

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 3

Барановичи
БарГУ
2016

В части 3 материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты теоретических и практических исследований, проведённых в учреждениях высшего образования Республики Беларусь и за рубежом, по психолого-педагогическим и социально-гуманитарным наукам, экологии, физической культуре, спорту и здоровому образу жизни, технологическому и эстетическому образованию.

Сборник адресует широкому кругу специалистов сферы образования, аспирантам и студентам.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), А. А. Селезнёв (отв. секретарь),
В. И. Козел, А. В. Демидович, А. В. Литвинский, З. В. Лукашя, Н. Г. Дубешко, Е. А. Клещёва,
К. С. Тристеня, И. А. Ножка, А. В. Земоглядчук, Д. С. Лундышев

Рецензент

доктор психологических наук, профессор Я. Л. Коломинский

12. Лукашеня М. А. Ксилофильные жесткокрылые семейств Scarabaeidae и Geotrupidae Национального парка «Беловежская пуща» // Заповед. дело в Респ. Беларусь: итоги и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 85-летию Березин. биосфер. заповедника, 22—25 сент. 2010 г., п. Домжерицы / редкол.: В. С. Ивкович [и др.]. Минск : Белорус. дом печати, 2010. С. 173—177.
13. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси. С. 34—35.
14. Там же.
15. Fauna Europaea: Distribution.
16. Ibin.

УДК 628.316

Д. Ю. Маер, И. С. Казакевич

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ГОРОДНИЧАНКЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЛИВНЕВОГО СТОКА

Введение. Территория города — это один из факторов формирования поверхностного стока, оказывающий большое влияние на химический состав поверхностных сточных вод. Для городской системы формирование поверхностного стока — один из механизмов самоочищения, в то время как для реки — один из основных источников загрязнения. Поверхностный сток с территории города является одним из источников загрязнения городских водоёмов различными примесями природного и техногенного происхождения. Сброс поверхностных стоков посредством ливневой канализации способствует поступлению в реку взвешенных частиц и грубодисперсных примесей. Эти частицы накапливают на своей поверхности другие загрязнители, поэтому оказывают существенное влияние на экологическое состояние речной экосистемы. Городские реки фактически становятся продолжением ливневой канализации города, являются природными очистными сооружениями. В них происходит осаждение взвешенных веществ, разбавление стоков и т. д. Поверхностный сток формируется в период выпадения осадков, снеготаяния и является важнейшим источником загрязнения вод.

Основная часть. Для оценки влияния поверхностных сточных вод на качество воды в реке отбирались: дождевая и снеговая вода (ТОП 1), вода из ливневого стока (ТОП 2), вода из реки в двух метрах перед ливневым стоком (ТОП 3) и вода из реки в двух метрах за ливневым стоком (ТОП 4). Пробоотбор производился в весенний, летний и осенний сезоны 2014—2015 гг. Точки пробоотбора находятся в Ленинском р-не, между ул. Ожешко и Буденого, недалеко от Генерального консульства Республики Польша, в жилом секторе, в 300 м находится зоопарк. По отношению к дороге точки пробоотбора расположены: 50 м от ул. Ожешко, 50 м от ул. Ленина и 100 м от ул. Будёного.

При анализе качества природных вод использовались стандартные потенциометрические, фотометрические и титриметрические методы [1].

Комбинаторный индекс загрязнённости (КИЗ) используется для интегральной оценки качества воды по совокупности находящихся в ней загрязняющих веществ и частоты их обнаружения. Показатель КИЗ учитывает одновременно показатели качества, содержание которых превышает установленные предельно допустимые концентрации (далее — ПДК), повторяемость случаев превышения ПДК, кратность превышения ПДК. Для каждого ингредиента на основе фактических концентраций рассчитывают баллы кратности превышения ПДК — K_i (1) и повторяемости случаев превышения H_i (2), а также общий оценочный балл B_i (3):

$$K_i = C_i / \text{ПДК}_i, \quad H_i = N_{\text{ПДК}_i} / \text{ПДК}_i, \quad B_i = K_i \cdot H_i,$$

где C_i — концентрация в воде i -го ингредиента;

ПДК_i — предельно допустимая концентрация i -го ингредиента для поверхностных водоёмов;

$N_{\text{ПДК}_i}$ — число случаев превышения ПДК по i -му ингредиенту.

По величине комбинаторного индекса загрязнённости устанавливается класс загрязнённости воды. Ингредиенты, для которых величина общего оценочного балла больше или равна 11, выделяются как лимитирующие показатели загрязнённости [2].

Изучение уровня токсичности техногенного загрязнения проводили по методике биотестирования Е. В. Шунелько и А. И. Федоровой [3]. Фитотестирование проводили по морфометрическим показателям семян редьки посевной (*Raphanus sativus*). Опираясь на шкалу токсичности тестируемого фактора [4], был определён класс токсичности речных, дождевых и снеговых вод.

Представим результаты подсчётов величины общего оценочного балла для исследуемых типов вод (таблица 1).

Наименьший комбинаторный индекс загрязнённости характерен для дождевой воды (ТОП 1) и воды из ливневого стока (ТОП 2). Наибольший комбинированный индекс загрязнённости характерен для воды из реки, перед ливневым стоком (ТОП 3) и воды из реки после ливневого стока (ТОП 4). Лимитирующие показатели загрязнённости не обнаружены.

Т а б л и ц а 1 — Интегральная оценка качества речной, дождевой и снеговой вод

Показатель	Общий оценочный балл			
	ТОП 1	ТОП 2	ТОП 3	ТОП 4
рН	0	0	0	0
Сульфаты	0	0,04	0,02	0,03
Хлориды	0,12	0,61	0,75	0,86
Аммоний	1,19	0,98	7,75	6,33
Нитриты	0	0,08	0,47	0,51
Нитраты	0	0,04	0,05	0,05
Цветность	0,11	0,23	0,28	0,28
Минерализация	0	0	0	0
Комбинаторный индекс загрязнённости	1,42	1,98	9,32	8,06
Класс загрязнённости воды	Слабозагрязнённая	Слабозагрязнённая	Грязная	Грязная

Т а б л и ц а 2 — Среднее значение индекса токсичности и класс токсичности речной, дождевой и снеговой вод

Показатель	ТОП 1	ТОП 2	ТОП 3	ТОП 4
<i>Лето 2014 г.</i>				
ИТС _{ср}	0,81	0,87	1,02	0,97
Класс токсичности	IV (низкая)	IV (низкая)	V (норма)	V (норма)
<i>Осень 2014 г.</i>				
ИТС _{ср}	0,90	0,68	0,89	0,95
Класс токсичности	IV (низкая)	III (средняя)	IV (низкая)	V (норма)
<i>Весна 2015 г.</i>				
ИТС _{ср}	0,91	1,02	1,04	0,96
Класс токсичности	V (норма)	V (норма)	V (норма)	V (норма)
<i>Лето 2015 г.</i>				
ИТС _{ср}	1,02	0,99	1,06	1,15
Класс токсичности	V (норма)	V (норма)	V (норма)	VI (стимуляция)
<i>Осень 2015 г.</i>				
ИТС _{ср}	0,72	0,96	1,04	1,13
Класс токсичности	IV (низкая)	V (норма)	V (норма)	VI (стимуляция)

По итогам биотестирования был проведён расчёт индекса токсичности природных вод для каждой тест-реакции и для каждой ТОП. В последующем было определено среднее значение индекса токсичности вод (ИТС_{ср}). Опираясь на шкалу токсичности тестируемого фактора, был определён класс токсичности для каждой исследованной пробы воды. Так как в отличие от гидрохимического индекса, значения ИТС_{ср} значительно отличаются не только по точкам, но и по сезонам отбора проб, приведём индексы токсичности и классы загрязнения воды по сезонам (таблица 2).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшая токсичность характерна воде из ливневого стока и дождевой воде, в то время как по гидрохимическим характеристикам наиболее загрязнённой оказалась вода из реки. Токсичность же речной воды как до стока, так и после него соответствует норме или даже оказывает стимулирующее действие на тест-объекты.

Список цитируемых источников

1. Фёдорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М. : ВЛАДОС. 2003. 234 с. ; Дмитриев М. Г., Казнина Н. И., Пиннигина И. А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. М. : Химия, 1989. 368 с.
2. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды : учеб. пособие для инженера-эколога / НУМЦ Мин-ва природы России ; редкол.: А. Ф. Порядин [и др.]. М. : Прибой, 1996. 350 с.
3. Шунелько Е. В., Фёдорова А. И. Экологическая оценка городских почв и выявление уровня токсичности тяжёлых металлов методом биотестирования // Вестн. Самар. гос. ун-та. Сер. «География. Геоэкология». 2002. № 1. С. 15—20.
5. Кабиров Р. Р., Сагитова А. Р., Суханова Н. В. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории // Экология. 1997. № 6. С. 408—411.