

водства. Такие различия обусловлены исторически сложившимися типами хозяйствования на Кулундинской равнине.

Рассчитанные трансграничные градиенты хорошо демонстрируют неоднородность видов хозяйствования на территории, качественное отличие использования ресурсов – трансграничную асимметрию природопользования.

Для выявления асинхронности природопользования на Кулундинской равнине необходимо рассмотреть изменения градиентов за определенный период времени, например 2005-2008 гг. (рис. 2). Наблюдается значительное увеличение разрыва в урожайности зерновых по обе стороны от границы в пользу Алтайского края, в то время как градиент, отражающий производство мяса незначительно сократился, также в положительную для края сторону. То есть, можно говорить о том, что в этих приграничных районах стали увеличивать интенсивность использования природных ресурсов.

Выявленная асимметрия и асинхронность использования природных ресурсов свидетельствует о том, что на каждом участке трансграничной территории будет формироваться специфический набор экологических проблем: проявление ветровой эрозии, вторичное засоление, опустынивание или уплотнение почвы. Таким образом, трансграничные градиенты могут быть использованы для выбора показателей устойчивого развития приграничных территорий.

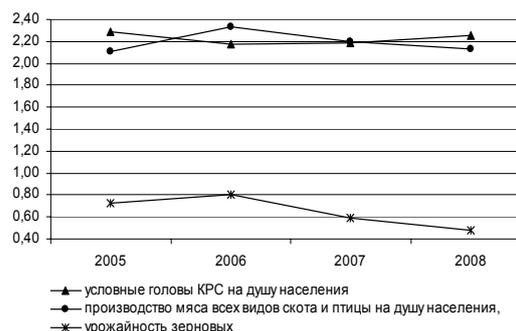


Рисунок 2. Изменение трансграничных градиентов в 2005-2008 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакланов П.Я., Ганзей С.С. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 216 с.
2. Ганзей С.С., Мишина Н.В. // Российский Дальний Восток и страны АТР: экономический рост и интеграционные процессы: материалы междунар. науч. конф. – Владивосток: изд-во ТГЭУ, 2004. – С. 248-252.
3. Основные показатели социально-экономического положения муниципальных районов и городских округов Алтайского края: стат. сб. // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2010. – 280 с.
4. Павлодарская область в 2009 году: стат. сб. // Департамент статистики Павлодарской области. – Павлодар, 2010. – 108 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: Стат. сб. // Росстат. – М., 2010. – 996 с.

ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ Г. БАРНАУЛА

Романов А.Н., Рапуга 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.

Установлены закономерности поверхностного распределения полиароматических углеводородов (ПАУ) по территории г. Барнаула. Оценено влияние источников различной природы на загрязнение снегового покрова ПАУ.

Ключевые слова: полиароматические углеводороды, снежный покров, загрязнение.

Загрязнение атмосферного воздуха в населенных пунктах является одним из основных факторов ухудшения здоровья населения. Существенную роль в загрязнении местности играют климатические, физико-

географические условия, а также антропогенный фактор. Уровень атмосферного загрязнения может быть оценен по результатам исследований элементного состава и массовых концентраций загрязняющих веществ,

ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ Г. БАРНАУЛА

накопленных в снежном покрове [1-3]. Для многих районов земного шара таким образом исследованы трассовые, пространственные и временные закономерности накопления химических элементов [4, 5] и проведено их картографирование [6, 7]. Атмосферный перенос химических элементов и их оседание на снежный покров в большой степени зависят от региональных особенностей местности [7].

Значительную угрозу для здоровья населения представляют полиароматические углеводороды (ПАУ), выбрасываемые промышленными предприятиями, ТЭЦ, автотранспортом и частным городским сектором. Некоторые ПАУ относятся к числу канцерогенных веществ. В зимних условиях они сорбируются на аэрозольных частицах, переносятся ветрами на некоторые расстояния и осаждаются на снеговой покров. Накопление ПАУ в природной среде может быть оценено путем определения их концентраций в снежной толще [8].

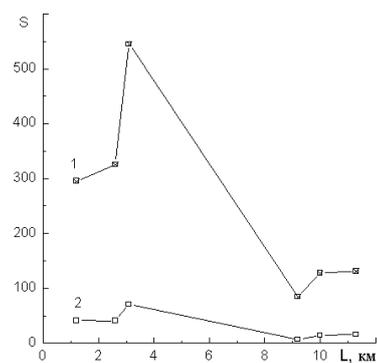
В данной работе приведены результаты оценки уровней загрязнения снежного покрова, формирующихся на территории г. Барнаула за счет одного или нескольких промышленных предприятий.

Отбор снеговых проб проводился в период максимального снегонакопления (конец марта – начало апреля). Для минимизации влияния автомобильного транспорта пробы отбирались на расстоянии не менее 100-150 м от транспортных магистралей. Распределение загрязняющих веществ по территории города Барнаула исследовали по трассам, отличающимся друг от друга направлением ветров и количеством переносимых примесей от основного источника загрязнения – ТЭЦ-3, а также типом и высотой городских застроек.

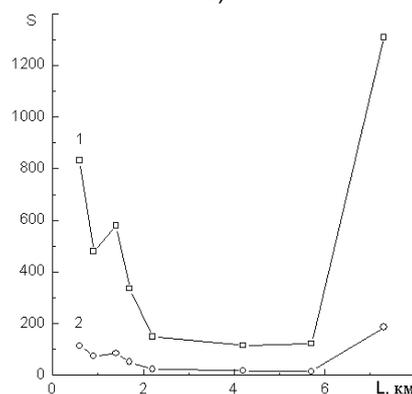
Химический анализ образцов проводили в НИОХ СО РАН и ИНХ СО РАН. Определяли концентрации в нг/л 19-ти ПАУ: аценафтилен, аценафтен, нафталин, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантрен, пирен, бенз(е)пирен, перилен, бенз(ghi)перилен, бенз(а)антрацен, бенз(б)флуорантрен, бенз(к)флуорантрен, бенз(j)флуорантрен, хризен, бенз(а)пирен, дибенз(а,h)антрацен и индено(1,2,3-cd)пирен. Последние восемь из них относятся к классу канцерогенных.

На рисунке 1а (северо-западное направление) выделяется максимум концентраций в точке отбора, расположенной на расстоянии 3 км от источника. Из анализа экологической обстановки следует, что на этом участке на атмосферное загрязнение от ТЭЦ наклады-

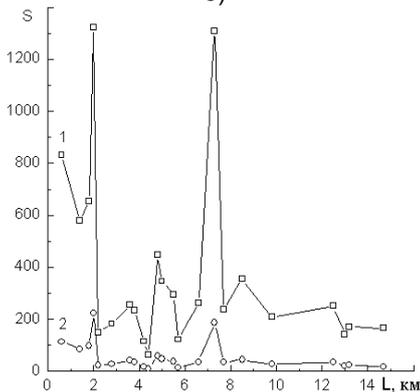
вается загрязнение от завода пластмасс, а также железной и автомобильной дорог, т.е. данный пункт испытывает на себе одновременное влияние сразу нескольких антропогенных источников. В результате этого наблюдаемые уровни загрязнения превосходят в несколько раз значения концентраций, связанных с ТЭЦ.



а)



б)



в)

Рисунок 2. Зависимости суммарной концентрации канцерогенных ПАУ (1) и концентрации бенз(а)пирена (2) от расстояния до ТЭЦ-3 в обследованных северо-западном (а), северном (б), северо-восточном (в) направлениях.

На рисунке 1б приведены зависимости концентраций S при удалении L от главного источника в северном направлении. Из графика видно, что на расстоянии 8 км от ТЭЦ

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 Wendy 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-