
СОДЕРЖАНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ И ЭВТРОФИКАНТОВ В ГОРОДСКИХ ЛУЖАХ

Ю.Д. Митяева

ОАО «Научно-исследовательский институт
энергетических сооружений»
Строительный проезд, 7а, Москва, Россия, 125362

Проведено сравнительное исследование уровня загрязнения городских луж и поверхностного стока с городских территорий. Показано, что образование луж следует рассматривать как важный фактор, определяющий пути миграции загрязнителей и эвтрофикантов на урбанизированных территориях.

Ключевые слова: лужи, урбанизированные территории, поверхностный сток, талые воды, загрязнение снегового покрова.

Загрязняющие вещества поступают в лужи различными путями: с поверхностным дождевым стоком, в результате снеготаяния и вследствие непосредственного загрязнения. Поэтому уровень загрязненности городских луж может быть значительно выше, чем в водах поверхностного стока, содержание поллютантов в которых на урбанизированных территориях, как правило, весьма высоко [4]. Принципиально иными могут быть и пути их дальнейшей миграции. Основная часть вод поверхностного стока вместе со смывными загрязнителями стекает в водные объекты. В отличие от этого в лужах загрязненная вода может в большей мере фильтроваться в почву. При образовании луж на изолирующих субстратах (например, асфальтовом покрытии) после их высыхания образуется пыль, в составе которой загрязнители в виде аэрозолей поступают в атмосферу. Несмотря на небольшие размеры, суммарный объем временных микроводоемов может быть весьма значительным, что, в свою очередь, определяет масштабность их роли в загрязнении водной, почвенной и воздушной сред в городах. Таким образом, исследование гидрохимического состава городских луж представляет собой достаточно актуальную задачу.

Целью настоящей работы являлось сравнительное изучение уровня загрязненности вод дождевых и талых луж, образующихся на городской территории. Сбор материала проводился в 2010—2011 гг. в районе Северное Тушино г. Москвы. По визуальным наблюдениям все исследованные лужи подвергались интенсивному загрязнению нефтепродуктами (постоянное наличие радужной пленки). Для оценки уровня загрязненности вод использовались следующие показатели: химическое потребление кислорода (ХПК); перманганатная окисляемость (ПО); общее содержание нефтепродуктов (НП), концентрация нитратов (NO_3) и фосфатов (PO_4). Первые два показателя характеризуют общее содержание органического вещества в воде и его легкоокисляемой фракции, а следовательно, отражают уровень бытового загрязнения вод. Нитраты и фосфаты, поступающие с водами поверхностного стока в водные объекты, являются одним

из основных факторов их эвтрофирования [3]. Все анализы проводились по стандартным методикам [2]. В качестве объектов были выбраны по 5 луж, образовавшихся на изолирующих поверхностях (асфальте) и на неизолированных грунтах.

Исследование дождевых луж проводилось в сентябре—октябре 2010 г. Было проведено 3 серии отбора проб с интервалом в 6—10 сут. Известно, что состав вод поверхностного стока во время выпадения дождя может значительно изменяться [4]. По этой причине для получения сравнимых результатов отбор проб осуществлялся через 10—12 час. после прекращения дождя, когда поток вод, стекающих через лужи, полностью прекращался. Незадолго до этого проводился также отбор проб воды из трех выходов ливневой канализации (ЛК), через которые дождевой сток сбрасывается в р. Сходня. Полученные результаты (минимальные и максимальные значения гидрохимических показателей) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Гидрохимический состав дождевых луж

Объект	Гидрохимические показатели, мг/л (min-max)				
	ХПК ПДК = 10	ПО ПДК = 5	НП ПДК = 0,05	NO ₃ ПДК = 45	PO ₄ ПДК = 3,5
Лужи на асфальтовом покрытии					
Лужа №1	537—1224	76,6—260,0	0,12—1,15	0—0,05	0,65—0,78
Лужа №2	150—435	32,0—48,0	0—0,15	0—0,39	0,62—2,72
Лужа №3	612—841	52,2—107,4	0,05—0,18	0,05—0,23	1,14—1,88
Лужа №4	218—680	61,6—180,0	0,07—1,22	0—0,37	0,05—0,90
Лужа №5	300—448	48,0—97,6	0,09—0,56	0—0,90	0,24—2,86
Лужи на грунтовом покрытии					
Лужа №6	163—649	67,2—78,0	0,02—0,11	0—0,61	0,38—0,95
Лужа №7	410—1087	66,2—84,2	0,04—1,24	0,06—1,12	0,74—0,96
Лужа №8	283—885	40,8—56,2	0,20—2,23	0,06—0,56	0,12—0,84
Лужа №9	212—750	68,8—182,6	0,10—1,09	0—0,65	0,14—1,83
Лужа №10	274—592	87,2—120,4	0,08—0,39	0,08—0,70	0,35—2,33
Выходы ливневой канализации					
ЛК №1	80—148	12,2—18,0	0,05—0,16	0,08—1,19	0,68—2,12
ЛК №2	64—88	10,2—22,6	0,05—0,09	0,11—1,54	0,29—0,91
ЛК №3	63—140	10,8—25,4	0,11—0,16	0,09—0,53	0,11—0,85

Почти по всем показателям вода в лужах значительно (иногда многократно) превышала водохозяйственные ПДК [1]. Большой разброс полученных значений гидрохимических параметров, обусловленный мозаичностью загрязнения городской среды, не позволяет выделить какие-либо существенные различия в уровне загрязнения грунтовых и асфальтовых луж. Вместе с тем содержание органических поллютантов (по результатам анализов ХПК И ПО) в них было выше, чем в водах поверхностного стока, сбрасываемых через ЛК.

Исследование талых луж проводилось приблизительно на тех же участках в марте—апреле 2011 г. Отбор проб воды осуществлялся в периоды, когда в силу гидрометеорологических условий проточность луж была минимальной. Кроме

проб воды были также проанализированы пробы снега, взятые на 3 участках вблизи луж. Полученные результаты представлены в табл. 2. Сравнение полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что талые лужи в целом характеризуются более высоким уровнем загрязненности вод нефтепродуктами и эвтрофикантами, чем дождевые. Несмотря на большой разброс данных, минимальные значения этих показателей почти на всех объектах были существенно выше. Значительное содержание этих веществ отмечено также в пробах снега. Это согласуется с результатами, полученными другими исследователями [4] и объясняется длительным периодом аккумуляции загрязнителей на поверхности снегового покрова. Однако содержание поллютантов в поверхностном стоке (в сбросах ЛК) в период снеготаяния, так же как и период интенсивных дождей, было ниже, чем в лужах.

Таблица 2

Гидрохимический состав талых луж

Объект	Гидрохимические показатели, мг/л (min-max)				
	ХПК	ПО	НП	NO ₃	PO ₄
Лужи на асфальтовом покрытии					
Лужа №1	300—640	30,4—79,0	0,85—1,97	0,22—0,69	1,65—3,07
Лужа №2	130—620	56,8—84,8	0,94—2,78	0,30—1,09	0,92—2,61
Лужа №3	312—765	38,8—114,6	1,05—2,36	0,05—0,57	0,68—1,97
Лужа №4	227—711	50,6—89,8	0,69—1,81	0—0,44	1,05—1,73
Лужа №5	154—672	42,4—90,2	0,88—2,29	0,28—0,90	1,12—1,58
Лужи на грунтовом покрытии					
Лужа №6	192—435	56,0—70,8	0,92—1,41	0,31—0,44	0,80—5,99
Лужа №7	244—318	30,3—110,6	0,34—2,22	0,12—0,69	1,43—3,85
Лужа №8	129—522	59,3—89,9	0,76—1,27	0,39—0,54	1,42—2,08
Лужа №9	210—660	59,2—90,8	0,81—1,90	0,11—0,35	0,55—3,22
Лужа №10	215—605	44,7—108,0	0,57—2,31	0,29—0,49	0,79—2,28
Выходы ливневой канализации					
ЛК №1	72—160	24,6—32,4	0,25—0,55	0,09—0,37	0,32—0,89
ЛК №2	72—144	22,4—48,6	0,13—0,24	0,22—0,29	0,26—0,55
ЛК №3	80—144	33,6—55,1	0,17—0,32	0,11—0,38	0,22—1,56
Снежный покров					
Участок №1	200—612	49,2—116,0	0,56—0,90	0,15—0,58	2,07—2,85
Участок №2	288—814	59,3—168,5	0,96—1,26	0,21—0,50	1,23—4,99
Участок №3	219—508	59,0—168,7	0,75—2,82	0,22—0,47	2,42—3,59

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что в городских дождевых и талых лужах происходит аккумуляция агентов бытового и нефтяного загрязнения. Уровень их загрязнения в период их гидрологической обособленности может отличаться от такового в водах поверхностного стока. Учитывая большой суммарный объем луж, их можно рассматривать как важный фактор, определяющий пути миграции загрязнителей и эвтрофикантов на урбанизированных территориях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Янин Е.П. Источники и пути поступления загрязняющих веществ в реки промышленно-урбанизированных регионов // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. Обзорная информация ВНИТИ. — 2002. — Вып. 6. — С. 2—56.
- [2] Сиренко Л.А. Эвтрофирование континентальных водоемов и некоторые задачи по его контролю // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. — Л.: Гидрометеиздат, 1981. — С. 137—153.
- [3] Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. — М.: Медицина, 1990.
- [4] Государственный контроль качества воды. — М.: Издательство стандартов, 2003.

THE CONTENT OF POLLUTANTS AND EUTROPHICANTS IN URBAN PUDDLES

Y.D. Mityaeva

JSC Scientific Research Institute of power constructions
Stroitelny Passage, 7A, Moscow, Russia, 125362

A comparative research of a level of pollution of city puddles and runoff from urban areas was carried out. It is shown, that the formation of puddles should be considered as an important factor defining ways of migration of pollutants and eutrophicants in urbanized areas.

Key words: puddles, urbanized area, surface runoff, melted snow water, pollution of a snow cover.