

Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов  
«Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения»

---

7. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.
8. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
9. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов  $Fe^{3+}$  и  $Pb^{2+}$  из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, – С. 15-17.
10. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
11. Мартемьянова И.В., Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Воронова О.А., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
12. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
13. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
14. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от тяжёлых металлов и способ его получения // Описание изобретения к патенту. (№2592525) – Томск, 2016. – С. 2.

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ Г. УФЫ

*Д.С. Теплова, аспирант 2 г.о.*

*Башкирский государственный университет*

*450076, г. Уфа ул. Заки Валиди, 32 тел. +7 (347) 229-97-21*

*E-mail: d.teplova@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается состояние поверхностных вод водных объектов в пределах г. Уфы. Сравнение концентраций загрязняющих веществ в створах различных частей города позволяет определить особенности влияния источников на загрязнение водной среды в пределах г. Уфы.

**Abstract:** The article considers the surface waters state of water bodies within the Ufa city. Comparison of pollutants concentrations of in cross-sections different parts of the city allows to determine the peculiarities of the sources influence on the aquatic environment pollution within the city of Ufa.

Усиливающееся влияние антропогенной деятельности на водную среду проявляется не только в количественном истощении водных ресурсов, но значительном снижении их качества, что отражается на водопользовании, особенно питьевом водоснабжении. Городам с диверсифицированной промышленной отраслью и большой численностью населения необходимы значительные объемы пресной воды, в т.ч. для питьевого водоснабжения. К таким городам относится г. Уфа с населением 1,105 млн. чел (2015 г.) [5] и развитыми нефтехимической, машиностроительной и др. отраслями, являющимися достаточно энергоёмкими потребителями. В среднем городское хозяйство Уфы потребляет 300 млн. куб. м пресной воды ежегодно [1].

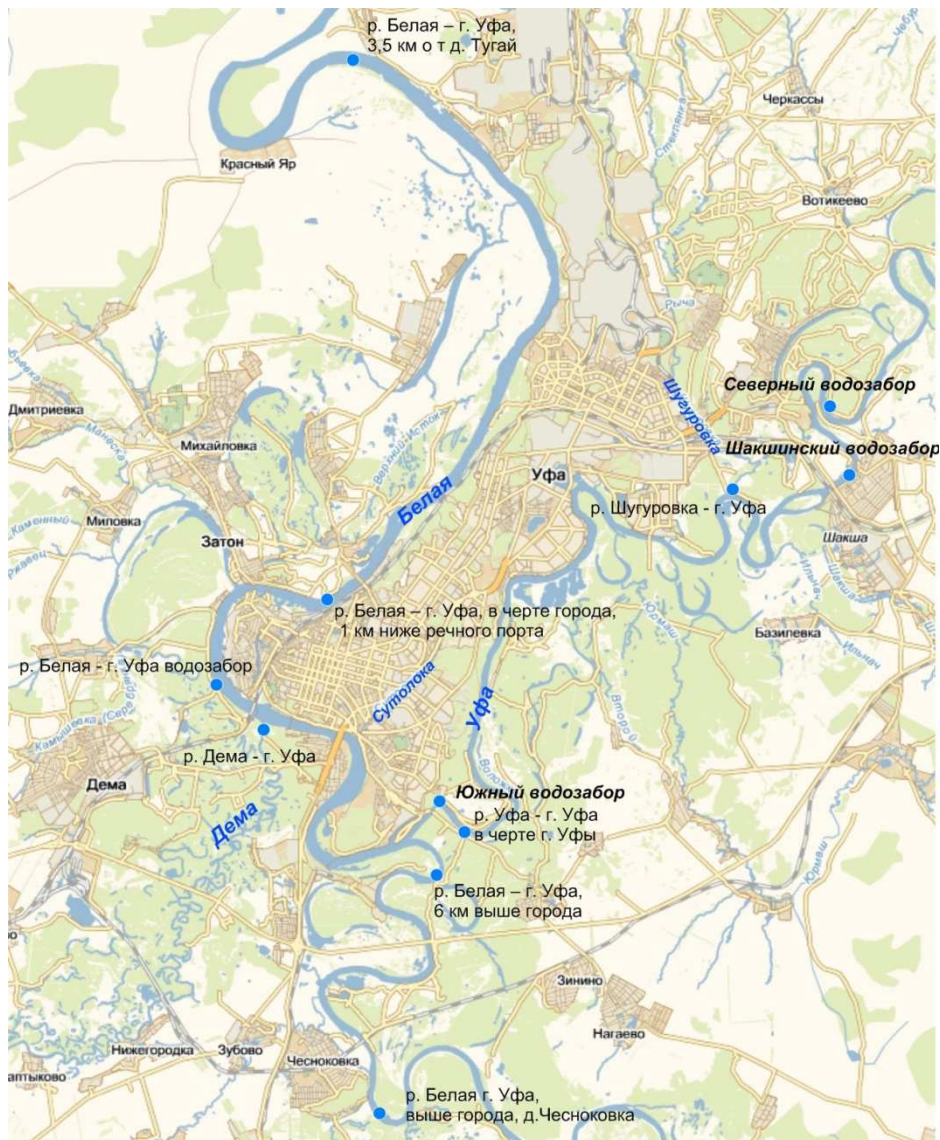


Рис. 1. Расположение точек наблюдения за качеством поверхностных вод г. Уфы

На территории республики Башкортостан проводится мониторинг состояния поверхностных вод, в т.ч. в г. Уфа. Перечень определяемых ингредиентов представлен в таблице 1. Основными водными объектами г. Уфы являются рр. Беляя, Уфа, Дема с притоками (рис. 1). Данные объекты являются не только источниками водных ресурсов, но и приемниками загрязняющих веществ как в производственных и коммунальных стоках, так поверхностного и ливневого стока, не поддающегося контролю и нормированию. Р. Шугуровка, протекающая в восточной части города вдоль промышленной зоны, впадает в р. Уфа и накладывает дополнительную нагрузку на качество воды в р. Уфа, которая является притоком р. Беляя. Кроме того, по территории г. Уфы протекает р. Сутолока, приток р. Беляя, который является источником загрязнения, поскольку принимает стоки от промышленных предприятий и автомобильного транспорта в местах открытого русла (часть русла протекает по трубопроводу, проходящему вдоль проспекта С. Юлаева).

По последним опубликованным данным Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2015 г. качество воды в водных объектах в пределах г. Уфы определялось классом грязная (по УКИЗВ), и наблюдались значительные концентрации хлоридов, сульфатов, азота аммонийного, азота нитратного, азота нитритного, железа, меди, никеля, цинка, марганца, фенолов, нефтепродуктов. Кроме того, марганец является критическим показателем загрязнения,

который повлиял на класс качества воды [2]. Реки Шугуровка и Дема отличаются наиболее повышенными концентрациями загрязняющих веществ. За счет самоочищения и разбавления р. Уфа имеет величины концентраций немного ниже, но не по всем показателям – увеличиваются никель, нефтепродукты. Р. Белая до города также характеризуется показателями ниже, чем в пределах города и в створе ниже по течению по азоту нитратному, железу, меди, цинку, никелю. Однако после прохождения по территории города р. Белая по хлоридам, сульфатам, марганцу и нефтепродуктам наблюдается обратный эффект, что может объясняться хорошей миграционной способностью и биодоступностью данных веществ [3].

Таблица 1

Загрязняющие вещества рек г. Уфы 2015 г. [1,2]

	р. Уфа - г. Уфа в черте г. Уфы	р. Шугуровка - г. Уфа	р. Дема - г. Уфа	р. Белая – г. Уфа, 6 км выше города	р. Белая г. Уфа, выше города, д. Чесноковка	р. Белая - г. Уфа водозабор	р. Белая – г. Уфа, в черте города, 1 км ниже речного порта	р. Белая – г. Уфа, 3,5 км от д. Ту-гай
Хлориды, мг/л	5,70	82,2	47,7	122	144	42,8	38,7	55,0
Сульфаты, мг/л	74,2	265	293	120	132	88,4	89,6	86,5
ХПК, мг/л	24,7	18,9	22,7	35,4	27,1	26,0	27,2	24,4
БПК5, мг/л	0,394	0,440	0	0,38	0,179	0,173	0,446	0,177
NH <sub>4</sub> , мг/л	0,199	0,174	0,221	0,25	0,153	0,173	0,210	0,236
NO <sub>2</sub> , мг/л	0,012	0,020	0,020	0,011	0,016	0,219	0,015	0,020
NO <sub>3</sub> , мг/л	3,16	9,89	6,19	6,38	8,67	4,21	4,09	6,24
Железо общ., мг/л	0,199	0,072	0,085	0,100	0,166	0,114	0,185	0,126
Медь, мкг/л	1,50	1,63	1,77	2,00	0,814	3,17	2,26	2,55
Цинк, мкг/л	2,99	2,39	4,56	6,00	2,46	3,39	3,76	0,907
Никель, мкг/л	11,3	5,86	8,14	1,00	1,43	10,1	17,3	29,1
Марганец, мкг/л	112	144	112	133	110	118	122	125
Фенолы, мг/л	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/л	0,176	0,156	0,139	0,10	0,170	0,090	0,077	0,079
УКИЗВ*	4,43	4,57	5,00	4,31	4,31	4,46	4,49	4,84
Класс	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А	Грязная 4А

\*УКИЗВ – удельный комбинаторный индекс загрязненности воды, комплексный относительный показатель степени загрязненности поверхностных вод, условно оценивающий в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды; большему значению соответствует худшее качество. 1-й класс (условно чистая) – 1; 2-й (слабо загрязненная) – (1; 2]; 3-й (загрязненная) – (2; 4]; разряд «а» загрязненная (2; 3]; разряд «б» (очень загрязненная) – (3; 4]; 4-й (грязная) – (4; 11]; разряд «а» (грязная) – (4; 6]; разряд «б» (грязная) – (6; 8]; разряд «в» (очень грязная) – (8; 10]; разряд «г» (очень грязная) – (8; 11]; 5-й (экстремально грязная) – (11; ∞). [4]

Источниками загрязнения рек г. Уфы являются предприятия Уфимские ТЭЦ (идет строительство 5й «Затонской» ТЭЦ), крупное машиностроительное предприятие УМПО, Уфимский и Новоуфимский нефтеперерабатывающие заводы, Башнефть-Уфанетехим, Уфаоргсинтез, Уфимское агрегатное предприятие Гидравлика, Уфимский приборостроительное производственное объединение, Уфимский завод «Электроаппарат, Уфимский завод металлических и пластмассовых изделий, Уфимский завод эластомерных материалов, изделий и конструкций, деревообрабатывающие предприятия, производства пищевой промышленности. Загрязнение от муниципальных стоков играет не последнюю роль. Также смыв с промышленных площадок и свалок уже действующих предприятий явля-

ется значительным источником загрязнения рек. Так р. Шугуровка «принимает» фенол и диоксин, смываемые с площадок Уфахимпром, который не функционирует уже более 10 лет. В целом, в г. Уфа около 60 промышленных предприятий, оказывающих влияние на состояние водных ресурсов данной территории.

Работа коммунально-бытовой службы в г. Уфа в ряде случаев не является эффективной, ливневые стоки без очистки уносятся в с поверхностным стоком в водные объекты. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ обеспечиваются также выносом с водосбора в период снеготаяния. Загрязнение снежного покрова в течение зимнего периода обусловлено значительными выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Рр. Белая, Дема, Уфа в черте г. Уфы не отличаются экстремально высокими концентрациями загрязняющих веществ, хотя загрязнение наблюдается. Меньшая степень проявления влияния промышленного узла обусловлена естественными процессами самоочищения вод. Р. Уфа испытывает нагрузку за счет впадения загрязненной реки Шугуровка, далее происходит загрязнение р. Белая, что существенно отражается на качестве вод как источнике питьевого водоснабжения.

Литература.

1. Государственный доклад. О состоянии природных ресурсов и окружающей среды РБ в 2015 году. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. Уфа, 2016. – 310 с.
2. Ежегодник качества поверхностных вод по территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2015 год. Уфа: ФГБУ «Башкирское УГМС». – 192 с.
3. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. – 768 с.
4. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнённости поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Росгидромет. - СПб: Гидрометеоздат, 2003.
5. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. - М., 2016 – 725 с.

## ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РЕКЕ ТОМЬ

*А.Д. Карташова, магистрант*

*Научный руководитель: В.А. Перминов, д.ф.-м.н., профессор*

*Томский политехнический университет*

*634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56*

*E-mail: kartashova\_nastya@sibmail.com*

**Аннотация:** По официальным данным, каждый год в нефтяной промышленности происходит около 10000 аварий. Разливы нефти разрушают естественную экосистему, изменяют условия обитания видов и нарушают многие естественные процессы. Также реки являются основным источником водоснабжения, следовательно, нефтяные разливы наносят значительный экономический ущерб. Для своевременной ликвидации аварий, необходимо знать направление распространения нефтяного пятна. В данной работе представлена математическая модель процесса тепло- и массопереноса загрязняющей примеси в водоеме. Предложенный метод прогнозирования распространения загрязняющего вещества, может быть использован для повышения эффективности ликвидации нефтяных разливов. В данной работе рассматривается распространение загрязнения в реке Томь в окрестности г. Томска. В построенной математической модели учитывается конфигурация и глубина реки, температура окружающей среды, скорость течения, параметры источника выброса.

**Abstract:** According to official data, about 10,000 accidents occur every year in the oil industry. Spills of oil destroy the natural ecosystem, change the habitat conditions of species and disrupt many natural processes. Also, rivers are the main source of water supply, therefore, oil spills cause significant economic damage. For the timely elimination of accidents, it is necessary to know the direction of the spread of the oil spill. In this paper, a mathematical model of the process of heat and mass transfer of a contaminant in a reservoir is presented. The proposed method for predicting the spread of a pollutant can be used to improve the effectiveness of liquidation of oil spills. In this paper we consider the spread of pollution in the Tom River in the vicinity of Tomsk. In the constructed mathematical model, the configuration and depth of the river, ambient temperature, flow velocity, parameters of the emission source are taken into account.

В данной работе представлена математическая модель распространения загрязнения в водоеме [1].