

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ РЕКИ БИРА В ПРЕДЕЛАХ Г. БИРОБИДЖАНА

*В.Б. Калманова*

*Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан*

Проблема загрязнения почвенного и растительного покровов периодически затопляемых речных пойм стоит в ряду наиболее актуальных экологических проблем. В литературных источниках очень мало информации по оценке экологического состояния пойменных территорий в условиях урбанизированной среды, несмотря на то, что многие города расположены в бассейнах рек и уровень антропогенной нагрузки на них достаточно велик. Рост отрицательного влияния на эти территории привел к тому, что техногенные потоки вещества превышают их естественные уровни, причем в некоторых местах на порядки [2]. Поэтому возникла необходимость изучения экосостояния речных пойм с целью сохранения их как уникальных природных объектов.

Для разработки рациональной стратегии природоохранной деятельности и формирования системы мероприятий по предотвращению техногенного загрязнения речных пойм исключительно важным является не только контроль уровня загрязненности пойменных почв и растительности, но и изучение процессов миграции загрязняющих веществ в пределах пойменных ландшафтов.

Целью данной работы является оценка экологического состояния почв и растительности пойм р. Бира в пределах городской черты для разработки программ по улучшению качества пойменных территорий.

Исследования почв и растительности поймы р. Бира проводились в течении четырех лет (2003-2006 гг.). Экспериментальные площадки были заложены на пойменных участках вдоль всего русла р. Бира в пределах г. Биробиджана. В качестве примера рассмотрим пойменные участки, расположенные в трех районах города: в северо-западном (ул. Набережная), в центральном (парк КиО и п. Партизанский), юго-восточном (ул. Широкая), а также фоновую территорию (крайний северо-запад города – Индустриальный район), выбранную с учетом розы ветров, планировочной структуры, типологии почв, рельефа и геохимических барьеров (табл. 1).

Одну из приоритетных групп загрязняющих веществ в городах образуют тяжелые металлы (ТМ), содержание которых в почвах и ассимилирующих органах растений может служить первичным тестом, позволяющим оценить степень техногенного воздействия. Поэтому оценка пойменной территории производилась по 8 химическим элементам: цинку (Zn), свинцу (Pb), меди (Cu), кобальту (Co), кадмию (Cd), никелю (Ni), железу (Fe) и марганцу (Mn), которые являются наиболее характерными поллютантами для Биробиджана в соответствии со сложившимися особенностями природных, а также антропогенных типов почв и источников загрязнения.

Источниками поступления данных химических элементов могут служить в основном предприятия легкой промышленности, ОАО «Трансстрой», асфальтовый завод и ТЭЦ. Кроме того, установлено, что одним из основных источников загрязнения пойменных ландшафтов являются бытовые и промышленные отходы, а также вынос поллютантов водами р. Бира. В центре города и на окраинах, на берегу реки происходит строительство жилых многоэтажных домов и коттеджей, выпас скота, прогулка домашних животных и т.д.

В качестве критериев для оценки пойменной территории использовались ПДК и фоновые аналоги почв и растительности, собранные на эталонной площадке. Проведенное исследование показало, что в пойменных почвах обнаружено превышение меди, цинка, свинца, никеля, кобальта, кадмия. Кроме того, в связи с природными геохимическими особенностями территории в почвах Биробиджана находится повышенное содержание железа и низкая концентрация марганца (рис. 1).

Характеристика исследуемых площадок в пойме р. Бира г. Биробиджана

| Адрес площадки                | Тип почв   | Вид древостоя   | Степень антропогенной нагрузки      |
|-------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1. п. Партизанский            | Бурые лесные почвы на сохранившемся минеральном профиле с дерновым горизонтом вторичного происхождения | Ива Шверина, ива росистая   | Сильная степень нарушенности        |
| 2. ул. Широкая                | Вторично-дерновая на остаточном лесном буроземе  | Вяз приземистый, бархат амурский, тополь дрожащий                                   | Средне-сильная степень нарушенности |
| 3. ул. Набережная             | Дерновая слабогумусированная супесчаная на супесчаном аллювии  | Вяз приземистый, ясень маньчжурский, бархат амурский, сирень амурская, ива росистая | Слабая степень нарушенности         |
| 4. Парк КиО                   | Слабодерновая на супесчанно-песчанном аллювии  | Береза плосколистная, ива Шверина, ясень маньчжурский, яблоня ягодная               | Средняя степень нарушенности        |
| 5. Индустриальный район (фон) | Бурая лесная на аллювии  | Береза плосколистная, дуб монгольский   | Слабая степень нарушенности         |

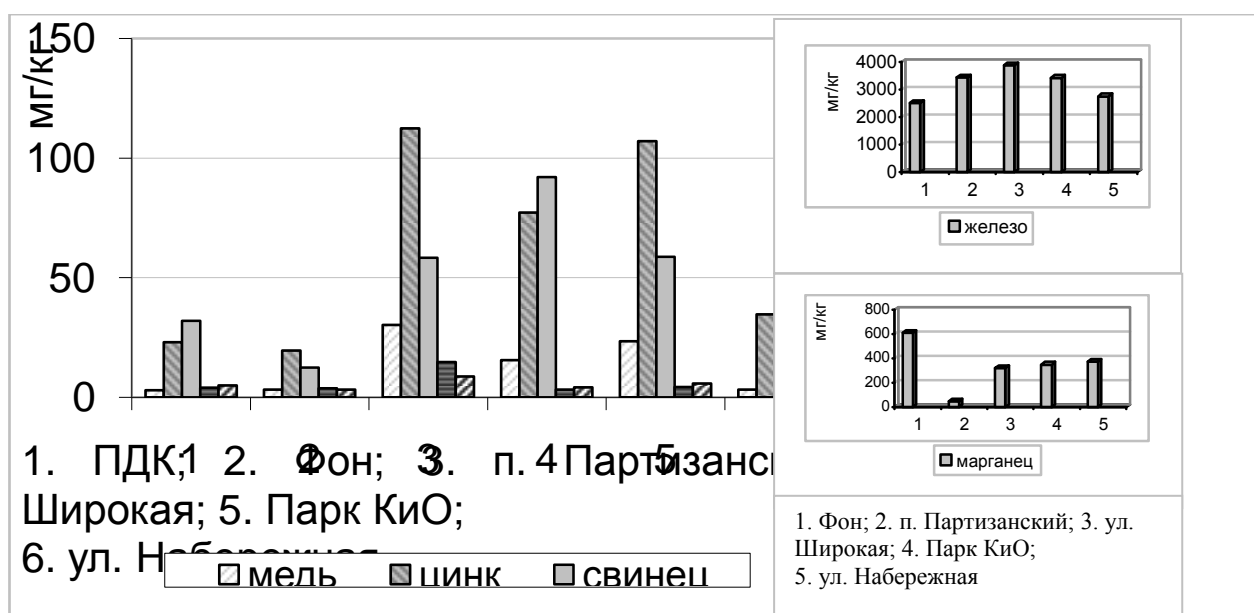


Рис. 1. Загрязнение пойменных почв г. Биробиджана (2005 г.)

Отметим, что содержание в почве ТМ в малых дозах полезно, поскольку они способствуют питанию и росту растений; избыток – вызывает у зеленых насаждений токсикозы, которые по мере роста концентрации сначала лишь задерживают рост растений, а затем происходит хлороз листьев, их отмирание и повреждение корневой системы [4].

Выявлена прямая зависимость накопления ТМ в дендрофлоре от концентрации поллютантов в почве (коэффициент корреляции равен 0,5).

По расчетам среднего значения концентрации ТМ в растениях образуется следующий убывающий ряд (на примере листьев ивы Шверина и тополя душистого – мг/кг) [1]:

$$\frac{Zn}{2,3} > \frac{Co}{2,1} > \frac{Cu}{1,5} > \frac{Ni}{0,6} > \frac{Fe}{0,3} > \frac{Pb}{0,2} \text{ (ива Шверина)}$$

$$\frac{Zn}{4,5} > \frac{Cu}{4,1} > \frac{Fe}{2,8} > \frac{Ni}{2,3} > \frac{Pb}{2} > \frac{Co}{1} \text{ (тополь душистый)}$$

Содержание Fe во всех видах растений превышает фоновый уровень в 3 раза, а концентрация Mn, напротив, в 2–17 раз ниже фона. Столь слабое участие Mn в биогеохимическом круговороте загрязненных городских ландшафтов объясняется низким содержанием и слабой подвижностью в почвах (из-за щелочного pH почв дерново-гумусового горизонта).

Кроме того, экологическое состояние почв и растительности пойменных территорий было определено по суммарному показателю концентрации ТМ (СПК) [1, 3, 5]. В результате было выявлено 5 уровней лито- и биогеохимических аномалий ТМ. Преобладают аномалии слабого, среднего и высокого уровней загрязнения почв и растений, а также выделены относительно чистые территории с комплексным содержанием ТМ менее 1 (фоновая территория – СПК 0,1) и экологические напряженные территории (п. Партизанский – СПК 60,6). Также было проведено визуальное наблюдение за состоянием почвенного покрова (захламенность территории, наличие источников загрязнения, механические повреждения и т.д.) и морфологическими характеристиками органов растений, по результатам мониторинга была разработана 4-х балльная шкала, по которой определена степень антропогенной нагрузки на данные природные компоненты (табл. 1).

Таким образом, проведенные исследования подтвердили, что в основном почва и растительность пойменных территорий загрязнены в районах прямого воздействия человека – п. Партизанский (частные дома), Парк КиО (центр города), а также участки, попадающие под воздействие промышленных предприятий. Выявлено, что практически в каждом районе города имеются площади с неудовлетворительным показателем состояния пойменной растительности и высоким суммарным показателем концентрации загрязняющих веществ. Примерно до 35% пойменного древостоя и почв загрязнены тяжелыми металлами. Тем не менее, есть пойменные участки на территории города с хорошим состоянием почв и растительности (северо-западная окраина города).

Основные направления деятельности по улучшению состояния пойменных территорий должны включать: благоустройство русла рек и строительство гидротехнических сооружений; экологический мониторинг почв, растительности и снежного покрова, так как с таянием снегов поллютанты поступают на поверхность ландшафта.

Полученные результаты могут быть учтены при разработке перспективных программ развития городских территорий и сохранения объектов окружающей среды.

### Список литературы

1. Калманова В.Б. Анализ накопления тяжелых металлов в почвах, снежном покрове и растительности урбанизированных территорий (на примере г. Биробиджан) // Территориальные исследования Дальнего Востока: мат-лы III регион. школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, ДВГСГА, 2005. С. 40–42.
2. Матинян Н.Н., Русаков А.В., Бахматова К.А. Почвы и город // Мат-лы научн. конф. «Экология Санкт-Петербурга и его окрестностей». С-Пб, 2005. С. 80–82.
3. Маслов Н.В. Градостроительная экология. М: Высшая школа, 2002. 284 с.
4. Сидорович Е.А., Сергейчик С.А. Физиолого-биохимические критерии оценки влияния промышленных эмиссий на растения и биоиндикация загрязнения воздуха // Тез. докл. Всесоюз. школы «Влияние промышленных предприятий на окружающую среду». Пущино: Пущинский научный центр, 1984. С. 177–179.
5. Экогеохимия городских ландшафтов / под ред. Н.С. Касимова. М: изд-во Моск. ун-та, 1995. 328 с.