

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОБНОГО СОСТАВА И КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ ПРОБ ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ

Ашуров Отабек Шавкатович

Ассистент кафедры

Микробиологии, вирусологии и иммунологии

Бухарский государственный медицинский институт,

г. Бухара

Водохранилища - особые географические природно-климатические объекты [2, 8], ставшие обязательной частью ландшафта территорий многих стран мира, которые хотя и созданы человеком, испытывают сильное воздействие многих природных факторов.

Известно, что изменения минерального и химического состава, жесткости воды изменяет количественный и качественный состав микрофлоры воды. Патогенные микроорганизмы, передающиеся водным путем, приспособляясь к этим условиям, изменяют свои биологические свойства [4, 5]. Все это приводит к снижению высеваемости представителей нормальной микрофлоры (мезофильных аэробов и факультативных анаэробов) и патогенных микроорганизмов находящихся в воде поверхностных водоемов [1, 6, 7, 10].

В связи с этим **целью** исследования было изучение и оценка посезонной динамики высеваемости микроорганизмов из проб воды некоторых водохранилищ Узбекистана в сравнительном аспекте.

Материалы и методы исследования. Учитывая наличие в Узбекистане 3 типов водохранилищ (русловые, наливные, смешанные) для исследований выбрали в виде опытных объектов 3 водохранилища: русловое - Чарвакское; наливное - Каттакурганское; смешанное - Туямуюнский гидроузел, в состав которого входят водохранилища (чаши) Русловое, Капарас и Султон Санжар.

Каттакурганское водохранилище (Каттакурганский район Самаркандской области) - долинное, ирригационное водохранилище наливного типа, эксплуатируется с 1941 года. Водохранилище расположено в левобережной

части Зеравшанской долины в 6 км южнее города Каттакурган. Оно предназначено для сезонного регулирования стока реки Зеравшан. Под чашу использована естественная котловина в предгорьях Зерабулака, образовавшаяся на месте соединения древних логов Шурсая и Узундуксая. Наполнение производится через подводящий канал из притока Зарафшана - Карадарья. Протяженность береговой линии более 200 км, максимальная длина 15 км, максимальная ширина 10 км, максимальная глубина 25 м. Площадь зеркала 80,5 км², объем водохранилища более 662 млн. м³, мертвый объем 24 млн. м³. Иригационные цели достигаются аккумуляцией воды в зимне-весенний период, подачей ее из водохранилища в период вегетации растений. По внешнему водообмену является аккумулятивно-транзитным I типа [8, 12].

Туямунское водохранилище (Туямуюнский гидроузел), начало затопления 1984 год. Это водохранилище смешанное (русловое - наливное). Своим местоположением он обязан теснине Туямуюн, находящийся на границе среднего и нижнего течения реки Амударья, в 450 км от Аральского моря. Полная емкость всех водохранилищ составляет 7,8 км³, полезная емкость 5,28 км³. Водная поверхность более 250 км², площадь водного зеркала 780 км², сезонного регулирования стока. Протяженность в длину 80 км, подбор уровня воды у плотины 13 м. По морфологическому типу оно сложно-котловинно-долинное [8, 12].

Чарвакское водохранилище (Бостанлыкский район Ташкентской области, 85 км от города Ташкента) - русловое, долинное водохранилище, построенное в 1978 году, образованное при перегораживании реки Чирчик на выходе последней из Чарвакской котловины, затопившее долины основных притоков, составляющих рек Чирчик, Пскем и Чаткал. Водохранилище имеет полный объем 2,006 км³, полезный 1,58 км³, площадь зеркала при нормально-подпертом уровне 40,1 км². Плотина водохранилища замыкает Чарвакское ущелье в 5 км ниже места слияния рек Пскем и Чаткал. Площадь водоема при его полном затоплении более 41 км², максимальная глубина у плотины 150 м, объем воды около 2 млрд. м³. Заполнение его водой происходит, в основном, весной за счет

таяния снега, сработка - летом в период вегетации растений. По внешнему водообмену оно является аккумулятивно-транзитным 1 типа [8, 12].

Методы исследований. Воду из водохранилищ отбирали стерильными батометрами с глубины до 20 см от поверхности воды в объеме 1 л. В случае необходимости отбора проб на разных глубинах, придонные пробы отбирали в 30-50 см от дна. В местах купания (Каттакурганское и Чарвакское водохранилище) отбирали поверхностный слой воды, не заглубляя горлышко емкости. В реке Амударья и изученных водохранилищах отбор проб производили с использованием плавательных средств (катера). Доставку проб воды осуществляли при соблюдении указанных условий в методических рекомендациях Алиевой С.К. и соавт. [3]. Срок начала исследований от момента отбора не превышал 2,5-3,5 часов (рис. 1) [13, 14].

Транспортировку проб осуществляли традиционно (автотранспортом).
При транспортировке обратили внимание на защищенность проб от

Определение общего микробного числа (ОМЧ), общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ), патогенных (*Shigella spp.*, *Salmonella spp.*) и условно-патогенных микроорганизмов - УПМ (*Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*).

Бак
Бак

Рис. 1. Алгоритм микробиологических исследований проб воды водохранилищ Узбекистана

Все микробиологические исследования проводили по рекомендациям Алиевой С.К. и соавт. [3] и Недачина А.Е. [9]. Определяли общее число сапрофитных микроорганизмов (ОМЧ), общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), число ОКБ в 1 дм³ воды (по О`zDSt 950-2011 - коли индекс), патогенных (*Shigella spp.*, *Salmonella spp.*) и условно-патогенных микроорганизмов - УПМ (*Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*). Для проведения бактериологических исследований были использованы стандартизированные питательные среды фирмы

«HiMedia» (Индия). С каждой точки забора пробы брали трехкратно, всего проведено 9 серий исследований.

Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики с вычислением средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m), значимость различий определяли согласно критерию Фишера - Стьюдента путем вычисления P . Достоверным считались различия, удовлетворяющие условия $P < 0,05$. Все вычисления проводились на персональном компьютере, на базе процессоров «Pentium 4» с использованием пакета прикладных программ для медико-биологических исследований. При организации и проведении исследований использовали принципы доказательной медицины.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты исследований микробиологических показателей проб воды Каттакурганского водохранилища показали, что общее количество ОКБ в 1 дм³ воды в летнее время было наименьшим в пробах воды ниже плотины - 500 КОЕ/100 мл (табл. 1).

Это соответствует нормальным значениям для водоемов I категории водопользования, но в 2 раза ниже нормы для водоемов II категории водопользования [11]. В других пробах полученных из разных мест водохранилищ ОКБ был больше в 2-9 раза, чем показатели ниже плотины (500 КОЕ/100 мл) - соответственно 1100 КОЕ/100 мл (середина водоема), 5200 КОЕ/100 мл (выше плотины) и 9400 КОЕ/100 мл (рекреационная зона). Весной этот показатель был на 2-3 порядка меньше, чем в летнее время года во всех точках взятия проб (рис. 2).

Таблица 1.

Микробиологические показатели проб воды Каттакурганского водохранилища

Объекты	Время года	Наименование показателей		
		ОКБ в 1 дм ³ воды	ОМЧ	Наличие ПМ
О`zDSt 950-2011		≤ 500	≤ 100	отсутствие
Середина водоема	весна	3	158	присутствие

	лето	1100	140	отсутствие
Рекреационная зона	весна	23	201	присутствие
	лето	9400	250	отсутствие
Выше плотины	весна	90	525	присутствие
	лето	5200	160	отсутствие
Ниже плотины	весна	9	253	отсутствие
	лето	500	50	отсутствие

Примечание: ПМ - патогенные микроорганизмы.

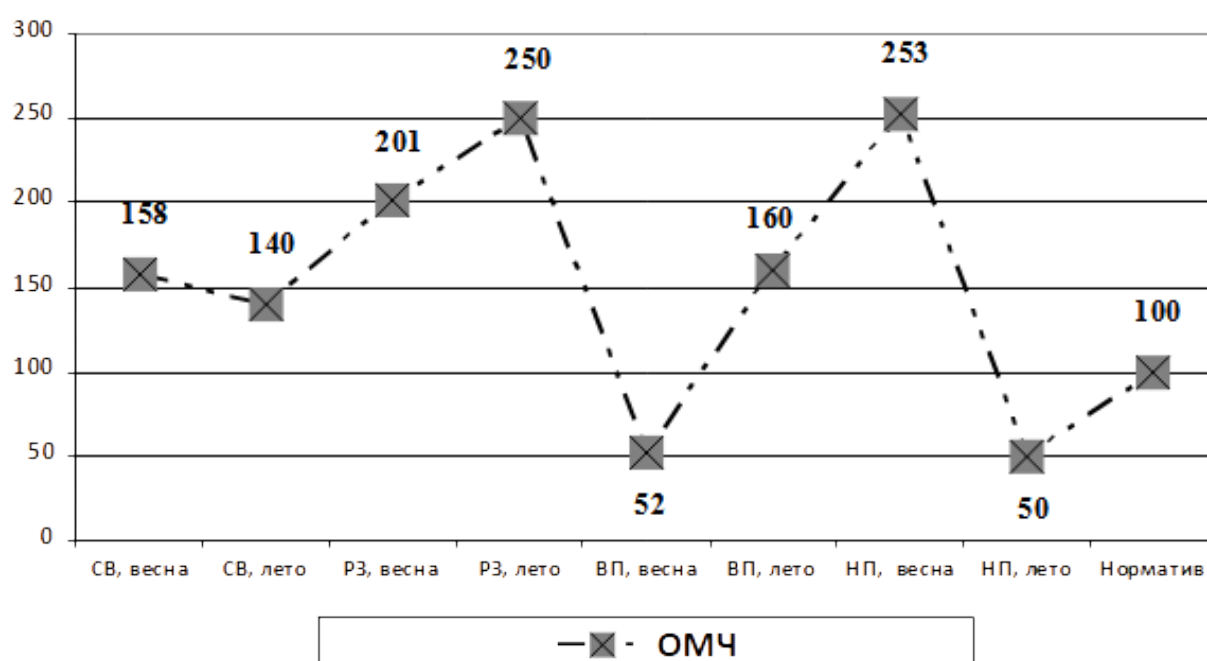


Рис. 2. Посезонная динамика общего микробного числа проб воды Каттакурганского водохранилища (СВ - середина водоема; РЗ - рекреационная зона; ВП - выше плотины; НП - ниже плотины)

Во всех пробах воды, взятых из разных мест в летнее время года, ОМЧ было выше нормы - не более 100 КОЕ/100 мл [11]. Особенно, это выражалось в пробах воды из рекреационной зоны (250 КОЕ/100 мл). В весенний период эти показатели ухудшились в 1,5-5,2 раза по сравнению с нормой и были выше параметров летнего времени ($P < 0,05$).

Исследования по изучению микробиологических показателей были проведены и с пробами воды из Туямуюнского гидроузла (табл. 2).

Таблица 2.

Микробиологические показатели проб воды Туямуюнского гидроузла

Объекты	Время года	Наименование показателей		
		ОКБ в 1 дм ³ воды	ОМЧ	Наличие ПМ
O`zDSt 950-2011		≤ 500	≤ 100	отсутствие
Вдхр Капарас	весна	400	15	присутствие
	лето	2300	> 300	отсутствие
Вдхр Султон Санжар	весна	1750	26	присутствие
	лето	500	> 300	отсутствие
Вдхр Русловое (выше плотины)	весна	11400	19	присутствие
	лето	9400	> 300	отсутствие
Вдхр Русловое (ниже плотины)	весна	13800	290	отсутствие
	лето	13000	> 300	отсутствие
Отводящее русло (река Амударья)	весна	11400	19	отсутствие
	лето	13000	> 300	отсутствие

Примечание: Вдхр - водохранилище; ПМ - патогенные микроорганизмы.

Результаты показывают, что наибольшие параметры ОКБ в летнее время были определены в пробах воды ниже плотины водохранилища Русловое и в отводящем русле (река Амударья) - соответственно по 13000 КОЕ/100 мл. Наименьшее количество было обнаружено в пробах воды из водохранилища Султон Санжар (500 КОЕ/100 мл), это количество соответствует нормативным значениям [11, 13, 14].

Параметры воды из водохранилищ Капарас и Русловое (выше плотины) в летнее время также были выше нормы, но достоверно ниже, чем показатели ниже плотины и отводящего русла ($P < 0,01$). Показатели ОМЧ во всех пробах воды, независимо от места взятия были более 300 КОЕ/100 мл, что превышала нормативные значения [11, 13, 14]. Несколько иная картина наблюдалась при изучении весенних показателей, если по количеству ОКБ достоверных

изменений нет, то ОМЧ резко снижены ($P < 0,001$). По ОКБ сезонная динамика резко отличается только в водохранилищах Капарас и Султон Санжар (рис. 3).

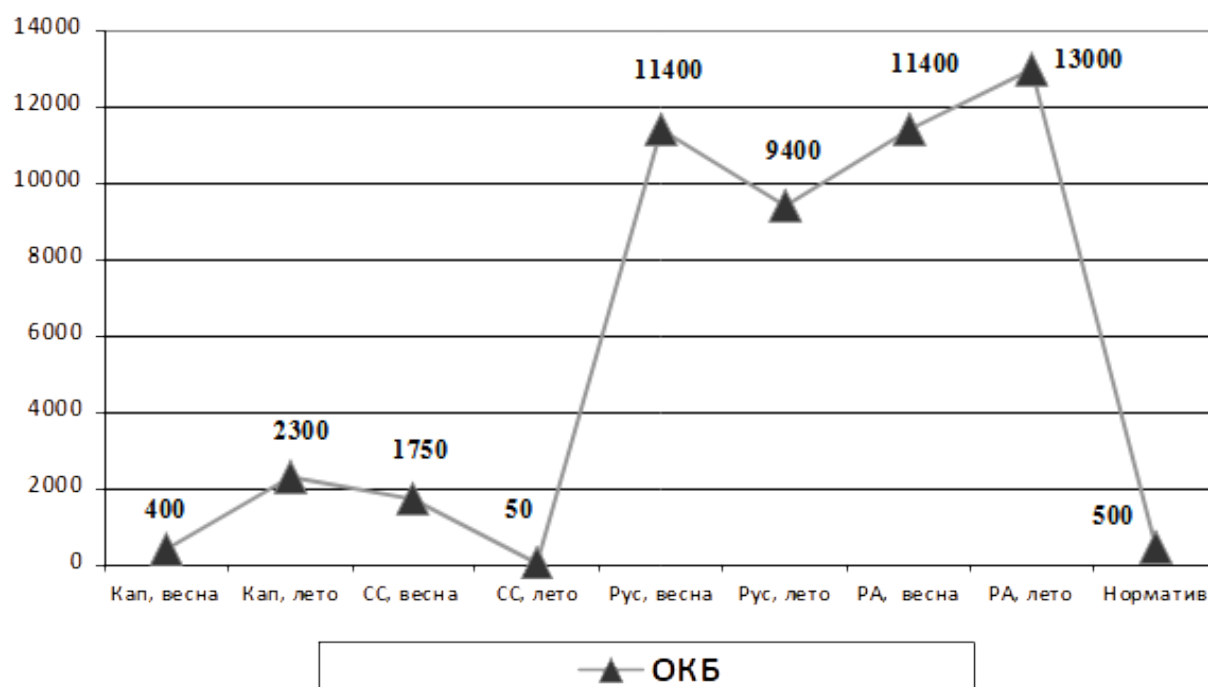


Рис. 3. Посезонная динамика общих колиформных бактерий проб воды Туямуюнского водохранилища (Кап - Капарас; СС - Султон Санжар; Рус - Русловое; РА - река Амударья)

В пробах воды Султон Санжар этот параметр не превышал нормы. Этот факт объясняется тем, что вода в водохранилище Султон Санжар поступает из водохранилища Русловое, через водохранилище Капарас, где вода отстаивается и в Султон Санжар поступает осветленная вода. По-видимому, микроорганизмы вместе с химическими веществами и взвешенными частицами из глины и песка оседают на дно водохранилища Капарас. Кроме того, в этих водохранилищах (Капарас и Султон Санжар) практически отсутствует движение воды и это исключает поднятия взвешенных частиц со дна водохранилища на поверхность. Весной качество воды по параметру ОКБ не отличается от нормы, по показателю ОМЧ достоверно лучше ($P < 0,001$) практически во всех пробах.

По микробиологическим показателям качество проб воды Туямуюнского гидроузла достоверно хуже, чем эти же показатели Каттакурганского водохранилища - и по параметру ОКБ и по ОМЧ.

Микробиологические исследования были проведены и с пробами воды Чарвакского водохранилища. Полученные результаты показывают, что в пробах воды из середины водоема и выше плотины результаты летних проб были ниже верхних границ нормы для водоемов II категории [11].

Показатели коли индекса проб воды ниже плотины (800 КОЕ/100 мл) были в пределах нормы для водоемов I категории водопользования - 1000 КОЕ/100 мл [11], однако в рекреационной зоне были выше (1200 КОЕ/100 мл) нормальных величин (табл. 3).

Показатели ОМЧ во всех пробах воды, не зависимо от места взятия Чарвакского водохранилища были в пределах указанных нормативных величин. Только параметры ОМЧ рекреационной зоны и ниже плотины были выше уровня верхних границ нормы, а в других пробах воды ОМЧ было в 3,3 и 5,0 раз ниже, чем верхние границы нормы. Во всех пробах воды, не зависимо от места забора проб, патогенные микроорганизмы не обнаружены.

Пробы воды, взятые весной, особо не отличались от проб, забранных в летний период, показатели ОКБ и ОМЧ были достоверно ниже не только нормы, но и показателей летнего времени ($P < 0,001$).

Если сравнить микробиологические показатели Чарвакского водохранилища с другими описанными выше водными объектами, то выявлено, что все показатели многократно снижены и находятся в пределах указанного норматива. По-видимому, это является основным отличием воды Чарвакского водохранилища по сравнению с водой Каттакурганского водохранилища, и особенно водой Туямуюнского гидроузла, что можно объяснить тем, что Чарвакское водохранилище заполняется горными реками с низкой температурой воды, отсутствием выраженных мелководий и небольшим количеством планктона.

Таблица 3.

Микробиологические показатели проб воды Чарвакского водохранилища

Объекты	Время года	Наименование показателей		
		ОКБ в 1 дм ³ воды	ОМЧ	Наличие ПМ
О`зDSt 950-2011		≤ 500	≤ 100	отсутствие
Середина водоема	весна	4	7	отсутствие
	лето	200	20	отсутствие
Рекреационная зона	весна	4	11	отсутствие
	лето	1200	120	отсутствие
Выше плотины (300 м от берега)	весна	13	12	отсутствие
	лето	300	30	отсутствие
Выше плотины (1 км от плотины)	весна	10	39	отсутствие
	лето	200	30	отсутствие
Ниже плотины (2 км от плотины)	весна	6	11	отсутствие
	лето	800	70	отсутствие

Примечание: ПМ – патогенные микроорганизмы.

Следующим этапом наших исследований было изучение высеваемости патогенных и УПМ из проб воды сравниваемых водохранилищ.

Микробиологические исследования были посвящены идентификации и дифференциации *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* Возбудители бактериальных кишечных инфекций - *Shigella spp.*, *Salmonella spp.* и *Escherichia spp.* были изучены в целях обоснования качества воды в водохранилищах.

В летнее время не зависимо от места взятия проб воды Каттакурганского водохранилища идентифицировать *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* не удалось. По-видимому, это связано с тем, что время взятия проб воды совпало с наполнением водохранилища, где движение воды было значительным. Кроме того, строго соблюдались зоны санитарной охраны водохранилища и предписанные противоэпидемические мероприятия. Однако, весной наблюдалась иная картина

- из середины водоема, рекреационной зоны и выше плотины были обнаружены *Shigella spp.*, *Salmonella spp.* и *Enterococcus spp.*

Аналогичные исследования проводились и с пробами воды из Туямуюнского гидроузла. Полученные результаты показывают, что в летнее время *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* в пробах воды из водохранилищ Капарас, Султон Санжар и выше плотины водохранилища Русловое дифференцировать не удалось. *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* высеяны из проб воды ниже плотины водохранилища Русловое и отводящего русла (река Амударья). Показатели весенних проб резко не отличались от летних, за исключением *Enterococcus spp.*, которые высеяны из всех проб. Закономерностей, связанных с местом взятия проб или сезоном года не выявлено.

Исследования по изучению высеваемости микроорганизмов из проб воды Чарвакского водохранилища дали следующие результаты: были идентифицированы *Escherichia spp.* и *Enterococcus spp.* в пробах воды из рекреационной зоны; *Shigella spp.* и *Salmonella spp.* идентифицировать не удалось; исследования, проведенные в весеннее время положительных бактериологических результатов не дали.

Установлено, что *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* высевались только на берегах (на расстоянии 1 м от берега) водохранилищ, где имелись рекреационные зоны или пасся скот ($P < 0,05$). Начиная с расстояния 5 м и далее, а также в глубине 20 см и более патогенные микроорганизмы и УПМ, в том числе *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* не высевались во всех изученных водохранилищах.

По-видимому, *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* можно использовать как санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ) рекреационных зон водохранилищ и их обнаружение даже в незначительных количествах можно рассматривать как фактор микробной загрязненности и фактор риска для рекреационных зон водохранилищ.

По высеваемости *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* и *Enterococcus spp.* из проб воды водохранилищ определенных закономерностей, связанных с местом отбора проб и сезонностью не обнаружено.

Выводы.

1. Результаты микробиологических исследований Каттакурганского водохранилища показали, что ОКБ в 1 дм³ в летнее время превышал норму в пробах воды из середины водоема в 2,2 раза, выше плотины в 10,4 раза, из рекреационной зоны в 18,8 раз. Весной показатель ОКБ был на 2-3 порядка меньше, чем в летнее время года, а ОМЧ, наоборот, больше.

2. Превышение норматива в 4,5-26,0 раз по этому параметру отмечали в водах Туямуюнского гидроузла, только в пробах воды Султон Санжар этот показатель не превышал нормы. Весной качество воды по ОКБ не отличается от нормы, по ОМЧ достоверно лучше, чем летом.

3. В Чарвакском водохранилище ОМЧ и ОКБ находились на уровне верхних границ нормы. Качество воды Чарвакского водохранилища по микробиологическим показателям многократно превысили показатели Каттакурганского водохранилища и Туямуюнского гидроузла.

4. Из проб воды Туямуюнского гидроузла и Каттакурганского водохранилища были высеяны *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, а также *Shigella spp.* и *Salmonella spp.* Определенных закономерностей, связанных с местом взятия проб или сезоном года не выявлено. Из проб воды Чарвакского водохранилища *Escherichia spp.* и *Enterococcus spp.* высеяны только в рекреационной зоне.

5. Установлено, что *Enterococcus spp.* и *Staphylococcus spp.* можно использовать как СПМ рекреационных зон водохранилищ, их обнаружение даже в незначительных количествах можно рассматривать как фактор микробной загрязненности и фактор риска заражения для рекреационных зон водохранилищ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алматов Б.И., Нуралиев Н.А., Курбанова С.Ю. Посезонная динамика изменения микробного состава воды некоторых водохранилищ Узбекистана // Мікробіологічний журнал. – Киев, 2016. – Том 78, №2. – С.95-102.
2. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. - Москва, «Мысль», 1987. - 313 с.
3. Алиева С.К., Исхакова Х.И., Пахомова В.А., Минералова Л.В. Методы санитарно-микробиологического анализа воды открытых водоемов (рек, озер, прудов, плавательных бассейнов, сточных вод и прочей воды) на санитарно-показательную и патогенную флору // Методические указания МЗ РУз №012-3/0152. - Ташкент, 2009. - 43 с.
4. Анганова Е.В. Биологические свойства условно-патогенных бактерий водных экосистем // Гигиена и санитария. - Москва, 2010. - №5. - С.67-68.
5. Бозорова Г.Д., Нуралиев Н.А., Матназарова Г.С. Особенности высеваемости энтеробактерий из проб воды водоемов в различных регионах Узбекистана // Український медичний альманах. - Украина, 2012.- Т.15.- №4. - С.39-41.
6. Журавлев П.В., Алешня В.В. Мониторинг бактериального загрязнения водоемов Ростовской области // Гигиена и санитария. - Москва, 2010. - №5. - С.33-36.
7. Загайнова А.В., Талаева Ю.Г. Оценка эпидемической опасности патогенных и условно-патогенных бактерий, выделенных из воды различного вида водопользования // Гигиена и санитария. - Москва, 2010. - №5. - С.68-73.
8. Ильинский И.И., Шоумаров С.Б., Миршина О.П. Актуальные санитарно-гигиенические проблемы проектирования, строительства, эксплуатации и охраны водохранилищ Узбекистана // Учебно-методическое пособие. - Ташкент, 2012. - 160 с.

9. Недачин А.Е. Методы санитарно-микробиологического анализа питьевой воды: Методические указания. - Москва, Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. - 36 с.

10. Савилов Е.Д., Анганова Е.В. Микробиологический мониторинг водных экосистем // Гигиена и санитария. - Москва, 2010. - №5. - С.56-58.

11. СанПиН МЗ РУз №0172-04. «Гигиенические требования к охране поверхностных вод на территории Республики Узбекистан».

12. Шоумаров С.Б., Матякубова З.А., Тупичина М.Г. Особенности использования водохранилищ в условиях хозяйственно-питьевого обеспечения населения в условиях маловодья: обзор // Инфекция, иммунитет и фармакология. - Ташкент, 2013. - №4. - С.69-73.

13. О`зDSt 950-2011. «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

14. О`зDSt 951-2011. «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора».

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОБНОГО СОСТАВА И КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ ПРОБ ВОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ВОДОХРАНИЛИЩ

Ашуров Отабек Шавкатович
Ассистент кафедры
Микробиологии, вирусологии и иммунологии
Бухарский государственный медицинский институт,
г. Бухара

Изучена посезонная динамика высеваемости микроорганизмов из проб воды некоторых водохранилищ Узбекистана в сравнительном аспекте. Установлено, что в пробах воды Каттакурганского водохранилища ОКБ в 1 дм³ в летнее время превышал норму в пробах воды из середины водоема в 2,2 раза, выше плотины в 10,4 раза, из рекреационной зоны в 18,8 раз. Весной показатель ОКБ был на 2-3 порядка меньше, чем в летнее время года, а ОМЧ, наоборот, больше. Превышение норматива 4,5-26,0 раз по этому параметру отмечали в водах Туямуюнского гидроузла. Весной качество воды по ОКБ не отличается, по ОМЧ достоверно лучше, чем летом. В Чарвакском водохранилище эти параметры находились на уровне верхних границ нормы. Качество воды Чарвакского водохранилища по микробиологическим показателям многократно

превысили показатели Каттакурганского водохранилища и Туямуюнского гидроузла.

Ключевые слова: водохранилища, вода водоемов, микробный состав, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы.

DYNAMICS OF CHANGES IN MICROBIAL COMPOSITION AND COLIFORM BACTERIA IN WATER SAMPLES IN DIFFERENT TYPES OF RESERVOIRS

Otabek Shavkatovich Ashurov
Assistant of the Department of
Microbiology, Virology, and Immunology
Bukhara State Medical Institute,
Bukhara City

Was studied seasonal dynamics of inoculation of microorganisms from water samples of some reservoirs of Uzbekistan in a comparative perspective. It was found that in samples of water of Kattakurgan reservoir TC in 1 dm³ in summer in the water samples from the middle of the reservoir is 2.2 times higher than normal, above the dam - 10.4 times, from the recreational area - 18.8 times. In spring TC was 2-3 times smaller than in the summer, but TBC, on the contrary, more. Exceeding in this parameter 4,5-26,0 times is mentioned in the water of Tuyamuyun reservoir. In the spring, quality of the water by TC not differ, by TBC is significantly better than in the summer. These parameters of water of Charvak reservoir are at the upper limit of normal. The quality of the water of Charvak reservoir repeatedly exceeded microbiological parameters of Kattakurgan reservoir and Tuyamuyun reservoir.

Keywords: reservoirs, water of reservoirs, microbial composition, pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms.