

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ВОДЫ В КАНАЛЕ ИМЕНИ МОСКВЫ

© 2009 А.В. Мосин

Всероссийский научно исследовательский институт  
пресноводного рыбного хозяйства

Канал имени Москвы является сложным гидротехническим сооружением, обеспечивающим водоснабжение и транспортную связь Москвы с речными системами Европейской частью России. Специфика гидрологического режима канала при наличии в его системе насосных станций, шлюзов и каскада водохранилищ, а также его комплексное использование накладывают определенный отпечаток на функционирование его экосистемы, что не способствует процессам самоочищения воды. Экосистема канала не сможет справиться с возрастающей антропогенной нагрузкой, что, естественно, приводит к ухудшению качества воды.

Ключевые слова: качество воды, экосистемы, антропогенные нагрузки

Канал имени Москвы обеспечивает более 50% водоснабжения г. Москвы, поэтому проблема качества поставляемой каналом воды в последние десятилетия становится особо актуальной. Канал берет начало из Ивановского водохранилища на р. Волге, что уже определяет вероятность загрязнения воды в канале, т.к. строительство водохранилища, как правило, ведет не только к эвтрофированию, но и к загрязнению его водных масс. В дальнейшем канал на своем пути получает ливневые воды с различной степенью освоенности территорий, воды ручьев, не отличающихся чистотой воды. Наконец, есть основания полагать, что судоходство вносит свою лепту в ухудшение качества воды.

**Цель исследований** – оценка качества воды в канале в пространственно-временной динамике (с 2006 по 2008 г.). Отбор проб воды и грунта производился по 6 станциям, расположенным от истоков канала до его впадения в Химкинское водохранилище (рис. 1). При выборе места расположения станций учитывались гидрологические особенности отдельных участков канала и характер возможного антропогенного воздействия на него. Наиболее распространенными компонентами загрязнений в канале им. Москвы оказались нефтепродукты, измерения концентрации

которых проводились методом ИК-спектроскопии (ПНД Ф 14.1:2.5-95).

За период исследований в 2008 г. концентрация нефтепродуктов варьировала в диапазоне от 0,57-1,21 мг/л, что соответствовало 5-12 ПДК (табл. 1). Уже на выходе канала из водохранилища вода была значительно загрязнена нефтепродуктами: в разные сезоны года концентрация нефтепродуктов была в пределах 8-9 ПДК, что говорит об изначальном загрязнении поступающей в канал воды нефтепродуктами. На участке канала от его истока до г. Дмитров (ст. 2, 3) отмечается даже некоторое снижение концентрации нефтепродуктов. На этом участке трасса канала проходит по слабо освоенной территории, сток с которой практически отсутствует. Отсутствие на этом протяжении канала шлюзов способствовало процессам самоочищения воды от нефтепродуктов. К тому же в условиях естественного течения воды на этом участке канала значительная часть нефтепродуктов могла спуститься вниз по течению.

Наиболее загрязненной нефтепродуктами была вода в канале на протяжении от г. Дмитров до Химкинское водохранилища (ст. 4, 5, 6), чему способствовал целый ряд причин. Одной из них можно назвать естественный транспорт нефтепродуктов с верхнего участка канала.



Рис. 1. Схематическое расположение станций на канале им. Москвы

Таблица 1. Содержание нефтепродуктов в воде канала имени Москвы, мг/дм<sup>3</sup> (февраль - сентябрь 2008 г.)

Дата	Станции					
	1	2	3	4	5	6
29.02	0,85	0,8	0,7	0,95	1,2	1,7
09.05	0,82	0,83	0,74	1,02	0,91	0,57
06.09	0,9	0,59	0,64	1,01	0,95	1,21
ПДК оргно-лептический	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Дополнительное поступление нефтепродуктов могло происходить за счет судоходства и многочисленных стоков в канал с прилегающей территории, интенсивно освоенной как в промышленном отношении, так и в плане транспортной инфраструктуры. Другой потенциальной проблемой качества воды в канале могла быть проблема загрязнения воды и донных отложений соединениями тяжелых металлов, что, к сожалению, характерно для многих водоемов бассейна Волги, Ивановского водохранилища в том числе.

На тех же 6 станциях отбирались пробы воды и грунта на предмет анализа на содержание соединений кадмия, меди, цинка и свинца в воде и донных отложениях. Концентрация тяжелых металлов определялась методом атомной абсорбции на спектрометре атомно-абсорбционном «КВАНТ Z.ЭТА» (методика М-МВИ-80-2001). Оценка результатов анализа показала, что во все сезоны года концентрация таких тяжелых металлов, как Cd, Cu и Zn в воде на различных участках канала была невысокой и не превышала ПДК для каждого из них. Исключением явился Pb, концентрация которого на отдельных участках независимо от сезона года достигала 3-7 ПДК (табл. 2). Какой-либо закономерности в пространственно-временной динамике концентрации тяжелых металлов не выявлено.

Для донных отложений канала картина содержания и пространственной динамики тяжелых металлов совершенно иная. В первую очередь, следует указать на резко возросшие концентрации всех рассматриваемых металлов в донных

отложениях. Кроме Cd, содержание которого резко возросло по сравнению с водой, но остается в пределах ПДК, концентрации тяжелых металлов в донных отложениях на всех участках канала в течение всего года превышают ПДК. Во много раз превышающие ПДК концентрации Cu и Zn уже в начале канала определяется значительным загрязнением ими водных масс Иваньковского водохранилища [1] и оптимальными условиями для депонирования

металлов в донные отложения в канале. Далее, по мере продвижения по каналу, особенно на участках, где происходит взмучивание донных отложений при шлюзовании, отмечается снижение концентрации тяжелых металлов в донных отложениях. На конечной станции, в зоне подпора Химкинского водохранилища, концентрация тяжелых металлов резко возрастает, особенно в зимнее время.

**Таблица 2.** Среднесезонное содержание основных тяжелых металлов в воде и донных отложениях канала имени Москвы

Сезон	Станция	Cd		Cu		Pb		Zn	
		Вода мг/л	Донные отложения мг/кг	Вода мг/л	Донные отложения мг/кг	Вода мг/л	Донные отложения мг/кг	Вода мг/л	Донные отложения мг/кг
Лето 2007	1	0,0009	0,18	0,024	41,25	0,02	10,25	0,093	148,0
	2	0,003	0,11	0,016	15,26	0,056	13,25	0,065	101,2
	3	0,0004	0,09	0,027	13,48	0,01	9,62	0,07	29,58
	4	0,0012	0,1	0,018	7,69	0,016	9,15	0,026	16,25
	5	0,001	0,08	0,027	8,49	0,014	7,14	0,09	43,68
	6	0,0012	0,29	0,036	50,29	0,02	31,25	0,041	168,54
Осень 2007	1	0,0007	0,10	0,0041	8,46	0,0063	6,19	0,024	198,38
	2	0,0008	0,20	0,0049	14,78	0,0039	7,88	0,0179	138,9
	3	0,002	0,08	0,0081	10,43	0,0037	6,06	0,0188	40,0
	4	0,0009	0,28	0,0041	19,82	0,0052	9,21	0,0191	91,23
	5	0,001	0,064	0,005	5,84	0,0339	3,43	0,023	65,14
	6	0,0007	0,12	0,0031	16,27	0,0356	106,0	0,0246	179,45
Зима 2008	1	0,0005	0,2	0,004	54,34	0,009	19,26	0,029	192,1
	2	0,0007	0,09	0,009	27,22	0,0056	10,2	0,037	180,3
	3	0,0007	0,09	0,002	19,48	0,0019	11,32	0,031	46,59
	4	0,0008	0,13	0,005	6,39	0,0047	19,79	0,011	101,26
	5	0,0007	0,11	0,0063	11,49	0,01	6,15	0,043	62,69
	6	0,0008	0,30	0,01	71,89	0,013	144,26	0,051	201,55
Весна 2008	1	0,001	0,21	0,06	35,21	0,049	20,20	0,154	165,39
	2	0,0009	0,11	0,031	16,09	0,066	16,89	0,069	122,17
	3	0,0008	0,11	0,026	11,33	0,017	23,07	0,125	39,11
	4	0,001	0,10	0,058	27,82	0,071	6,22	0,098	106,24
	5	0,0009	0,21	0,042	19,84	0,061	9,44	0,047	77,14
	6	0,0012	0,30	0,05	66,27	0,024	131,1	0,13	158,81
ПДК		0,001	0,50	1,0	3,0	0,01	6,0	3,0	23,0

Для санитарно-гигиенической оценки качества воды в канале весьма важны результаты микробиологических исследований, которые показали, что общее микробное число было в пределах 1,87-2,95 млн. кл./мл при явном возрастании

его от истоков к конечной станции. В микрофлоре воды канала были обнаружены следующие основные виды микроорганизмов: *Moraxella* sp., *Aeromonas schubertii*, *Aeromonas sobria*, *Aeromonas veronii*, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas* sp. 8,

*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter calcoaceticus*. Наименьшее видовое разнообразие в микробиоценозе воды канала можно наблюдать в апреле, а наибольшее – в июле. Основное количество выделенных на питательных средах микроорганизмов представляют собой сапрофитные водные формы бактерий. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП), являющиеся показателями органического загрязнения бытовыми стоками, в наибольшем количестве выявлены в июле, спад численности наблюдается в сентябре, менее всего БГКП выделено в апреле до начала навигации и купального сезона. По общей численности бактерий вода в канале занимает промежуточное положение между удовлетворительно чистой и слабо загрязненной.

**Выводы:** оценивая серьезность проблем качества воды в канале им. Москвы, можно отметить значимость степени загрязнения канала нефтепродуктами, что отражается на состоянии его экосистемы и, соответственно, качестве воды. Прочие затронутые проблемы пока не столь остры. Перспектива расширения освоенной территории трассы канала предполагает возрастание антропогенной нагрузки на канал. Этому способствует и будет способствовать в дальнейшем отсутствие контроля

за сохранностью санитарно-защитных зон Ивановского водохранилища и водохранилищ системы канала. Водоохранная зона по трассе канала вообще отсутствует.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абакумов, В.А.* Ивановское водохранилище: Современное состояние и проблемы охраны / *В.А. Абакумов, Н.П. Ахметьева, В.Ф. Бреховских* и др. // М., 2000. – 344 с.
2. *Манихин, В.И.* Растворимые и подвижные формы тяжелых металлов в донных отложениях пресноводных экосистем / *В.И. Манихин, А.М. Никаноров* // СПб., 2001. – 183 с.
3. *Гусева, Т.В.* Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы – М., 2005. – 176 с.
4. *Бочаров, В.В.* Канал им. Москвы: 50 лет эксплуатации / *В.В. Бочаров, Л.С. Быков, Ю.С. Даценко* и др. // М.: Стройиздат, 1987. – 240 с.
5. *Теннер, Е.З.* Практикум по микробиологии / *Е.З. Теннер, В.К. Шильникова, Г.И. Перверзева* // М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
6. М-МВИ-80-2001 Методика выполнения измерений массовой доли металлов методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.
7. ПНД Ф 14.1:2.5-95 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов методом ИК-спектроскопии.

## MODERN PROBLEMS OF WATER QUALITY IN MOSCOW CHANNEL

© 2009 A.V. Mosin

All-Russia Scientific Research Institute of Freshwater Fish Facilities

Moscow channel is the complex hydrotechnical construction providing water supply and transport communication of Moscow city with river systems by the European part of Russia. Specificity of a hydrological regime of the channel at presence in its system the pump stations, sluices and cascade of water basins, and also its complex use impose the specific impress on functioning of its ecosystem that does not promote processes of autopurification of water. The ecosystem of the channel cannot cope with an increasing anthropogenic load, that, naturally, leads to deterioration of water.

Key words: water quality, ecosystem, anthropogenic loads