

Шималина Н. С.

Алтайский государственный университет.
Научный руководитель – Е.С. Яценко, к.б.н.

ДИНАМИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ОБЬ В РАЙОНЕ ВТОРОГО РЕЧНОГО ВОДОЗАБОРА ГОРОДА БАРНАУЛА

Здоровье человека непосредственно связано с состоянием компонентов окружающей среды. Одно из наиболее серьезных опасений вызывает недостаток питьевой воды, ее качественные изменения, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям. Поверхностные воды – один из важнейших источников питьевой воды для человека, один из главных стратегических ресурсов любого государства. Качество воды поверхностных водоемов, не соответствующих требованиям СанПиН и используемых в качестве источников питьевого водоснабжения, является причиной возникновения серьезных заболеваний. Так, в 2003 году в Удмуртской Республике было зарегистрировано 18 вспышек острых кишечных инфекций водной этиологии с общим числом пострадавших 748 человек.

Загрязненные воды могут содержать не только химические загрязняющие вещества, но и большое число патогенных микроорганизмов, что является причиной многих заболеваний. Обнаружение патогенов – один из наиболее точных показателей загрязнения воды. Существует прямая связь между неудовлетворительным качеством питьевой воды по микробиологическим показателям и уровнем sporadic и очаговой заболеваемости гепатитом А, а также кишечными инфекциями, в т. ч. не установленной этиологии.

Одним из распространенных микробиологических показателей является общий уровень микробного загрязнения воды. В практике наиболее распространен учет группы микроорганизмов, образующих колонии на питательном агаре при определенной температуре и времени инкубации в аэробных условиях. По перечисленным свойствам определяются самые разнообразные в таксономическом отношении микроорганизмы - количество сапрофитных микроорганизмов. По сравнению с оценкой общего уровня микробного загрязнения более достоверные сведения об опасном загрязнении окружающей среды для здоровья человека дает количественный учет индикаторных микроорганизмов. Индикаторный микроорганизм должен иметь место естественного обитания в организме человека с соответствующим патогенным микроорганизмом, один источник поступления в постоянных, мало меняющихся количествах и аналогичный способ распространения в окружающей среде, должен превосходить патогенные микроорганизмы по выживаемости, способности к вегетированию в окружающей среде, по устойчивости к воздействию физических, химических и биологических факторов.

Индикатором возбудителей кишечных инфекций в объектах окружающей среды является микрофлора кишечника человека и теплокровных животных. Количественный учет этой микрофлоры свидетельствует об уровне

загрязнения среды экскрементами человека и животных и, следовательно, о вероятности наличия возбудителей кишечных инфекций. При определении санитарно-показательных микроорганизмов принято оперировать не таксономическими категориями, а групповыми понятиями (бактерии группы кишечной палочки (БГКП) или общие колиформные бактерии (ОКБ)). Такой подход диктуется требованием санитарной практики, нуждающейся в простых и быстрых методах исследования. Кроме того, при оперировании группой микроорганизмов обеспечивается большая надежность контроля, поскольку исключается ошибка определения, связанные с видовыми и штаммовыми особенностями микроорганизмов. Наиболее простым и надежным методом дифференциация бактерий семейства Enterobacteriaceae от грамотрицательных водных сапрофитов является оксидазный тест и ферментация лактозы. Большинство грамотрицательных аэробных бактерий имеет цитохромные системы, исключение составляет лишь семейство Enterobacteriaceae, ни у одного представителя которого не отмечено положительной реакции на оксидазу. БГКП дифференцируются на лактозоположительные (ЛПКП) и лактозоотрицательные кишечные палочки, причем их соотношение практически одинаковое, однако адекватную оценку санитарной ситуации отражают лишь ЛПКП. Однако лактозный признак может меняться в результате действия внешних факторов, например, хлорирования сточных вод. Одновременно с учетом БГКП возникает необходимость определить характер загрязнения, его происхождения, давность попадания в окружающую среду. В данном случае наибольшее значение имеет род бактерий *Escherichia*, присутствие которых в воде рассматривается как свежее загрязнение, несомненно фекального происхождения.

Оценка качества вод реки Обь в районе второго речного водозабора г. Барнаула представляет интерес, так как вода реки используется в качестве источника питьевого водоснабжения г. Барнаулом, население которого составляет около 700 тыс. человек. В связи с этим целью нашей работы явилась оценка качества воды реки Оби в зоне второго речного водозабора города Барнаула по микробиологическим показателям.

Второй речной водозабор города Барнаула, который находится выше по течению реки всех коммунальных и промышленных предприятий города, расположен на левом берегу реки Оби.

Территория водосбора характеризуется сильно развитой речной и овражно-болотной сетью, что обуславливает большое поступление воды с этой площади и оказывает формирование на русло реки. В районе второго речного водозабора р. Обь значительно сужена, ширина межженного русла составляет 250-300 метров. Средние скорости течения в межень составляют 0,4-0,6 м/с, а максимальные 1,0-1,2 м/с. Наибольшие скорости течения в половодье составляют 2,2-2,6 м/с. Левый берег р. Оби в районе г. Барнаула обладает оползневыми свойствами, которые обусловлены особым геологическим строением грунтовой толщи. При этом следует отметить, что оползневые процессы происходят при условии замачивания грунтов. Замачивание происходит при поливе садовых участков, находящихся на территории выше и

ниже города, и выпадающими осадками. Другим фактором, вызывающим разрушение берега является речной поток. Река здесь прижимается к левому берегу, идет процесс болотной эрозии, результатом которого является естественное оползание берегового склона. Частицы грунта вымываются динамическим воздействием потока при стоянии высоких уровней в реке. Вклад в разрушение берега вносят ливневые и талые воды.

Второй речной водозабор г. Барнаула является одним из основных источников водоснабжения. Он имеет две охранные зоны. Первая зона (строгого режима) включает в себя территорию расположения водозабора, площадок всех водопроводных сооружений, сооружения гидроузлов и каналов, подводящих воду от водозаборов к площадкам водоочистных сооружений. Ее назначение – защита мест водозабора от случайных или умышленных загрязнений и повреждений. Вторая зона (зона ограничений) включает участок р. Оби, протяженностью 90 км от водозабора вверх по течению. Назначение – защита источника водоснабжения от микробного и химического загрязнения поступающего с поверхностным стоком. На этой территории находятся 10 населенных пунктов с развитым сельскохозяйственным и животноводческим производством (фермерские хозяйства), имеющие системы механической очистки сточных вод – септики, фильтрующие колодцы, поля фильтрации. С 1990 года во второй санитарной зоне водозабора активно ведется индивидуальное строительство жилых домов с повышенной комфортностью, но отсутствие развитой коммунальной инфраструктуры делает данные жилые массивы небезопасными в санитарном и экологическом планах.

Для оценки качества вод реки Обь были использованы материалы аттестованной и аккредитованной центральной аналитической лаборатории и технологической лабораторий ВОС ООО «Барнаульский водоканал». Исследование проводилось в 2006-2010 гг. Пробы отбирались ежедневно выше и ниже второго речного водозабора на 500 м. Оценивалось содержание: общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолеретных колиформных бактерий (ТКБ) и общих сапрофитных бактерий.

В ходе работы были получены следующие результаты.

В январе 2006 года в течение 10 дней ОКБ принимает значения 2400 КОЕ/100 мл, что превышает ПДК в 2, 4 раза и свидетельствует о подледных сбросах фекальных сточных вод. В августе 2006, июне, октябре и декабре 2007 наблюдалось резкое повышение показателя выше второго водозабора, с резким увеличением концентрации и большой вариабельностью признака, что свидетельствует о недавнем загрязнении вод хозяйственно-бытовыми стоками в результате сброса сточных вод с малых населенных пунктов, находящихся выше по течению реки и сельскохозяйственных предприятий и ферм.

ТКБ – обладают всеми необходимыми признаками санитарно-показательных бактерий, присущих исключительно для антропонозной группы кишечных палочек (фекальные колиформные бактерии). Самые высокие значения ТКБ (2400 КОЕ/ в 100 мл, что превышает ПДК в 240 раз) наблюдаются в подледный период, это связано с поступлением свежего

фекального загрязнения, низкими скоростями самоочищения водоема при низких температурах и низких уровнях воды в реке.

Численные сапрофитных бактерий в исследованной воде варьировали в широких пределах, при этом в безлёдный период наблюдается значительный рост – это объясняется активными процессами самоочищения водоема и поступление грунта с обрывистых берегов.

Таким образом, превышения ПДК по микробиологическим показателям требуют более тщательного контроля за качеством исходной воды и соблюдения технологии на водопроводных очистных сооружениях ООО «Барнаульский Водоканал» и больших затрат на хлорирование питьевой воды.

Для обеспечения высокого качества питьевой воды г. Барнаула необходимо усиление контроля со стороны Роспотребнадзора в Алтайском крае за качеством вод реки Обь в районе водозабора города.

Администрации города необходимо финансировать масштабное исследование речных вод во второй защитной зоне водозабора.

Библиографический список

1. Яценко Е.С. Экологические особенности верхней Оби и антропогенное влияние промышленных центров и малых населенных пунктов на поверхностный водоем: дис. канд. биол. наук. - Барнаул, 2005. – 174 с.
2. Водоподготовка: справочник. / Под ред. С.Е. Беликова. М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
3. МУК 4.2.1884-04 Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов. – М., 2004. – 108 с.