

Минимизация загрязнения поверхностного стока и грунтовых вод посредством экологической реабилитации урбанизированных территорий

А.В. Нихаева

Характер поверхностных вод в основном определяется диффузными загрязнениями, состав которых, в свою очередь, непосредственно связан с состоянием почвенного покрова.

По мнению некоторых авторов [1] целесообразней изучать верхний слой почв урбанизированных территорий, так как именно он подвержен антропогенному воздействию и наиболее загрязнен. Это, безусловно, так, но нельзя забывать и о том, что почва принимает участие в трансформации поверхностных вод в грунтовые, а также формирует сток больших и малых рек.

Оценивая состояние водных объектов, рекомендуется учитывать все возможные негативные факторы техногенного и природного генезиса [2], такие как: поступление загрязняющих веществ с поверхностным стоком, впадение загрязненных притоков в водоемы и водотоки, вторичное загрязнение водной толщи токсикантами, ранее накопленными в донных отложениях, сброс загрязненных промышленных, бытовых и ливневых сточных вод и т.д. и т.п.

Зависимость качественного состава подземных инфильтрационных вод от характера диффузного стока обусловлена протекторными свойствами почвы, а именно: пористостью, дисперсным составом, величины гумусовой составляющей; окислительно-восстановительным ресурсом и другими факторами. На урболандшафтах, через почвенный покров проходит целый ряд химических элементов, из которых особое место принадлежит таким основным поллютантам, как тяжелые металлы и нефтепродукты.

Антропогенное воздействие на почву приводит к изменению одной из её главных экологических функций – умение образовывать устойчивые

соединения, благодаря которым из биологического круговорота выводятся различные загрязняющие вещества. Продуктивные и протекторные свойства почвы уменьшаются вследствие техногенного воздействия на уплотненные почвы, результатом чего становится изменение влагогазовых обменов. В результате, увеличивается количество вымываемых загрязняющих веществ с урбозёмов в период выпадения атмосферных осадков (дождь, снег), что в итоге приводит к повышенному выносу маслонефтепродуктов, минеральных и органических веществ в поверхностные водоисточники. Поступая в педосферу или гидросферу, тяжелые металлы сразу же включаются в естественные геохимические циклы. В разнообразных природных условиях они проявляют себя неодинаково. В условиях высокой кислотности почвенного покрова и природных вод, такие металлы, как медь, цинк, никель, ртуть и свинец становятся более подвижными по сравнению с щелочной или нейтральной средой. Из-за способности металлов к миграции в растения и подземные воды, увеличивается общий уровень токсичности почв [3-4].

Ежегодно в мире исследуются разнообразные способы искусственной очистки грунтов, которые основываются на различных механизмах и принципах [5-6]. Прогрессивные технологии и способы очистки загрязненных грунтов разрабатываются и внедряются в таких промышленно развитых странах, как Япония, Германия, Швеция, Франция, США и др. Ежегодно публикуются и регистрируются сотни патентов и работ по этой проблеме. При этом в России разработка таких методов и их дальнейшая реализация на практике до сих пор не получили должного развития по разным причинам, в первую очередь экономическим.

Для защиты почв и водоисточников от загрязнения органическими и неорганическими компонентами предлагается использовать сорбционный метод, повышающий буферность почв к токсическому воздействию указанных поллютантов. За последние несколько лет кафедрой «Водоснабжение и водоотведение» РГСУ был произведен ряд экспериментальных исследований сорбционной способности и

экологической безопасности использования отходов угледобычи в качестве сорбента органических и неорганических загрязнений [7-9]. Повышенное содержание гематита, гетита и увеличенное количество глинистых материалов позволяет предположить наличие ионообменных и/или каталитических свойств. На основании минералогического состава отходов угледобычи сформулирована гипотеза о перспективности использования отвальных пород угольных шахт (ОПУШ) в качестве сорбента органических и неорганических загрязнений. Для подтверждения данной гипотезы были заложены 2 опытно-промышленные площадки, загруженные в разных пропорциях обезвоженными осадками очистных сооружений канализации (кек) с разным периодом их складирования и в сочетании с отходами угледобычи.

За 3года наблюдений [10], были отобраны и произведены анализы проб инфильтрата и поверхностного стока, растительности и композитов по сезонам года, что позволило определить тренд изменения компонентов состава под влиянием окружающей среды. Провели сравнительный анализ состава грунтовых вод, отобранных в районе загрязненных урболандшафтов и инфильтрата с экспериментальных площадок табл.1.

Таблица 1

Содержание исследуемых компонентов в инфильтрате опытно-промышленных площадок и грунтовых водах

Показатели	ПДК (для водоёмов России рыбохоз. назнач.), мг/л	Грунто вые воды, мг/л	Инфильтрат с площадки ОПУШ:кек _{0,5мес} :кек _{6мес} (1:1:1), мг/л	Инфильтрат с площадки кек _{0,5мес} :кек _{6мес} (1:1), мг/л
Fe _{общ}	0,1	112,7	1,33	1,16
Zn ²⁺	0,01	0,28	0,52	0,12
Cr _{общ}	0,07	0,36	0,054	0,035
PO ₄ ³⁻	от 0,05 до 0,2	0,13	1,8	3,94
NH ₄ ⁺	0,39	1,01	0,17	0,14
ХПК	30	653	443,5	422,4

Анализ полученных данных показал, что количество ряда определяемых элементов в инфильтрате опытно-промышленных площадок, в несколько раз меньше, чем в грунтовых водах, это говорит о положительной тенденции: минимизации загрязнения грунтовых вод посредством трансформации поверхностного диффузного стока предлагаемым почвоулучшающим наполнителем.

Таким образом, используя отходы угледобычи в сочетании с обезвоженными осадками сточных вод при рекультивации нарушенных урбанизированных территорий, мы не только возвращаем их в хозяйственный оборот, но и качественно влияем на состав поверхностного диффузного стока и подземных вод.

Резюмируя выше сказанное, отходы угледобычи можно рассматривать как недорогие и весьма эффективные природные сорбенты, которые способны не только адсорбировать и удерживать вредные токсичные вещества, но и улучшить санитарно – токсикологическое состояние поверхностных водоисточников.

Литература:

1. Капралова О.А. Влияние урбанизации на эколого-биологические свойства почв г.Ростова-на-Дону [Электронный ресурс] // Инженерный Вестник Дона. – 2011. №4. - Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/594> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Приваленко В.В., Безуглова О.С. Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Т.1, Ростов-на-Дону, СКНЦ ВШ, 2003. – 290 с.

3. Минкина Т.М., Бауэр Т.В., Манджиева С.С., Назаренко О.Г., Сушкова С.С., Чаплыгин В.А. Закономерности процесса трансформации цинка в черноземе обыкновенном в присутствии различных анионов [Электронный ресурс] // Инженерный Вестник Дона. – 2013. №3. - Режим

доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1793> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Maksimovich N.G., Kulesheva M.L., Shimko T.G. Complex screens to protect ground-water at sludge sites. // Protection of groundwater from pollution and seawater intrusion.-Bari, 1999. - P. 14.

5. Aear Y.B. Principles of electrokinetic [Текст] / Y.B. Aear, A.N. Alshawabkeh // Environmental Science and Technology. – 1993. – Vol. 70. – P. 67-73.

6. Rosa Margesin, Franz Schinner (Eds.) Manual of soil Analysis – Monitoring and assessing soil bioremediation [Текст]. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2005. – 366 p.

7. Серпокрылов Н.С., Вильсон Е.В., Трушкова Е.А., Нихаева А.В. Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области. Т.2. [текст]: монография / Н.С. Серпокрылов и др. – Ростов-на-Дону: Рост.гос.строит.ун-т, 2013. – 172 с.

8. Маилян Д.Р., Заводовская Е.В., Попова Ю.А. Повышение экологической безопасности населенных мест путем рекультивации их территорий [Электронный ресурс] // Интернет-вестник ВолгГасу. Сер.: Политематическая. – 2012. Вып. 1(20). - Режим доступа: <http://vestnik.vgasu.ru/?source=4&articlno=781> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. . Маилян Д.Р., Заводовская Е.В., Попова Ю.А. Обоснование необходимости повышения экологической безопасности территорий населенных мест [Электронный ресурс] // Интернет-вестник ВолгГасу. Сер.: Политематическая. – 2012. Вып. 1(20). - Режим доступа: <http://vestnik.vgasu.ru/?source=4&articlno=780> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10.Заводовская, Е.В. Разработка технологии подготовки обезвоженных осадков сточных вод очистных сооружений канализации к расширенной утилизации [Текст]: дисс. канд. тех. наук: 05.23.04; 03.00.16 : защищена

15.06.09 : утв. 18.09.09 / Заводовская Елена Владимировна – Ростов-на-Дону,
2009. – 148 с. – Библиогр.: С. 214–227 – 01234567890.