаги (W, мм) на различных элементах мезорельефа в метровом слое дерново-подзолистых почв юго-западной части ленточных боров Алтайского края.

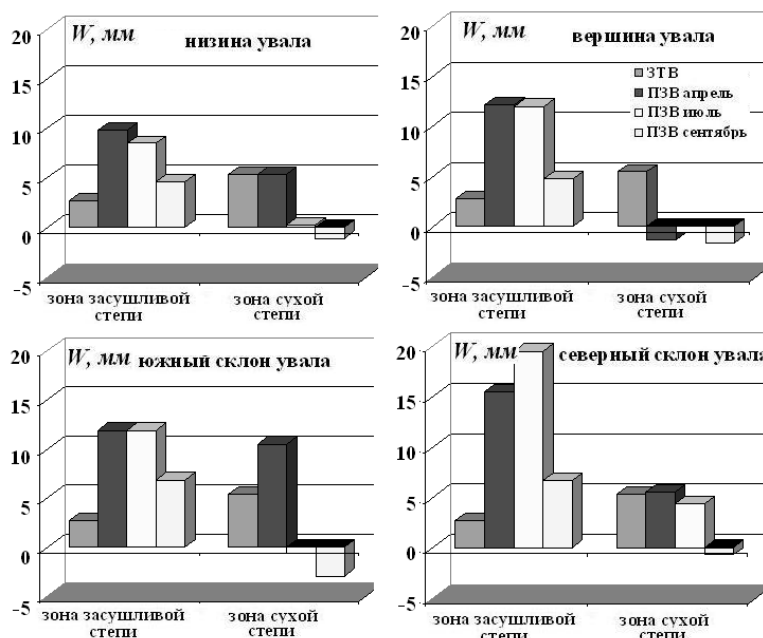


Рисунок 2. Продуктивные запасы влаги (W, мм) на различных элементах мезорельефа в двадцатисантиметровом слое дерново-подзолистых почв юго-западной части ленточных боров Алтайского края.

В апреле наиболее низкий запас продуктивной влаги в метровом слое дерново-подзолистой почвы наблюдается на вершине увала. Причем эта закономерность просле-

живается и в сухостепной зоне и в зоне засушливой степи. Максимальный апрельский запас продуктивной влаги в метровом слое в обеих климатических зонах наблюдается на

## ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

южном склоне увала. В низине увала и на северном склоне для рассматриваемых климатических зон апрельский характер содержания продуктивной влаги так же схож. Таким образом, качественный характер распределения продуктивных запасов влаги в метровом слое дерново-подзолистых почв в ленточных борах сухостепной зоны и зоны засушливой степи по элементам мезорельефа в апреле одинаков. Абсолютные значения продуктивных запасов влаги в зоне засушливой степи превышают аналогичные значения зоны сухой степи на 30-50% и более в зависимости от элемента мезорельефа.

В июле наименьший запас продуктивной влаги в метровом слое почвы зоны засушливой степи наблюдается в низине увала, а наибольший на северном склоне. В сухостепной зоне наименьший июльский запас продуктивной влаги зафиксирован на северном склоне, а наибольший в низине увала и на южном склоне. Таким образом, характер влагосодержания метрового слоя почвы на различных элементах мезорельефа в зонах сухой и засушливой степи в июле изменяется. Это может быть обусловлено различным количеством осадков, а так же различным типом растительного покрова.

В сентябре наименьший запас продуктивной влаги в зонах сухой и засушливой степи был зафиксирован на северном склоне увала. Наибольший за сентябрь запас продуктивной влаги в зоне засушливой степи наблюдался в низине, а в зоне сухой степи на вершине и на южном склоне. Необходимо отметить, что абсолютные значения продуктивных запасов влаги становятся минимальными в сентябре за весь период наблюдения практически на всех элементах мезорельефа в обеих климатических зонах.

Особенно показательны наблюдения за запасами влаги в двадцатисантиметровом слое дерново-подзолистой почвы (рисунок 2). Данный слой почвы наиболее важен с точки зрения лесовосстановления, так как в него попадают семена сосны, и в нем начинает формироваться корневая система молодого дерева. От влагообеспеченности данного слоя во многом зависит результат возобновления леса.

По данным исследования видно, что в двадцатисантиметровом слое почвы сухостепной зоны наблюдаются критические условия влагосодержания. Особенно напряженный режим складывается на вершине увала, где продуктивные запасы влаги меньше запаса труднодоступной влаги уже с апреля. К сентябрю продуктивные запасы влаги в этом слое почвы в сухостепной зоне стано-

вятся меньше запасов труднодоступной влаги на всех элементах мезорельефа. В зоне засушливой степи продуктивные запасы влаги к сентябрю так же уменьшаются, однако их значения не пересекают границу труднодоступной влаги. Так же необходимо отметить, что максимальные значения продуктивных запасов влаги в двадцатисантиметровом слое зафиксированы почти на всех элементах мезорельефа обеих климатических зон в апреле. Только на северном склоне увала в почве зоны засушливой степи запас продуктивной влаги в июле превышал апрельский.

### ВЫВОДЫ

1. Максимальные запасы продуктивной влаги дерново-подзолистой почвы ленточных боров Алтайского края в условиях засушливой и сухой степи за период апрель-сентябрь наблюдаются практически на всех элементах мезорельефа в апреле и июле, однако характеризуются низкими абсолютными значениями.

2. Продуктивные запасы влаги в двадцатисантиметровом слое дерново-подзолистых почв сухостепной зоны к сентябрю практически на всех элементах мезорельефа становятся меньше запасов труднодоступной влаги.

3. Во всем почвенном профиле, а особенно в верхнем двадцатисантиметровом слое дерново-подзолистой почвы ленточных боров сухостепной зоны формируются критические условия произрастания растений с точки зрения влагосодержания.

4. Для восстановления соснового леса в сухостепной зоне Алтайского края необходима разработка влагосберегающих и влагозадерживающих мелиоративных мероприятий.

5. Проведение влагосберегающих мелиоративных работ при лесопосадках на дерново-подзолистых почвах зоны засушливой степи так же требует более детального изучения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Алтайскому краю. – Л.: Гидрометиздат, 1957. – 167 с.
2. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Почвы Алтайского края. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 382 с.
4. Заблоцкий В.И. Динамика экологических условий на гарях в сосновых лесах юго-востока западной Сибири: автореф. дис. ... докт. с-х. наук / Заблоцкий В. И. – Барнаул.: Изд-во АГАУ, 2006. – 30 с.