

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ АРАЗ

Будучи главным притоком р. Куры и вторым по величине водности на Закавказье, р. Араз берет свое начало с горных местностей Бингел, на территории Турции. В верховьях бассейн р. Араз граничит с бассейном р. Ефрат [1]. Водосборная площадь р. Араз составляет 102 тыс км², что равна 54.2% площади бассейна р.Куры связана с территориями Турции, ИИР, Армении и Азербайджаном. Из общей длины Араза, а это 1072 км, на территории Турции длина русла составляет 357 км, что в 2 раза больше протяженности р.Куры в Турции. Многолетними-повторными исследованиями установлено, что на территории Турции и ИИР р.Араз слабо подвержен антропогенным воздействиям, т.к. протекает среди горных массивов, а до гиперсапробности загрязняется на территории Армении [2]. Достаточно напомнить, что вся территория Армении относится к водосборной площади р.Араз и все промышленно-бытовые сточные воды сбрасываются на прямую в реку, без очистки или попадают в воды р.Араз по местным левобережным притокам. Вторым, отправляющим источником вод р.Араз является р. Охчучай, которая несет сотни тонн солей тяжелых металлов, тысячи кубометров концентрированных кислот металлобогатительных промышленных объектов городов Кафан, Каджаран и шахтенные воды, в составе которых указанные поллюанты, превышающие ПДК в сотни раз.

Р. Араз является главной рукав р. Куры и второй по величине большой рекой Закавказья. Она тоже берет свое начало из горных массивов Бингель в Турции. Длина р. Араз составляет 1072 км, а площадь водосбора – 102 тыс. км². Верхняя часть реки длиной более 370 км протекает внутри, предгорья Турции. Начиная с пункта слияния р.Араза с западным Арпачаем служит границей с Арменией, в районе выхода из территории г. Игдыра. На расстоянии 12 км считается зоной границы с Азербайджаном (Нахичеванская АР). Река Араз с давних времен является границей Турции с Арменией, Ирана с Азербайджаном, Арменией. Микробиологические, гидрохимические и гидробиологические исследования р. Араз за пределами Азербайджана проводились поэтапно в разное время. В отличие от р. Куры, на наше предложение о совместном исследовании на водосборной площади р. Араз со специалистами АН Армении с 70 –х годов не проводились. Известно, что вся территория Армении относится к площади водосбора р. Араз, и что крупные города, по специальному коллектору сбрасывают в реку, в погранзоне

с Нахичеванской АР сточные воды без очистки. – В 1966, 1976, 1983, 1987 гг. учеными Азербайджана (Аз ССР) проводили исследования состояния реки и основных ее рукавов в пределах Араратской долины. Начиная с 2005 по 2013 гг. систематически, более 8 раз проводились исследования р. Араз на территории Турции, включая участки пограничной зоны с Арменией. Сбор материала и наблюдения по сезонам с повторностью в 2 раза проводились на 16 станциях, 5 из которых были назначены в зоне границы с Арменией. Образцы воды и грунта отобраны с соблюдением асептики бутылочным батометром Ю.И.Сорокина [3], малой трубкой ГОИН-а. Общее число микроорганизмов определена по методу А.С. Разумова [4], сапрофитные, колиформные и физиологические группы бактерий учтены путем посева на селективные среды, составы которых указаны в лабораторных руководствах В.И.Романенко, С.И.Кузнецова [5] и А.Г.Родиной [6]. Величина деструкции органического вещества, как один из надежных показателей степени самоочистки учтена, согласно Г.Г. Винберга [7]. Для установления количественно-качественного состава присутствующего органического вещества в воде глубину его распада и степени сапробности воды в реке Араз применены расчеты соотношения количества сапрофитных бактерий общей численностью по прямому счету [8; 9].

Изучение концентрации биогенных элементов, состоящих из нитрат-нитритов и фосфатов в воде р. Араз на территории Турции и в зоне границы с Арменией показали, что в районе Текман и Керпикой соли минерального азота и фосфора составляют, в среднем, 0,5 и 0,07 мг/л соответственно. Показатели по содержанию минерального азота и фосфора в реке Араз после слияния с Арпачаем, принимающий сточные воды г. Гюмри возрастают в 6 и 13 раз соответственно. Основное, масштабное загрязнение р. Араз происходит в зоне Араратской долины, где расположены крупные города и промышленные центры Армении, включая гг. Еревана, Абовяна, Масиса, Эчмиадзина, Октамберяна и др. Река Араз загрязняется еще и водами левобережных рукавов – Раздан, Севджюр, Памбак, Гетап и др. несущих огромные массы неочищенных промышленно-бытовых сточных вод гг. Севан, Царенцаван, Арзни. Если в районах периферийных городов основное загрязнение связано с производством сельского хозяйства, пищевой, молочной промышленностью, то в таких городах, как Ереван, Абовян, Кировакан, Туманян, Алаверди и другие сосредоточены химическая, металлургическая, нефтехимическая промышленность. Характерно, что первые исследования, проведенные более 50 лет назад (1966г) показали, что количество сапрофитных и колиформных бактерий в воде р. Раздан превышают санитарно-гигиенические нормы в десятки раз, уже тогда наметилась тенденция к возрастанию по течению и по времени (таблица 1).

Таблица 1 – Численность (тыс/мл) сапрофитных и колиформных бактерий в воде р. Раздан (среднее летом)

Пункты	Сапрофитные бактерии			Колиформные бактерии		
	1966	1976	1987	1966	1976	1987
г. Севан	3,6	7,6	14,8	1,2	3,1	4,1
г. Чаренцован	9,8	14,8	21,3	3,4	6,6	11,4
г. Раздан	16,2	21,9	39,6	5,4	8,7	13,6
г. Абовян	30,0	38,4	51,3	9,3	17,4	26,3
г. Ереван (мост)	44,0	64,2	86,8	14,6	22,6	37,9
г. Масис	70,0	90,4	126,0	21,3	19,4	28,6
Кратность увелич.	19,4	12,0	8,5	18,0	6,3	7,0

Особенностью вод р. Араз является то, что они постоянно отравляются ядохимикатами, солями тяжелых металлов, нефтепродуктами, фенолами и др. поллютантами медно-молибденовых обогатительных комбинатов городов Каджарана, Кафана, шахтенными водами многочисленных штольни месторождений металлов и водами р. Охчичая, лишенной полностью фауны-флоры по всему течению до слияния с р. Араз [10]. Отравления водой р. Охчичай растительности, деревьев, даже домашнего скота и птиц в деревнях-селениях по течению были отмечены еще в 60-ые годы прошлого века [4]. Известно, что в технологии обогащения из руд молибдена, меди и др. тяжелых металлов применяются концентрированные минеральные кислоты: серная и соляная. По данным С.Н.Алиева [11] только в 1974 г со стоком р.Охчичая в р.Араз поступило свыше 940 м³ растворов кислот. Результаты проведенных в 1978 г М.Салмановым исследований показали, что после слияния воды р. Охчичай с водой Араза, на расстоянии более 25 км по течению численность сапрофитных бактерий сократилась на 60 % [10]. Проводимые мониторингового характера анализы воды на приграничных участках р. Араз и некоторых трансграничных рек Гидрометеослужбой Минстерства Экологии и Природных Богатств Азербайджана показывают превышение многих поллютантов в них (таблица 2).

Таблица 2 – Среднегодовые ПДК некоторых гидрохимических ингредиентов в воде р. Охчичай у с. Шайыфлы на границе с Арменией

Год	Медь, мг/л	Молибден, мг/л	Железо, мг/л	О ₂ , мг/л	рН
ПДК	0,001мг/л	0,004 мг/л	0,005мг/л	Не менее 4,0	6,5–8,5
1987	710–810	120–140	16–17	0	2,10
1988	19–22	25–30	8–10	0	2,20
1989	25–30	200–240	30–40	0	2,20
1990	130–180	260	29	0	2,40
1991	890	1290	46	0	3,40
1992	980	2500	38	0	2,30
1993	950	2100	50	0	2,20

Усугубляется проблема экологической безопасности воды р. Араз еще с поступлением в него сточных вод АЭС Мецамор, Турция. Микробиологические исследования вод в реке Араз на территории Турецкой Республики выполнены посезонно в 2005–2006 гг.

Следует подчеркнуть, что основная часть водосборной площади р. Араз на территории Турции пологая сравнительно ровная, растительный покров слабый, особенно лесной массив здесь гораздо меньше. Сток самой реки и ее рукавов используются местными населенными больше, нежели на бассейне верхней Куры. На площади водосбора р. Араз, населенных пунктов с большим числом жителей гораздо больше. В тоже время, сточными водами таких городов как Игдыр, Сарыкамыш, Карс, Пасинляр, Кагзман и др. р. Араз непосредственно не загрязняются. Характерно, что сточные воды в них отводятся в сторону, подвергаются биологической очистке методом орошения и фильтрации, а затем используются в аграрном производстве. Полученные результаты по числу сапрофитов, колигрупп и общего количества микроорганизмов сгруппированы в таблице 3, из которой видно, что все показатели до поступления воды р. Арпачай с территории Армении соответствуют группе мезосапробного водоема.

Таблица 3 – Общее число микроорганизмов (млн/мл), количество сапрофитных (тыс/мл) и колиформных (кл/л) бактерий в воде р. Араз (среднее, летом)

Пункты	Общее число микроорганизмов	Количества сапрофитных бактерий	Число колиформных бактерий
Пасинляр	4,5	4,8	160
Керпикой	4,1	2,8	90
Далидара	5,6	4,8	240
Буланьгсу	3,8	1,1	26
Карагурт	4,4	2,1	38
Сарыкамыш	5,6	1,1	20
Карсчай	7,9	13,2	130
Кагзман	6,3	9,8	290
Арпачай	9,8	24,6	360
Дузлуджа	12,6	36,8	680
Садарак	19,7	46,3	800

Следует отметить, что по сравнению с водой р. Куры, вода р. Аракса на территории Турции гораздо мутнее. Несмотря на это, интенсивное увеличение микробиоты аллохтонно-почвенного происхождения не удалось установить. В некоторых пунктах, например, у гг. Пасинляр, Сарыкамыш, Карсчай и Хорасан было отмечено локальное загрязнение воды. В тоже время, как в верхней Куре, здесь по течению

на расстоянии 15–22 км. Экосистема реки восстанавливает свою стабильность в воде и в донных отложениях физиологические группы бактерий, как свободноазотфиксирующие, клетчаткаразлагающие, сульфатредуцирующие, денитрификаторы весьма слабо развиты и выделяются в единичных таксонах. Также не велики и показатели биологического потребления кислорода, хотя сравнительно заметно возрастает оно в образцах воды ниже слияния р. Арпачай. Поэтому можно полагать, что обогащение воды в пределах Армении аллохтонным органическим веществом связано с поступлением сточных вод. Летом 2007 г. проводили специальное исследование на р. Араз в Армении и Турции, определяли общее число микроорганизмов, количество сапрофитных и колиформных бактерий и суточное потребление кислорода воды по биологическому потреблению кислорода (БПК).

ЛИТЕРАТУРА

1. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водной баланс Азербайджанской ССР. Баку, «Элм», 1978, 110 с.
2. Салманов М.А. Вопросы экологической безопасности трансграничных водоисточников Азербайджана. Мат. III конф. РЭЦ Кавказа. Тбилиси, 2003, с. 210-216
3. Сорокин Ю.И. Батометр для отбора проб воды на бактериологический анализ. Бюлл. Ин-та БВ АН СССР, 1060, 6, с. 53-54.
4. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде, сравнение его с методом Коха. Микробиология, 1932, т. 1, с. 131-146.
5. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов (Лабор. руководство). 1974, 194 с.
6. Родина О.Г. Методы водной микробиологии. Л., «Наука», 1965, 354 с.
7. Винберг Г.Г. К вопросу о балансе органического вещества в водоемах. Тр. Лимнолог. станции в Косине, 1934, вып. 18, с. 5-24.
8. Горбенко Ю.А. О наиболее благоприятном количестве «сухого питательного агара» в средах для культивирования гетеротрофных микроорганизмов. Микробиология, 1961, т. 30, вып. 1, с. 168-172.
9. Романенко В.И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах. 1985, «Наука», 295 с.
10. Мансуров А.Э., Салманов М.А. Экология р. Куры и водоемов ее бассейна. Баку, 1996, 160 с.
11. Алиев С.Н. Микрофлора р. Куры и ее роль в процессах самоочищения. Автореф. дисс. к.б.н., Киев, 1980, 22 с.