

13. Страх В.Н. Исследование диэлектрических характеристик торфа на СВЧ для обоснования методов контроля его влажности. - Дисс... канд. техн. наук. - Минск, 1978. - 224 с.
14. Форсайт Дж., Малькольм М., Мосернер К. Машинные методы математических вычислений. - М.: Мир, 1960. - 279 с.
15. Valachandran M. Zeitschrift für Angewandte Physik. - Berlin, 1955. Bd. 7, № 12, S.588-593.
16. Bitchak G.R., Gardner C.G., Hurr J.E., Victor J.M. High dielectric constant microwave probes for sensing soil moisture.— Proc. of the IEEE, 1974, vol. 62, №1, p. 93-98.

УДК 502.5:504.61

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗЛИВАХ РЕК И ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЧНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ В ЗОНАХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

К. Г.-м. н. Е. П. Янин

Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва,

Yanin@geokhi.ru

Ргс
БП
2
ГЕОГР
2
81-50
Янине
21.14.2018. 34

В условиях техногенного загрязнения разливы (в паводки и половодья) рек и интенсивное использование для орошения сельскохозяйственных угодий, ресурсно-пожженных в пределах пойм, загрязненных речных вод определяет резкоую геохимическую трансформацию пойменных территорий и способствует негативным экологическим последствиям. В особях условиях это может приводить к формированию в пойменных ландшафтах экспериментальных экологических ситуаций, которые по интенсивности и масштабам загрязнения различных компонентов окружающей среды (например, ртутью) соответствуют районам экологического бедствия и даже регионам экологической катастрофы. Выращиваемая здесь сельскохозяйственная продукция не отвечает существующим гигиеническим требованиям, что не исключает вероятность загрязнения токсичных элементов в пищевую цепь и представляет реальную угрозу для человека и сельскохозяйственных животных.

Эколого-геохимические преобразования речных пойм в техногенных ландшафтах могут быть вызваны не только влиянием промышленных выбросов и отходов и применением органических, минеральных и нетрадиционных удобрений и агрохимикантов, но и регулярными разливами рек во время половодий и паводков и использованием загрязненных речных вод для орошения сельскохозяйственных угодий, расположенных в пределах пойменных массивов. Особо следует отметить, что в пределах хозяйственно освоенных территорий темпы аккумуляции наносов, обтадающих в условиях техногенеза своеобразными химическими свойствами, на поймах рек значимо увеличались [1, 4, 7, 15, 36]. В поймах рек, особенно в пределах участков низкой поймы, активно накапливается особый слой аллювия — так называемый техногенный наилок [24], а в пойменных понижениях и водоемах наблюдается формирование техногенных илов [16]. Хорошо также известно, что в настоящее время происходит активное включение в городскую территорию пойменных ландшафтов. Установлено, что нередко при этом аллювиальные (пойменные) отложения и пойменные почвы перекрываются топшей техногенного материала [17]. Все это в конечном итоге оказывает существенное влияние на геохимическую структуру пойменных территорий и часто приводит к негативным экологическим последствиям. Данная проблема — проблема техногенного загрязнения пойменных ландшафтов, судя по всему, актуальна для многих регионов, где развито орошение сельскохозяйственных угодий на местном загрязненном речном стоке и достаточно регулярно происходит периродические разливы (в половодья, паводки) загрязненных рек. Естественно, что для таких территорий характерно проявление и других геохимических процессов,

Таблица 12

Формы нахождения ртути в профиле орошаемых почвах

| Глубина, см | Общее содержание, мг/кг | Температурный интервал (°С) и выход Hg при нагреве (% общего содержания) | | | | | |
|-------------|-------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 20-100 | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 |
| 0-10 | 0,256 | 0,7 | 83,2 | 11,5 | 1,2 | 0,7 | 0,6 |
| 15-25 | 0,123 | 1,5 | 78,3 | 14,5 | 2,5 | 2,2 | 1,0 |
| 40-45 | 5,256 | 0,9 | 84,0 | 13,5 | 0,7 | 0,5 | 0,4 |
| 45-50 | 4,014 | 0,4 | 85,0 | 12,9 | 0,8 | 0,5 | 0,5 |
| 65-75 | 0,012 | 13,1 | 19,2 | 17,2 | 17,2 | 16,5 | 16,8 |
| 77-87 | 0,019 | 13,4 | 24,6 | 21,0 | 14,9 | 13,9 | 12,2 |
| 110-115 | 0,013 | 14,3 | 18,1 | 28,4 | 15,1 | 12,3 | 11,7 |
| 115-120 | 0,018 | 13,4 | 24,6 | 21,0 | 14,9 | 13,9 | 12,2 |
| 110-150 | 0,022 | 13,3 | 14,6 | 17,4 | 20,4 | 16,2 | 18,1 |

Примечание. Исследование осуществлялось методом получения термического спектра выделения форм при непрерывном линейно-ступенчатом нагреве пробы с последующим детектированием образовавшейся атомарной Hg на анализаторе ИМГРС-900 [5].

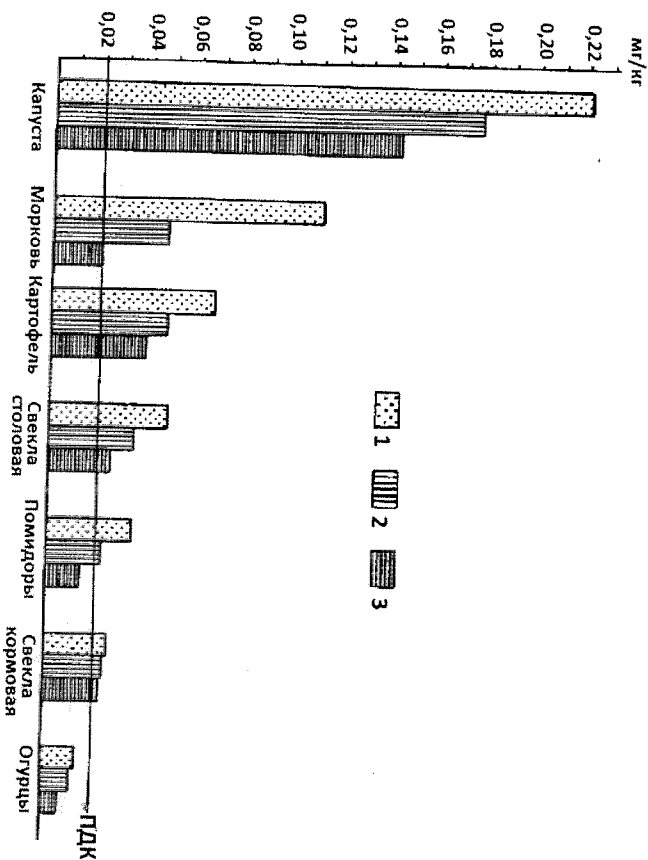


Рис. 5. Ртуть в съедобной части сельскохозяйственных растений в зоне на участках, орошаемых загрязненными водами р. Нуры, мг/кг сырой массы. Концентрация: 1 — максимальная, 2 — средняя, 3 — минимальная.

В пределах изученной части поймы р. Нуры расположено большое количество пойменных озер (озер-старич), не связанных в основном руслом. Значительная часть из них во время половодий, особенно максимальных, заливаются полыми водами, что определяет поставку в них ртути, особенно в составе осадочного материала. Дополнительная поставка металла может осуществляться с поверхностного стоком с орошаемых массивов. Исследования показали [31], что средние мощности илистых отложений (близких морфологически и геохимически техногенным илам) в таких водоемах колеблется от 0,5 до 1,5 м; средние концентрации ртути в них изменялись от 30-60 мг/кг (в ближней к г. Темиртау части долины) до 0,7-6,4 мг/кг (при удалении от города в 30-35 км). В целом масштабах всей речной системы ртутное загрязнение, связанное с такими пойменными водоемами, малозначительно. Однако подобные водоемы представляют собой локальные зоны с повышенным содержанием ртути в различных компонентах среды, в которых могут формироваться специфические геохимические и биогеохимические условия. Своеобразный гидрологический режим и обогащенность старин органическим веществом могут создавать благоприятные условия для развития процессов метилирования ртути. Не исключена также фильтрация воды из пойменных озер в грунтовые воды. Тем более, что долина р. Нуры представляет собой единый гидрогеологический район. Ближайший к поверхности водоносный горизонт, расположенный в аллювиальных отложениях, залегает на глубине 1-6 м и находится в тесной гидравлической связи с поверхностными водами. На глубине 50-60 м под неогеновыми глинами имеется горизонт напорных пресных вод, используемых для питьевого водоснабжения. Интенсивное загрязнение почв и подземные воды. Этот процесс особенно активен в районах развития орошения, где искусственное инфильтрационное питание грунтовых вод в 5-6 раз превышает величину естественной инфильтрации атмосферных осадков [20]. На участке от Самаркандского водохранилища до Интумакского водохранилища в прирусловой части аллювиального водоносного горизонта фиксировались высокие концентрации ртути, превышающие уровень ее ПДК.

Приводимые материалы свидетельствуют о том, что длительное использование загрязненных вод р. Нуры для орошения сельскохозяйственных угодий, расположенных в пределах поймы, обусловило глубокую трансформацию геохимической структуры и интенсивное загрязнение ртутью пойменной территории на значительной площади и, по сути, привело к формированию здесь своеобразного «ртутного» антропогенного ландшафта, специфической особенностью которого является высокая концентрация ртути в основных компонентах окружающей среды (воздухе, почвах, растениях, старичных отложениях, грунтовых водах).

Таким образом, в условиях техногенного загрязнения развиты (в паводки и половодья) рек и интенсивное использование для орошения сельскохозяйственных угодий, расположенных в пределах пойм, загрязненных речных вод определяет резко геохимическую трансформацию пойменных территорий и сопровождается негативными экологическими последствиями. В особых условиях это может приводить к формированию в пойменных ландшафтах экстремальных экологических ситуаций, которые по интенсивности и масштабам загрязнения различных компонентов окружающей среды (например, ртутью) соответствуют районам экологического бедствия и даже районам экологической катастрофы. Выращиваемая здесь сельскохозяйственная продукция не отвечает существующими гигиеническими требованиям, что не исключает вероятность включения токсичных эле-