

УДК 502.1

**Е.Г. Булдакова, Н.Н. Даль**

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ВОРКУТИНСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА**

*Проведен анализ состояния водных ресурсов города Воркуты и дана количественная и качественная оценка их уровня загрязнения.*

*Ключевые слова: вода, индекс загрязненности воды, природные ресурсы, загрязненность вода, окружающая среда.*

---

**В**ода используется человеком как непосредственно (для питья, охлаждения, в химических процессах, как теплоноситель и т.п.), так и косвенно — как резервуар для отходов и средство их транспорта из зон производства и жизни населения. Запасы и качество природных вод крайне неравномерно распределены на территории России.

Потенциальный запас водных ресурсов и объемы воды, забираемой из природных водных объектов для хозяйственно-питьевых, производственных и прочих нужд территории, на которой расположена Воркута, оценивается 20—40 баллами по 100 бальной шкале [5].

Главными водными артериями Воркутинского промышленного района (ВГР) являются р. Уса и р. Воркута. Водоснабжение города до июня 2007 года осуществлялось в основном за счет использования вод рек Воркуты и Усы. В настоящее время источниками питьевого водоснабжения служат водохранилище на р. Усе и частично подземные водозаборы. Все крупные сооружения питьевого водоснабжения эксплуатирует МУП «Тепловодоканал».

Учитывая, что в верховьях р. Усы нет населенных пунктов и промыш-

ленных предприятий, имеющих стоки в реку, питьевая вода в ВГР считается условно чистой. В Государственном докладе о состоянии окружающей среды р. Уса у ст. Сейда (это гораздо ниже водозабора) характеризуется 1-ым классом в классификации качества воды, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ) составляет 0,39.

Используя методику экологической оценки интегрального качества воды, проведено исследование воды на соответствие установленным химико-бактериологическим и органолептическим нормативам.

Вода р. Уса обладает благоприятными органолептическими свойствами, безвредна по химическому и микробиологическому составу. Исключением является весенне-паводковый период. В мае-июне значительно ухудшаются свойства воды по цветности и мутности (в период паводка зафиксированы показатели по цветности от 25° до 70°, при нормативе не более 20°; по мутности от 2 мг/л до 11 мг/л, при нормативе не более 1,5 мг/л (по каолину)), появляются неудовлетворительные пробы по химическим параметрам (в 2006 году — 32 %) и по бактериологическим (в 2006 году — 14 %).

Усинская вода считается физиологически неполноценной из-за низкого содержания солей, необходимых человеку. Этот недостаток, по мнению специалистов, легко устраним — соли, необходимые человеческому организму, могут поступать с пищевыми продуктами.

Вода реки Уса подвергается активному техногенному воздействию ВПР. После впадения в неё р. Воркута, качество воды ухудшается. Так в районе с. Усть-Уса река Уса считается очень загрязненной (3-ий класс загрязненности) [3]. Среднегодовые концентрации соединений железа в среднем и нижнем течении реки варьировали в пределах 5-6 ПДК, меди — 1-2 ПДК, органических веществ по ХПК и БПК<sub>5</sub> находились в границах от менее 1 до 1,5 ПДК. В единичных пробах у с. Усть-Уса концентрации азота нитритного достигали 3 ПДК, азота аммонийного — 2 ПДК [3].

Экологическая обстановка в городе достаточно напряженная. Низкое самовосстановление естественного состояния, обусловленного суровой природно-климатической зоной, усугубляется производственной

деятельностью человека. Индикатором экологической обстановки города может служить р. Воркута, т.к. Воркутское месторождение находится в среднем течении этой реки. Предприятия ВПР, расположенные в мульдe месторождения, осуществляют сбросы в р. Воркута.

Река, как и любая система, имеет определенный механизм противостояния антропогенной нагрузке — потенциал устойчивости ( $I_{уяз}$ ). Этот потенциал зависит от длительности и интенсивности антропогенного воздействия. Индекс уязвимости можно рассматривать как отношение изменения уровня загрязнения  $\Delta S$  и нагрузки  $\Delta F$ , инициировавшей перемену экологического состояния за определенный период. Чем ближе значение  $I_{уяз}$  к единице, тем экосистема менее устойчива. В последние годы количество сбросов значительно снизилось (рис..1), но в то же время наблюдалась тенденция возрастания значения коэффициента загрязненности. Так с 2002 по 2007 годы значение УКИЗВ было равно 0,96, 1,21, 2,83, 2,76, 2,41 соответственно (р. Воркута, 0,5км ниже города). Для этих показа-

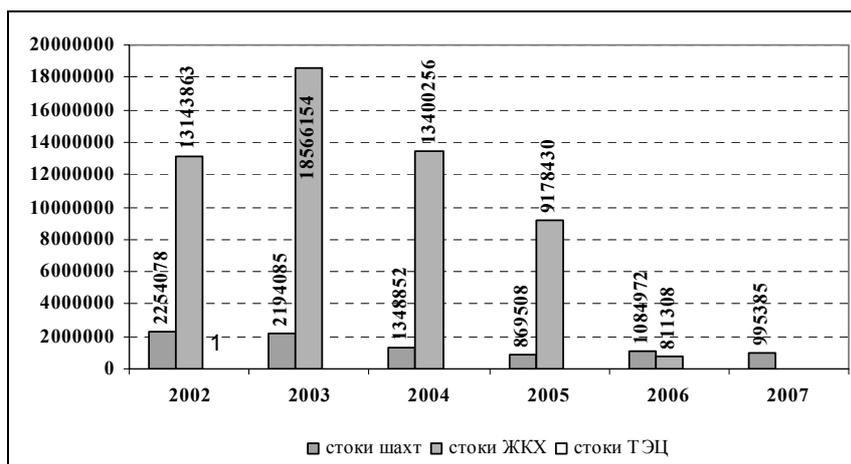
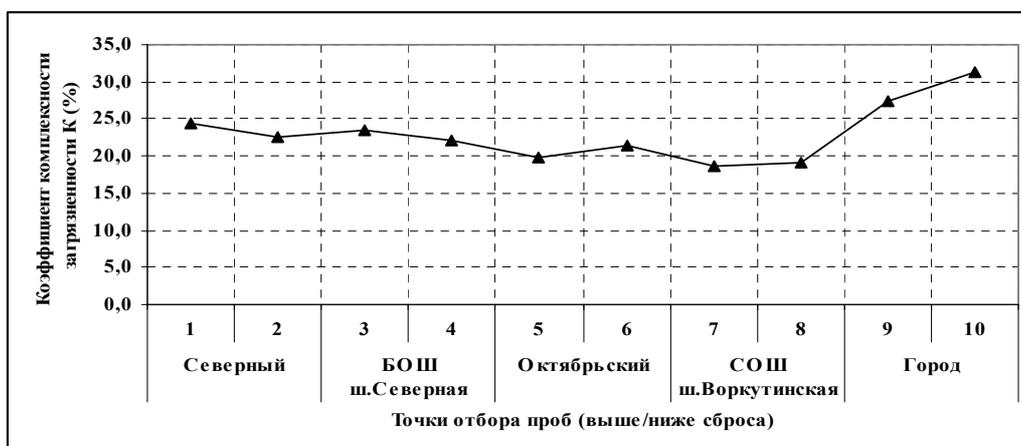


Рис. 1. Водоотлив



**Рис. 2. Динамика изменения коэффициента комплексности загрязненности р. Воркуты на территории ВПР**

телей потенциал устойчивости близок к критическому значению, например, в 2006 году  $I_{уяз} = 0,86$ .

Для анализа степени загрязненности воды на территории ВПР были использованы данные с 1998 по 2006 год с очистных сооружений города (двигаясь вниз по течению): ОС пос. Северный, БОШ ш. Северная, ОС пос. Октябрьский, СОШВ ш. Воркутинская, ОС города (на месте впадения ручья Безьянный). Следует отметить, что выше ОС пос. Северный сброс в реку осуществляет Воркутинский цементный завод. Для оценки качества воды было проанализировано тридцать проб по тринадцати показателям.

По методике, утвержденной Минздравом РФ (РД 52.24.643-2002), на основании полученных данных рассчитаны следующие оценки интегрального качества воды: коэффициент комплексности загрязненности воды, класс качества воды, комбинаторный индекс загрязненности воды, выделены критические показатели воды (табл. 1).

Коэффициент комплексности загрязненности ( $K$ ) воды во всех точках имеет различные, но достаточно высо-

кие значения ( $K > 10\%$ ). Наибольшее значение коэффициента  $K = 31,3\%$  в самой нижней точке рассматриваемого участка — на ОС города ниже точки сброса, наименьшее в районе ш. Воркутинская  $K = 18,6\%$  (рис. 2). На участке ш. Воркутинская — ОС города происходит существенное увеличение коэффициента. Это можно объяснить увеличением антропогенного воздействия на формирования качества воды на этом участке. Большое влияние на качество вод оказывает весенне-паводковый период, когда к промышленным стокам добавляются паводковые воды. Наибольшее значение коэффициента  $K$  характерно для июня месяца, наименьшее для декабря (рис. 3).

В результате выполненных расчетов можно утверждать, что на протяжении всего участка реки наблюдается устойчивая загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами, нефтепродуктами, фосфатами, железом. Наибольшими значениями частных оценочных баллов по повторяемости превышений обладали ( $S_a = 4$ ) следующие показатели: БПК<sub>5</sub>, нефтепродукты, фосфаты.

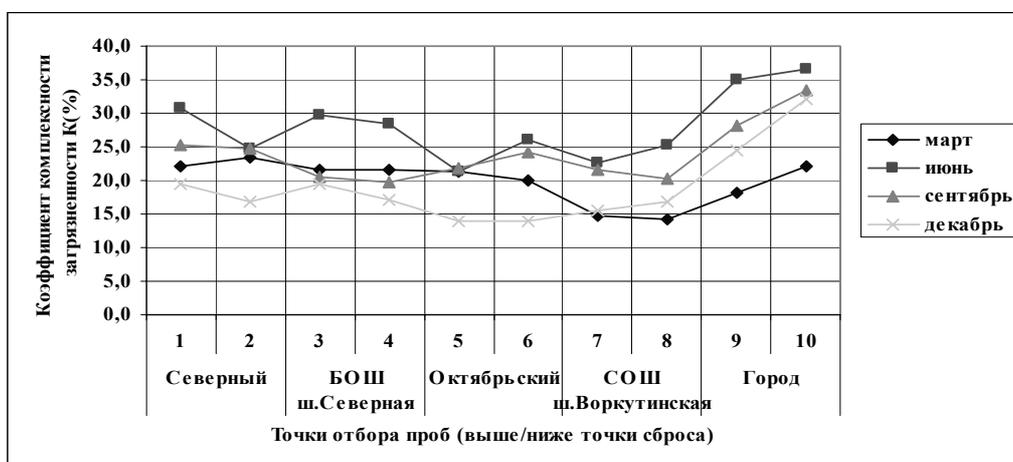
172 Таблица 1

**Комплексные оценки качества воды в р.Воркута на территории ВПР**

Очистные сооружения	Точка контроля	Коэффициент комплексности загрязненности воды %	Доверительный интервал		Коэффициент комплексной загрязненности по месяцам			
			лев	прав	март	июнь	сентябрь	декабрь
Северный	выше	24,5	21,6	27,4	22,1	30,8	25,2	19,4
	ниже	22,6	19,6	25,6	23,3	24,6	24,9	16,8
БОШ ш.Северная	выше	23,4	20,6	26,2	21,6	29,7	20,6	19,4
	ниже	22,2	20,6	26,2	21,7	28,4	19,6	17,1
Октябрьский	выше	19,7	15,9	23,5	21,2	21,3	21,7	13,8
	ниже	21,5	17,9	25,0	20,1	26,1	24,3	13,9
СОШ ш. Воркутинская	выше	18,6	15,8	21,3	14,7	22,6	21,6	15,5
	ниже	19,2	16,6	21,9	14,3	25,3	20,2	16,9
Город	выше	27,3	24,0	30,6	18,2	34,9	28,2	24,4
	ниже	31,3	28,4	34,2	22,0	36,5	33,3	32,1

Окончание табл. 1

Очистные сооружения	Загрязняющие элементы	Критические показатели	Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды Sa'	Класс и разряд качества воды	
				Класс	Разряд
Северный	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	нефтепродукты	2,81	3б	Очень загрязненная
	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	фосфаты	2,57	3а	загрязненная
БОШ ш.Северная	орг.вещества, нефтепродукты, фосфаты	фосфаты	2,35	3а	загрязненная
	орг.вещества, нефтепродукты, фосфаты	фосфаты	2,32	3а	загрязненная
Октябрьский	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	фосфаты	2,62	3а	загрязненная
	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	фосфаты	2,72	3б	Очень загрязненная
СОШ ш.Воркутинская	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	фосфаты	3,32	3б	очень загрязненная
	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	нефтепродукты фосфаты	3,33	4а	грязная
Город	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	нефтепродукты фосфаты	2,83	3б	очень загрязненная
	орг.вещества, нефтепродукты, железо, фосфаты	нефтепродукты фосфаты	3,22	4а	Грязная



**Рис. 3. Коэффициент комплексности загрязненности р. Воркута на территории ВПР по временам года**

Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязненности, загрязненность воды по этим ингредиентам определяется как характерная и устойчивая. Эти ингредиенты имеют высокие общие оценочные баллы от 4 до 11 баллов. Критическими показателями являются нефтепродукты и фосфаты.

Из проведенного анализа следует, что качество воды р. Воркута ухудшается, несмотря на снижение сбросов. Вода р. Воркута не используется в качестве питьевой и её нельзя рассматривать как один из факторов, непосредственно влияющий на здоровье населения г. Воркуты, но в то-

же время оставлять без внимания региональные особенности антропогенного загрязнения воды реки Воркута нельзя. В результате деятельности угольной промышленности происходят литосферные, гидросферные, атмосферные и биотические виды загрязнений, которые следует рассматривать в комплексе. Для исключения негативного воздействия на природную среду необходимо выполнять экологические мероприятия по охране природы, касающиеся шламо-накопителей, прудов-отстойников шахтных и поверхностных вод, зданий, коммуникаций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воркута-город на угле, город в Арктике*: Научно-популярное издание/ Под общей редакцией М.В. Гецен. Сыктывкар, 2004 г. — 352с.
2. *Ежегодные отчеты* Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Коми, филиал г. Воркута.
3. *Государственные доклады* о состоянии окружающей среды в Республике Коми 2001—2006 гг.
4. *Угарова Н.А.* Новый подход к оценке изменения устойчивости городской среды, Экология и промышленность России, октябрь 2004 г.
5. *Мартынов А.С., Виноградов В.Г.* Оценка дискомфорта климата. Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России». — М: ПАИМС, 1995. — 407 с. **УДК**

#### КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

*Булдакова Е.Г.* — кандидат технических наук, доцент кафедры ПМиМ, т. (82151) 7-36-25;  
*Даль Н.Н.* — старший преподаватель кафедры ПМиМ, Филиал Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова (технического университета) «Воркутинский горный институт», fspggi@vorkuta.com