

**ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК КУЗБАССА СТОЧНЫМИ ВОДАМИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Н. В. Стоящева

**THE PROBLEM OF KUZBASS SMALL RIVERS POLLUTION
WITH INDUSTRIAL WASTEWATER**

N. V. Stoyashcheva

Статья посвящена актуальной проблеме – загрязнению малых рек Кузбасса сточными водами. Дан анализ количества и структуры сточных вод, поступающих в малые и очень малые реки бассейна р. Томь от локальных источников загрязнения. Выполнена оценка уровня антропогенной нагрузки на водные объекты речного бассейна в пределах данного региона с использованием таких показателей, как кратность разбавления сточных вод и нагрузка загрязняющими веществами с учетом их условной (приведенной к ПДК) массы. Выявлено, что в наибольшей степени нагружены малые и очень малые реки, в которые стоки зачастую сбрасываются вообще безо всякой очистки. Полученные результаты подтверждаются тем, что данные водотоки ежегодно оцениваются как самые грязные в бассейне р. Томь, содержание отдельных загрязняющих веществ в их воде превышает ПДК в несколько раз. Результаты работы могут быть использованы при разработке специальной программы снижения антропогенной нагрузки на водные объекты Кемеровской области, в т. ч. от локальных источников загрязнения.

The paper is devoted to the wastewater pollution of small rivers in Kuzbass. The analysis of the amount and structure of wastewater entering small and very small rivers of the Tom river basin from the local pollution sources is given. The assessment of anthropogenic load on water bodies of the river basin within the region is performed using such indicators as the dilution ratio of wastewater and the pollutant load based on its conditional mass (reduced to MPC). It is revealed that small and very small rivers, in which wastes are often discharged without any purification, experience the highest load. The results obtained are confirmed by the fact that every year these rivers are assessed as the dirtiest in the Tom river basin. Here, the concentration of contaminants exceeds the MPC several times. The results can be used in the development of a special program to reduce the anthropogenic load on the water bodies of Kemerovo region, including the one from local sources of pollution.

Ключевые слова: сточные воды, кратность разбавления, нагрузка загрязняющими веществами.

Keywords: wastewater, dilution ratio, pollutant load.

Река Томь является главной водной артерией индустриально развитого Кузбасса, что обусловило высокий уровень антропогенной нагрузки на водные объекты речного бассейна. Река и ее притоки собирают загрязненные сточные воды городских жилищно-коммунальных хозяйств, предприятий горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, агропромышленного комплекса Кемеровской области. Как результат – интенсивное загрязнение водных объектов нефтепродуктами, фенолами, железом, соединениями азота, органическими соединениями, тяжелыми металлами. При этом наибольшую нагрузку традиционно испытывают малые и очень малые реки бассейна.

По данным 2-тп «Водхоз», объем сточных вод, ежегодно поступающих в р. Томь и ее притоки от локальных источников (крупных отчитывающихся водопользователей) Кузбасса, составляет порядка 2 млрд м³ или почти 80 % всех сточных вод, формирующихся на территории бассейна. В территориаль-

ном разрезе выделяется участок Томи от истока до г. Новокузнецк, в пределах которого формируется 1,4 млрд м³ сточных вод [15].

Около 67 % общего объема сточных вод предприятий области составляют условно-чистые воды, в основном представленные сбросными водами трех кузбасских ГРЭС: Томь-Усинской, Южно-Кузбасской и Кемеровской (рис. 1). Свыше одной трети сбрасываемых вод составляют загрязненные стоки (более 606 млн м³), при этом в сбросах г. Кемерово и Новокузнецк их доли соответственно составляют 47 и 94 %. Почти половина всех загрязненных стоков, формирующихся на территории бассейна в пределах региона (около 280 млн м³), не проходит вообще никакой очистки. Данные факты свидетельствуют о нехватке мощностей очистных сооружений Кузбасса. При этом в нижней части бассейна р. Томь, на территории Томской области, объем загрязненных стоков в общей структуре сточных вод не превышает 2 % (в г. Северск и Томск – 0,2 и 4,5 % соответственно).

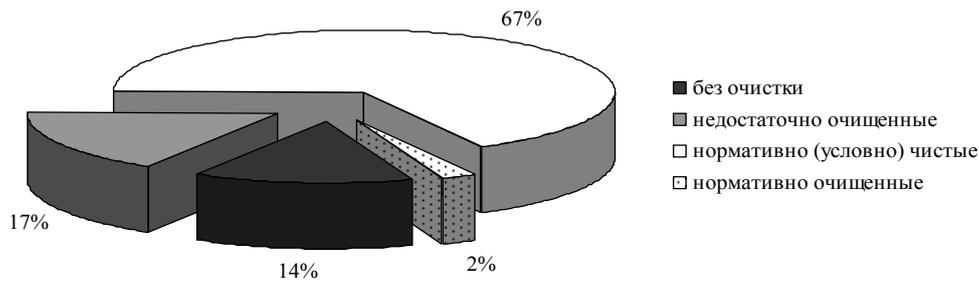


Рис. 1. Структура сточных вод в бассейне Томи на территории Кемеровской области

Более 75 % сточных вод предприятий Кемеровской области поступает в главную реку, приемниками остальных стоков служат ее притоки первого (их насчитывается 43), второго (55), третьего (20) и четвертого (один водоток) порядков. По ГОСТ 17.1.1.02-77 [4], только р. Томь является большой рекой, остальные водотоки, приемники сточных вод, по величине относятся преимущественно к малым и очень малым рекам. Так, из притоков первого порядка средними считаются р. Мрас-Су, Уса, Кондома и Ср. Терсь, к малым рекам относятся девять водных объектов. Очень малыми реками являются 26 водотоков, непосредственно впадающих в р. Томь, подавляющая часть притоков второго порядка (за исключением отдельных рек бассейнов Кондомы, Мрас-Су, Усы и Уньги), а также все ее притоки третьего и четвертого порядков.

Структура сточных вод, сбрасываемых в притоки Томи, существенно отличается от таковой по всему бассейну. Так, доля условно-чистых вод здесь составляет менее 23 %, тогда как загрязненных стоков достигает 71 %, из них около 46 % – сточные воды, не прошедшие вообще никакой очистки (рис. 2).

В отдельные водные объекты поступают исключительно неочищенные сточные воды. Так, никак не очищаются стоки промышленных и коммунально-бытовых предприятий г. Новокузнецка, сбрасываемые в р. Байдаевка, Конобениха, Рушпайка и г. Кемерово в р. Голомыска, Улыкаева, Руч. Топкинский Лог, а также Ерунаковского угольного разреза в р. Б. Коровиха. Ситуация усугубляется тем, что данные водотоки по своим размерам относятся к очень малым рекам.

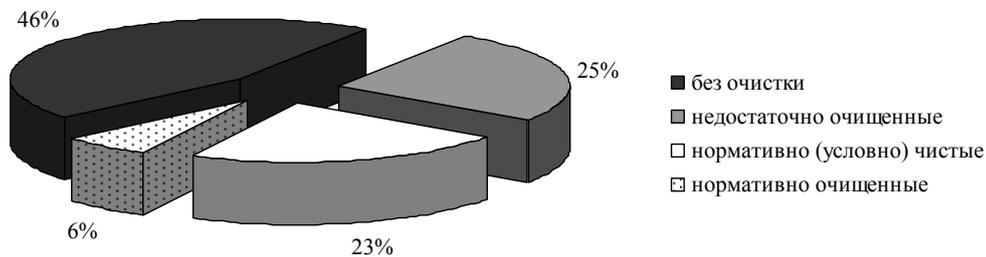


Рис. 2. Структура сточных вод, поступающих в притоки р. Томь на территории Кемеровской области

Основным приемником загрязненных сточных вод (261 млн м³ или 43 %) является главная река (рис. 3), доля поступающих в Томь стоков без очистки составляет 20 % (около 57 млн м³). Среди притоков бесспорным лидером выступает р. Аба, принимающая

12 % (73 млн м³) всех загрязненных стоков и 21 % (58) всех неочищенных стоков, на втором месте – р. Ускат – 7,5 % (46) и около 6,8 % (19 млн м³) соответственно.

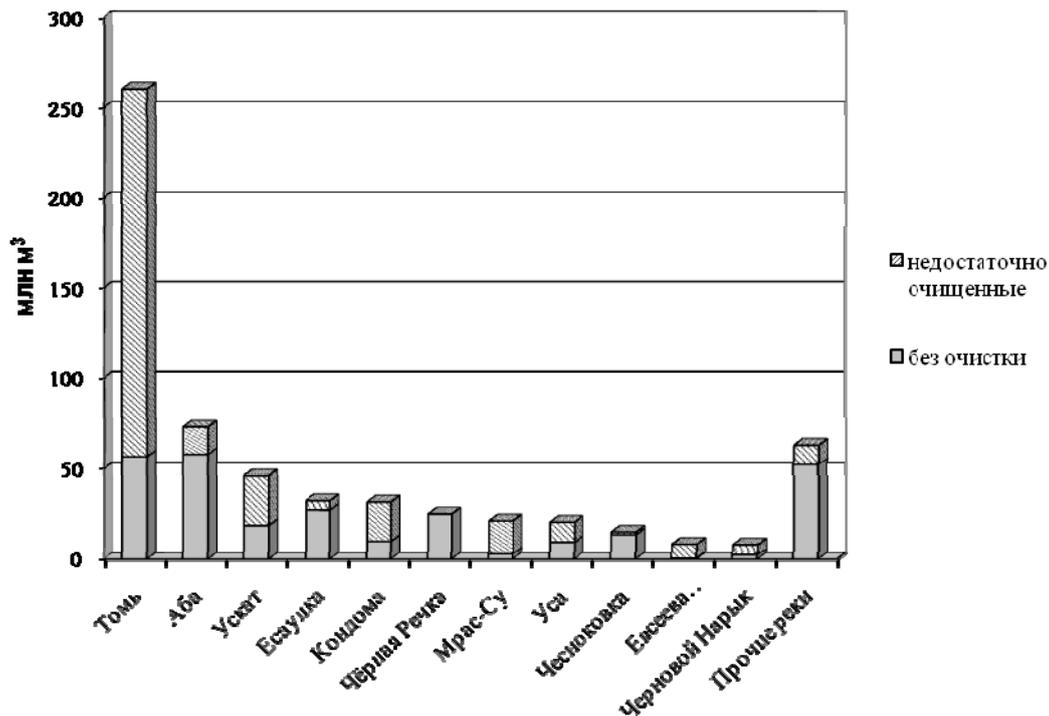


Рис. 3. Сброс загрязненных сточных вод в водоемы бассейна Томи на территории Кемеровской области

Очевидно, что малые и очень малые реки, какими являются Аба, Ускат и прочие притоки Томи, принимая значительные объемы сточных вод, по большей части загрязненных, испытывают на себе гораздо большую нагрузку, нежели сама Томь. Одним из показателей, характеризующих уровень антропогенной нагрузки на водные объекты, может служить кратность разбавления сточных вод. Для Томи она составляет более 17 раз, тогда как для Оби в целом – 107 раз [11]; загрязненные стоки разбавляются водами р. Томь в соотношении 1:56, р. Обь – 1:350. Что касается притоков Томи, наибольшие значения кратности разбавления сточных вод приходятся на р. Средняя Терсь (более 364 тыс. раз) и Черемза (2,6 тыс. раз); кратность разбавления загрязненных сточных вод максимальна для р. Мунгат и Уньга-556 и 443 раз соответственно (таблица 1).

Вместе с тем для девяти притоков первого порядка р. Томь кратность разбавления стоков, в т. ч. загрязненных, не превышает одного раза, т. е. их количество равно или существенно больше объема годового стока реки-приемника. Все эти водотоки относятся к очень малым рекам и, как уже отмечалось выше, практически весь объем сточных вод поступает в них вообще безо всякой очистки. Так, кратность разбавления загрязненных стоков водами р. Байдаевка составляет один раз, Евсеева Чесноковка – 0,8, Каме-нушка и Улькаева – 0,4, Черная Речка и Рушпайка – 0,3, Конобениха и Голомыска – 0,2, Ручей Топкинский Лог – 0,1 раз. Это означает, что объем неочищенных сточных вод, сбрасываемых в р. Черная Речка и Рушпайка, превышает сток их самих более чем в три раза, Конобениха и Голомыска – в пять, Руч. Топкинский Лог – в 10 раз!

Таблица 1

Кратность разбавления загрязненных сточных вод для р. Томь и ее притоков первого порядка в пределах Кемеровской области

Величина водотоков	Кратность разбавления, число раз						
	< 1	1 – 5	5 – 10	10 – 50	50 – 100	100 – 500	> 500
Большие					Томь		
Средние						Мрас-Су Уса Кондома	
Малые		Ускат Аба		Б. Промыш- ленная Черновой На- рык		Уньга Стрелина Сосновка	Мунгат

Очень малые	Черная Речка Евсеева Чесноковка Улыкаева Конобениха Голомыска Каменушка Рушпайка Руч. Топкинский Лог	Есаулка Чесноковка Юргинка Салаир Байдаевка Б. Коровиха Зыряновка	Б. Кийзак-3	Балахонка Б. Камышная Искитим Пача Рыгач Петрик	Тальжина	Кушелкова Шумиха Руч. Со- сновый	
-------------	---	---	-------------	--	----------	---	--

Результат анализа статистических данных 2-ти «Водхоз» показал, что со сточными водами в водоемы бассейна Томи ежегодного выносятся более 94 тыс. т загрязняющих веществ. Почти половина всего их объема (свыше 45 тыс. т) сбрасывается в главную реку, из ее притоков-приемников лидерами выступают р. Ускат (около 13 тыс. т), Аба (более 8), Есаулка (более 7) и Чесноковка (более 4 тыс. т). Непосредственно в Томь ежегодно поступает 24 тыс. т сульфатов, 20 тыс. т хлоридов, 13,7 т нитратов и т. д.; в р. Ускати Аба соответственно: 10,0 и 5,4 сульфатов, 1,5 и 2,2 тыс. т хлоридов и т. д.

Уровень нагрузки загрязняющими веществами служит еще одним показателем антропогенного воздействия на водные объекты. Для бассейна Томи была проведена оценка нагрузки загрязняющими веществами с учетом их опасности, при расчетах использовалась условная или нормированная величина сбросов, как отношение объема загрязняющих веществ к ПДК соответствующих веществ [12]. Данная методика была неоднократно апробирована на примере рек бассейна р. Волги [2; 12; 13]. Нагрузка определялась как отношение количества загрязняющего вещества в составе сточных вод (усл. т) к среднегодовому стоку реки (км³) [12]. Для классификации водотоков использовалась система балльной оценки условной массы загрязняющих веществ (таблица 2).

Таблица 2

Балльная оценка условной массы загрязняющих веществ [14]

<i>K</i>	<i>Балл</i>	<i>K</i>	<i>Балл</i>
< 0,01	1	11 – 50	6
0,01 – 0,1	2	50 – 100	7
0,2 – 0,5	3	100 – 500	8
0,5 – 1	4	500 – 1000	9
1 – 10	5	> 1000	10

С использованием данной методики была выполнена оценка суммарной условной нагрузки загрязняющими веществами на водные объекты бассейна р. Томь. Результаты, полученные для ее притоков первого порядка, приведены в таблице 3.

Оценка показала, что антропогенная нагрузка на р. Томь в целом составляет 242 усл. т на 1 км³ речного стока (8 баллов). Наименьшую нагрузку в бассейне реки из числа водоемов, использующихся в качестве приемников загрязненных сточных вод, испытывают р. Мрас-Су (0,02 усл. т/км³ – 1 балл) и Уньга (3,5 – 5 баллов). Нагрузка на все прочие водные объекты превышает 11 усл. т/км³ и оценивается в 6 баллов и выше.

Таблица 3

Суммарная условная нагрузка загрязняющими веществами на водные объекты бассейна р. Томь в пределах Кемеровской области

<i>Водоток</i>	<i>Масса сброшенных загрязняющих веществ, всего, т</i>	<i>Условная масса загрязняющих веществ, т</i>	<i>Нагрузка, усл. т/км³</i>	<i>Балл</i>
Большие реки				
ТОМЬ	94266,77	8177,56	241,85	8
Средние реки				
Мрас-Су	3255,59	106,99	0,02	1
Кондома	2969,09	198,55	49,02	6
Уса	1502,95	82,00	17,34	6
Малые реки				
Ускат	12656,39	1084,79	7481,31	10
Аба	8079,64	544,63	4824,02	10
Б. Промышленная	953,08	22,42	125,17	8
Черновой Нарык	686,11	31,86	252,87	8

<i>Водоток</i>	<i>Масса сброшенных загрязняющих веществ, всего, т</i>	<i>Условная масса загрязняющих веществ, т</i>	<i>Нагрузка, усл. т/км³</i>	<i>Балл</i>
Сосновка	203,86	57,28	335,56	8
Стрелина	37,39	2,67	14,60	6
Уньга	15,28	0,81	3,51	5
Мунгат	9,38	4,18	15,17	6
Очень малые реки				
Есаулка	7352,10	893,38	12494,82	10
Чесноковка	4459,39	73,97	517,26	9
Балахонка	1260,33	22,35	227,63	8
Черная Речка	1239,07	95,80	12127,02	10
Евсеева Чесноковка	829,16	44,92	6326,65	10
Улыкаева	643,41	13,85	5539,94	10
Конобениха	556,83	43,53	33485,27	10
Каменушка	514,74	15,80	12157,03	10
Байдаевка	450,53	8,40	2897,00	10
Б. Кийзак-3	352,20	7,62	354,37	8
Юргинка	222,79	30,92	3864,40	10
Рушпайка	208,50	7,30	10010,34	10
Салаир	121,45	5,98	1328,55	10
Б. Коровиха	111,68	3,09	1473,25	10
Б. Камышная	109,60	13,68	180,32	8
Голомыска	108,11	23,61	18161,92	10
Рыгач	80,34	2,33	62,26	7
Тальжина	50,87	3,089	59,86	7
Петрик	41,82	11,94	2132,69	10
Руч. Топкинский Лог	33,05	1,34	13398,78	10
Пача	29,78	4,94	106,25	8
Искитим	26,43	5,04	106,53	8
Кушелкова	7,59	0,57	25,06	6
Шумиха	7,01	3,55	412,78	8
Руч. Сосновый	2,00	0,59	112,17	8

Наибольшая нагрузка загрязняющими веществами приходится на малые и очень малые реки бассейна Томи. К группе с нагрузкой более 1 усл. т/км³ (10 баллов) отнесено 30 водотоков. Из них 16 – притоки первого порядка, два из которых (Аба и Ускат) – малые реки, остальные – очень малые. Суммарная условная нагрузка на отдельные водные объекты превышает 10 тыс. т/км³ усл. массы загрязняющих веществ. Из притоков первого порядка по этому показателю лидируют р. Конобениха – 33,5 и Голомыска – 18,2 тыс. усл. т/км³. Для Ручья Топкинский Лог, р. Есаулка, Каменушка, Черная Речка и Рушпайка нагрузка составляет 10,0 – 13,4 тыс. усл. т/км³.

Очевидно, что не меньшую нагрузку испытывают притоки второго порядка, служащие приемниками сточных вод и также относящиеся к очень малым рекам. Всего в группу с нагрузкой в 10 баллов отнесено 14 притоков второго порядка. Наиболее нагруженными являются: р. Куляновка – приток Рушпайки – около

28,0 усл. т/км³, Ручей Докшинский (р. Байдаевка) – более 26,0, а также р. Прямой Ускат (приток Уската) – 21,7 и Б. Топки (Аба) – 18,1 тыс. усл. т/км³. Из семи притоков р. Аба, в которые осуществляется сброс загрязненных сточных вод, нагрузку свыше 1 тыс. усл. т/км³ испытывают четыре: р. Б. Топки, Тайда, Тайба и Маганак. Точно такая же ситуация наблюдается в бассейне Уската, где из семи притоков наиболее всего нагружены р. Прямой Ускат, Нижняя Тыхта, Кыргай и Кыргайчик.

Как было отмечено, на территории Кузбасса насчитывается 30 водотоков с нагрузкой загрязняющими веществами в 10 баллов, при этом всего в бассейне Томи таких водных объектов 32 (рис. 4). Семь водотоков с максимальным уровнем нагрузки приурочены к северной части Кемеровской области, к г. Юрга (р. Юргинка), Яшкино (р. Тиновка, бассейн р. Сосновка) и Кемерово. Водные объекты столицы региона (р. Евсеева Чесноковка, Улыкаева, Голомыска,

Руч. Топкинский Лог и Руч. Суховский – приток р. Б. Камышная) являются приемниками стоков не только предприятий электроэнергетики, химической промышленности и ЖКХ города, но также и Кедровского угольного разреза – предприятия, осуществляющего добычу угля открытым способом.

Необходимо отметить, что этот широко распространенный в Кузбассе вид угледобычи наносит особый вред водным объектам и особенно малым рекам. Помимо загрязнения сточными водами, деятельность угольных разрезов зачастую приводит к изменению естественного состояния речной системы, включая нарушение рельефа, рисунка гидросети и т. п. Имеются данные о сокращении водосборных площадей, уменьшении протяженности рек, снижении их водности, а также полном их уничтожении. Так, в результате деятельности Кедровского угольного разреза прекратили свое существование часть притоков Кривого Уската, впадавших на участке русла от верховья до впадения р. Карагайлинка: р. Правый Кривой Ускат, Левый Кривой Ускат, Бахтарма (Бахтахта). Претерпели существенные изменения водосборы самого Кривого Уската, а также р. Черта, Карагайлинка и др. [1]. По некоторым сведениям, горнодобывающая промышленность Кемеровской области уничтожила 200 из 913 малых рек региона [7].

Больше всего угольными карьерами нарушены земли в окрестностях г. Новокузнецк, Прокопьевск и Киселевск. Именно к этому наиболее густозаселенному и промышленно освоенному району Кузбасса приурочен самый крупный в бассейне Томи очаг загрязнения не только поверхностных, но и подземных вод. Пересекающие данную территорию р. Ускат и Аба, а также их притоки, являются приемниками сточных вод многочисленных шахт, нескольких открытых угольных разрезов (Вахрушевский, Кедровский, Котинский, Прокопьевский, Талдинский и др.), жилищно-коммунальных и промышленных предприятий трех городов. Река Аба берет начало в черте г. Киселевска и с первых километров своего течения становится приемником сточных вод шахты «Киселевская», в нижнем течении реки, в черте Новокузнецка, река получает неочищенные сточные воды одного из крупнейших промышленных предприятий Кузбасса – ОАО «Кузнецкий металлургический комбинат». Истоки Уската

(р. Прямой и Кривой Ускат) приурочены к территориям Кедровского и Вахрушевского угольных разрезов. Часть речушек, питающих Абу и Ускат, также практически начинаются в карьерах.

Значительную нагрузку испытывают водотоки, непосредственно впадающие в Томь (притоки первого порядка) в пределах Новокузнецка (это очень малые реки Рушпайка, Байдаевка, Конобениха, Есаулка и др.). Так, на р. Кульяновка, приток Рушпайки, длина которой 6 км, приходится сбросы шести крупных предприятий (на каждый километр – по предприятию), таких как АО «Органика», завод «Универсал», ОАО «Кузнецкие ферросплавы», ОАО «Новокузнецкий алюминиевый завод», Кузнецкая ТЭЦ и др. [10].

Именно к выше очерченной территории приурочена большая часть водных объектов, притоков первого и второго порядков р. Томь (21 или 66%), отнесенных к группе с максимальной, десятибалльной, нагрузкой загрязняющими веществами. Еще два водотока, входящие в эту группу – р. Кандалеп (бассейн р. Кондома) и Кийзас-3 (р. Б. Кийзак) – также расположены в непосредственной близости от Новокузнецка, в окрестностях г. Калтан и Междуреченск и связаны с деятельностью одноименных угольных разрезов. Высокий уровень нагрузки на водные объекты данного района обуславливает то, что р. Томь в створе ниже Новокузнецка (с. Славино) является наиболее загрязненным участком на всем протяжении реки, а р. Ускат и Аба считаются самыми грязными ее притоками, их воды ежегодно оцениваются как «грязные» (4 А). В 2013 г. для Уската было зафиксировано превышение среднегодовых значений ПДК по азоту нитритному (в 3 раза), азоту аммонийному и фенолам (2 раза), БПК (1,1), марганцу (3,1), меди (1,9 раза). Среднегодовое содержание выше ПДК в водах р. Аба в том же году отмечалось в створах ниже Прокопьевска и устье реки для азота нитритного (3,4/2,6 ПДК), фенолов (2,0/2,0), марганца (8,3/12,3); концентрации нефтепродуктов и железа общего в устье составили 1,2 и 1,9 ПДК соответственно [5]. Состояние экосистемы р. Аба, в которой еще недавно водилось 29 видов рыб, в т. ч. осетр, стерлядь, нельма, муксун и хариус [6], сегодня по показателям зообентоса соответствует «чрезвычайной экологической ситуации» в г. Киселевск и Прокопьевск и «экологическому бедствию» в пос. Калачево, Новокузнецке и в устье реки [3].

Литература

1. Айкина П. А. Анализ тенденций негативного воздействия на поверхностные и подземные водные объекты в связи с вовлечением в отработку открытым способом значительных площадей земельных отводов // ЭКО-бюлл. ИнЭКА. № 4(129). Июль – август 2008. Режим доступа: <http://ineca.ru/?dr=bulletin/arhiv/0129&pg=016>
2. Выхристюк Л. А., Зинченко Т. Д., Лаптева Е. В. Комплексная оценка экологического состояния равнинной р. Сок (бассейн Верхней Волги) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. № 1. Т. 12. С. 185 – 195.
3. Горгуленко В. В., Кириллов В. В., Ким Г. В., Ковешников М. И. Оценка качества донных отложений реки Аба методами биоиндикации и биотестирования // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2011. № 2(2). С. 65 – 71.
4. ГОСТ 17.1.1.02-77. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов.
5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2013 году. Кемерово, 2014. 584 с.
6. Зотова Д. С. Оценка уровня техногенной опасности промышленных стоков для экосистемы реки Аба // Проблемы геологии и освоения недр: тр. XVI Междунар. симп. им. акад. М. А. Усова студентов и молодых ученых, Томск, 2 – 7 апреля, 2012 г.: в 2 т. Томск: Томск. политех. ун-т, 2012. Т. 1. С. 548 – 550.
7. Кузбасс потерял две сотни из 913 малых рек // Газета Кемерово. 14.03.2014. Режим доступа: <http://gazeta.a42.ru/lenta/show/kuzbass-poteryal-dve-sotni-iz-913-malyih-rek.html>
8. О внесении изменений в постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 07 декабря 2011 г. № 553 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры и поддержка жилищно-коммунального хозяйства на территории Кемеровской области» на 2012 – 2015 годы»: Пост. Адм. Кемеровской области от 17 декабря 2013 г. № 586.
9. О состоянии экологии в Кемеровской области и нарушениях прав граждан на благоприятную окружающую среду: Специальный доклад Уполномоченного по правам человека в Кемеровской области. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2002. 21 с.
10. Поверхностные воды Новокузнецка (по данным Госкомитета охраны окружающей среды г. Новокузнецка) // ЭКО-бюлл. ИнЭКА. № 7 – 8(42 – 43). Июль – август 1999. Режим доступа: <http://ineca.ru/?dr=bulletin/arhiv/0042&pg=002>
11. Рыбкина И. Д., Стоящева Н. В., Курепина Н. Ю. Антропогенная нагрузка на водные объекты и водосборную территорию Обь-Иртышского бассейна // Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования: сб. научн. трудов Всерос. научн. конф. Калининград: Капрос, 2011. С. 335 – 341.
12. Селезнева А. В. Антропогенная нагрузка на реки от точечных источников загрязнения // Известия Самарского научного центра РАН. 2003. № 2. Т. 5. С. 268 – 277.
13. Селезнева А. В. Совершенствование системы нормирования сброса загрязняющих веществ в водные объекты: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ульяновск, 2005. 23 с.
14. Скорняков В. А. Учет распределения природных факторов и антропогенных нагрузок при оценке качества воды в реках // Проблемы гидрологии и гидроэкологии. М.: МГУ, 1999. Вып. 1. С. 238 – 262.
15. Стоящева Н. В., Рыбкина И. Д. Водные ресурсы Обь-Иртышского бассейна и их использование // Водные ресурсы. 2014. № 1. Т. 41. С. 3 – 9.

Информация об авторе:

Стоящева Наталья Викторовна – кандидат географических наук, старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН) (г. Барнаул), stoyash@mail.ru.

Natalya V. Stoyashcheva – Candidate of Geography, Senior Research Associate at the Institute for Water and Environment Problems of SB RAS (Barnaul).

Статья поступила в редколлегию 21.09.2015 г.