

50	8,3	0,05	0,566	710
100	8,2	0,05	0,353	700

Таким образом, изучение влияния препарата «Биопаг» на микробиологические и физико-химические показатели производственных стоков производства свекловичного сахара показало его эффективность для обработки сточной воды, длительно находившейся на полях фильтрации, в концентрации препарата 50 см³/м³, для вновь образуемой сточной воды – 20 см³/м³.

Список использованных источников

1. Сапронов, А.Р. Технология сахарного производства/ А.Р. Сапронов. – Москва: Колос, 1998. – С. 114–115.
2. Гембицкий, П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П.А. Гембицкий, И.И. Волынцева. – Запорожье: Полиграф, 1988. – 44 с.
3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии/ Под ред. Н.С. Егорова. – 2-е изд. – М.: МГУ, 1983. – С.137–141.
4. Жарская, Т.А. Мониторинг окружающей среды: лаб. практикум/ Т.А. Жарская, А.В. Лихачева. – Мн.: БГТУ, 2006. – 214 с.

УДК 504.064.2.001.18

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ РУСЛА Р. ГОРОДНИЧАНКА (Г. ГРОДНО)

Маер Д. Ю., Анучин С. Н.*

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», г. Гродно, Республика Беларусь, distributor1994@mail.ru

*Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», НИЛ ФХМИООС, г. Гродно, Республика Беларусь, fxmioos@mail.ru

Научный руководитель – Ануфрик С. С., зав. кафедрой лазерной физики и спектроскопии, доктор физико-математических наук, профессор.

The article contains the results of tests on heavy metals presence in the water and the topsoil selected along the Gorodnichanka river in different districts of the city of Grodno. The research was conducted with the use of X-ray fluorescence analysis.

Проблема удаления тяжелых металлов из сточных вод сейчас особенно актуальна. Плохо очищенные сточные воды поступают в природные водоемы, где тяжелые металлы накапливаются в воде и донных отложениях, становясь, таким образом, источником вторичного загрязнения. Соединения тяжелых металлов сравнительно быстро распространяются по объему водного объекта. Частично они выпадают в осадок в виде карбонатов, сульфатов, частично адсорбируются на минеральных и органических осадках, вследствие чего содержание тяжелых металлов постоянно нарастает, и когда адсорбционная способность осадков достигает определённого предела,

тяжелые металлы поступают в воду, что приводит к экологическому кризису [1].

Целью данного исследования было изучение химического состава био- и гидрокомпонентов реки Городничанка (правый приток р. Неман), в различных зонах г. Гродно.

Материалы и методы. Объектами исследования являются образцы почвы, воды и донных отложений, отобранные в четырёх точках отбора проб (ТОП) г. Гродно, вдоль русла р. Городничанка, с различной степенью антропогенной нагрузки и видами техногенного воздействия. ТОП 1 – исток р. Городничанка, в районе д. Малышино, ТОП 2 – центр города, между улицами Буденного и Ожешко, ТОП 3 – центр города в районе «Швейцарской долины» и ул. Виленская (частный сектор), ТОП 4 – место впадения р. Городничанка в р. Неман, ул. Старозамковая.

Для проведения исследований отбирались слои почвы с глубины 5 и 20 см, вода из реки и донные отложения верхнего слоя. Содержание тяжелых металлов и микроэлементов в образцах определяли рентгенофлуоресцентным методом на спектрометре энергий рентгеновских излучений СЕР-01 согласно методике МВИ.МН 4092-2011, утверждённой БелГИМ [2,3].

Для интегральной оценки загрязнения почв городской территории тяжелыми металлами был использован суммарный показатель загрязнения Z_c , который рассчитывается по формуле 1 [4]:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1), \quad (1)$$

где Z_c – суммарный показатель кратности превышения норматива ПДК/ОДК или значения фоновой концентрации (при отсутствии ПДК/ОДК),

K_c – коэффициент, рассчитанный как отношение содержания химического вещества в землях, на исследуемых территориях к нормативу ПДК/ОДК,

n – число учитываемых химических веществ, концентрация которых превышает нормативы ПДК/ОДК или значение фоновой концентрации. Коэффициент концентрации химического вещества (K_c) определяется отношением его реального содержания в почве (C) к его ПДК/ОДК или фоновой концентрации (C_f) (формула 2):

$$K_c = \frac{C}{\text{ПДК/ОДК}/C_f} \quad (2)$$

Степень опасности загрязнения почвы оценивалась по четырехступенчатой шкале:

1. допустимая (<16 единиц);
2. умеренно опасная (16-32 единиц);
3. опасная (32-128 единиц);
4. чрезвычайно опасная (>128 единиц).

Результаты и их обсуждение. Наименьшие концентрации тяжелых металлов обнаружены у истока р. Городничанка (ТОП 1). Наибольшие концентрации наблюдаются в ТОП 2, что обусловлено нахождением её в центре города и непосредственной близостью ОАО «Гродторгмаш» и крупного транспортного узла (авто- и ж/д транспорт).

В ТОП 1 выявлено превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) таких элементов, как Ni, Cd в воде и донных отложениях; Ni, Cd, Sn, Zn в почве. В ТОП 2 в почве – Ni, Cd, Sn, Zn; в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Cd, Sn. В ТОП 3 превышено содержание ПДК в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Sn, Mo, а в почве – Ni, Cd, Sn, Zn. В ТОП 4 обнаружены превышения ПДК таких же элементов, как и в 2-х предыдущих (в почве – Ni, Cd, Sn, Zn; в воде и донных отложениях – Ni, Pb, Cd, Sn).

Нахождение тяжёлых металлов в почве выше, чем в воде и донных отложениях, что может свидетельствовать об их миграции с поверхностным стоком.

Оценка химического загрязнения почв г. Гродно валовыми формами тяжелых металлов, с использованием суммарного показателя загрязнения, показала, что почвы во всех выбранных районах относятся к опасным (согласно четырехступенчатой шкале опасности загрязнения почв) (таблица 1).

Таблица 1 – средние коэффициенты содержания тяжелых металлов (Kс) и суммарный показатель загрязнения почв (Zс)

ТО	Металлы														Zc
П	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Ti	V	Zn	Zr		Zc
1	30,8	0,7	0,3	0,9	0,1	0,2	0,1	8,85	3,4	1,0	1,4	0,1	0,8	45,1	
	0	1	4	5	3	4	8		5	7	1	7	1	1	
2	31,0	7,7	1,2	0,8	0,1	1,8	0,8	4,11	5,5	0,7	1,4	1,6	0,9	51,1	
	8	6	1	6	1	7	3		9	9	6	1	1	9	
3	32,9	0,4	0,5	0,6	0,1	0,2	0,2	11,9	3,0	0,9	1,8	0,5	0,9	51,6	
	0	7	9	8	2	6	8		8	9	7	9	4	7	
4	30,8	0,7	0,8	0,8	0,3	0,4	0,2	13,7	3,6	0,8	1,9	0,7	1,1	52,2	
	0	1	6	4	4	0	0	0	8	7	9	5	4	8	

Наименьший уровень загрязнения выявлен в ТОП 1, у истока реки (Zc = 45,11). Почва данной зоны характеризуется меньшей интенсивностью накопления тяжелых металлов в ряду Cd > Sb > Sn > V > Ti.

Для ТОП 2 и 3 суммарный показатель имеет небольшие отличия (51,19 и 51,67 соответственно). Здесь основные загрязняющие металлы Cd > Cr > Sn > Sb > Ni > Zn > V > Cu (ТОП 2) и Cd > Sb > Sn > V (ТОП 3).

Для ТОП 4 (устье реки) коэффициент загрязнения тяжелыми металлами оказался самым высоким (52,28). Сюда активно поступают Cd > Sb > Sn > V > Zr.

Закключение. Все проанализированные пробы содержат тяжелые металлы. Концентрация некоторых тяжелых металлов в почве (Ni, Cd, Sn, Zn, Mo), воде и донных отложениях (Ni, Pb, Cd) значительно превышает ПДК, приблизительно в 2 раза. Для уменьшения выбросов тяжелых металлов в р. Городничанка, следует осуществлять контроль за источниками этих выбросов в исследуемых зонах, улучшить предварительную очистку и осуществлять мониторинг загрязнения тяжелыми металлами р. Городничанка и прилегающих районов.

Суммарный показатель загрязнения почв оказался очень высоким, что свидетельствует о значительном поступлении тяжелых металлов в почвы

городской территории, что связано с деятельностью промышленного комплекса и активным развитием транспорта г. Гродно.

Экологическая ситуация по загрязнению тяжёлыми металлами г. Гродно по итогам исследования оценивается как опасная, что может оказать негативное влияние на здоровье населения и требует дополнительной очистки выбросов предприятий и коммунально-бытовых стоков.

Список использованных источников

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев - Л.: Агропромиздат., 1987. - 142с.

2. Рентгенофлуорисцентный метод анализа: методические указания к лабораторным работам / сост.: А.А. Комисаренко, С.Б. Андреев. – СПб.: СПбГТУРП. 2008. – 36 с.

3. Методика выполнения измерений МВИ.МН 4092-2011 «МВИ массовой доли химических элементов бария, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, серы, стронция, сурьмы, титана, хлора, хрома, цинка, циркония в почве и донных отложениях методом рентгенофлуоресценции с использованием спектрометра энергий рентгеновского излучения СЕР-01» от 24.10.2011. [Электронный ресурс] – 2017 - Режим доступа: http://www.belgim.by/uploaded/tematich_01_01_2017_1.pdf – Дата доступа: 21.03.2017.

4. Попова, Л.Ф. Химическое загрязнение урбозкосистемы Архангельска. Монография. / Л.Ф. Попова. – Архангельск. – 2014. – 231 с.

УДК 502.175:504.5:502.3(476.2-37Речица)

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ГОРОДА РЕЧИЦА

Мазнева Н.А

Учреждение образования «Гомельский государственный университета имени Ф. Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь, natka.ma@yandex.ru
Научный руководитель – Ковзик Н.А., старший преподаватель.

The article is supposed to assess the level and dynamics of atmospheric air pollution from stationary and mobile sources in Rechitsa to decide about the necessity to implement particular measures for air protection and reduction of air pollution.

С учетом постоянного роста городского населения все большую значимость приобретает проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах. Речица – город с развитой многоотраслевой промышленной структурой, в которую входят ресурсо- и энергоемкие отрасли, на предприятиях которых образуются большие количества отходов, сточных вод и вредных выбросов, которые приводят к загрязнению окружающей среды.