

УДК 579.68

**МИКРОБНАЯ ОЦЕНКА ВОД ОБЩЕСТВЕННЫХ КОЛОДЦЕВ
ДЕРЕВЕНЬ ШУЛМА, ПАНФИЛКА, СОЛМАНСКОЕ
ЧЕРЕПОВЕЦКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Бабоедова А.Е., Непорожня И.А.

*ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет»,
Череповец, e-mail: kuka170294@yandex.ru*

В ходе исследования на МПА во всех пробах выросли идентичные колонии, с одинаковыми культуральными признаками. Рост колоний точечный и сплошной. Микрофлора воды представлена кокками и палочками, как грамположительными, так и грамотрицательными (при окраске по Граму). Во всех пробах КОЕ/мл по санитарно-гигиеническим нормативам выше допустимой нормы для питьевой воды. При пересеве колоний на среду Эндо наблюдался рост колоний характерных БГКП. Во всех пробах значение коли-индекса превышает санитарно-гигиенические нормы, наибольшее превышение наблюдается в пробах воды из д. Солманское. Микробиологический анализ показал превышение санитарно-гигиенических нормативов качества колодезной воды во всех колодцах в летние месяцы, как в 2014 г., так и в 2015 г. Все пробы исследуемой воды относятся к олигосапробной зоне.

Ключевые слова: вода, колонии, КОЕ, БГКП, коли-индекс, санитарно-гигиенические нормативы

**MICROBIC ASSESSMENT OF WATERS OF PUBLIC WELLS OF VILLAGES
OF SHULM, PANFILK, SOLMANSKOYE OF THE CHEREPOVETS
REGION OF THE VOLOGDA REGION**

Baboeдова A.E., Neporozhnyaya I.A.

Cherepovets state university, Cherepovets, e-mail: kuka170294@yandex.ru

As part of the study of BEAA, identical colonies with the same culture features grew in all samples. The growth of colonies is pinpoint and continuous. The microflora of water is represented by cocci and bacillus, both Gram-positive and Gram-negative. In all samples CFU per ml according to health-based exposure limits is above normal for drinking water. When transferring the colonies to Endo medium, the growth of colonies typical for coliform bacteria was observed. The meaning of coli-index in all samples is above health-based exposure limits, the great excess is observed in the water sample of Solmansкое. Microbiological analysis showed the excess of health-based exposure limit of the quality of well-water in the wells in summer 2014–2015. All samples of the water under investigation belong to oligosaprobic zone.

Keywords: water, colony, CFU, coli-index, Coliform bacteria, health-based exposure limit

Вода – естественная среда обитания для разнообразных микроорганизмов. Число микробов в воде зависит от многих факторов: расположения и степени загрязненности водоёма, содержания органических веществ, температуры окружающей среды, времени года и т.д. Микробиологический анализ воды, взятый из подземных источников, может показать значительное количество бактерий, среди которых встречаются и возбудители опасных инфекционных заболеваний.

Состав микрофлоры подземных вод (артезианской, ключевой, грунтовой) зависит главным образом от глубины залегания водоносного слоя, его защищенности от попадания загрязнений извне. Артезианские воды, находящиеся на больших глубинах, содержат очень мало микроорганизмов. Подземные воды, добываемые через обычные колодцы из некоторых водоносных слоев, куда могут просачиваться поверх-

ностные загрязнения, содержат обычно значительные количества бактерий, среди которых могут быть и болезнетворные. Чем ближе к поверхности расположены грунтовые воды, тем обильнее их микрофлора [6].

Качественный состав обитающих в воде микроорганизмов зависит в основном от самой воды, поступления в нее сточных и промышленных отходов. К постоянно живущим в воде микроорганизмам относятся *Azotobacter*, *Nitrobacter*, *Micrococcus roseus*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bact. aquatilis*, *Proteus vulgaris*, *Spirillum* и др. Кроме сапрофитов в воде могут быть возбудители инфекционных болезней животных и человека [2].

Бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, кроме того, считаются общепризнанными индикаторными микроорганизмами при оценке микробиологического качества воды.

Инфекции, передающиеся преимущественно через воду, называются водными.

К ним относятся: брюшной тиф, дизентерия, холера, инфекционный гепатит, полиомиелит, а также инфекционные болезни животных – туляремия и лептоспирозные заболевания [7].

Водным путем могут распространяться аденовирусы, энтеровирусы Коксаки и ЕСНО, вызывая у человека тяжелые поражения кишечника, центральной нервной системы, кожи и слизистых оболочек.

Фекальное загрязнение водоемов, в частности колодцев, может вызываться кроме этого поверхностными водами в периоды ливневых дождей и таяния снегов, а также почвенными водами, если в них проникают нечистоты из выгребных ям [7].

Кишечная палочка может попасть в воду с выделениями человека, поэтому ее наличие в воде может сигнализировать о возможном присутствии возбудителей кишечных инфекций. Таким образом, значение содержания кишечной палочки в воде как показателя эпидемической опасности, прежде всего, основано на механизме ее попадания в воду с выделениями человека. Кроме того, кишечная палочка более устойчива, чем возбудители кишечных инфекций, поэтому, если имелись условия, при которых кишечная палочка погибла, можно предполагать, что погибли и возбудители этих заболеваний.

В последние годы среди инфекционной заболеваемости, связанной с водным фактором, увеличился удельный вес эшерихиозов – дизентериеподобных заболеваний, возбудителем которых являются патогенные штаммы кишечной палочки. Кишечная палочка – нормальный представитель микрофлоры толстого кишечника. Она является антагонистом патогенных кишечных бактерий, гнилостных бактерий, принимает участие в синтезе витаминов группы В, Е, К [8].

Актуальность работы: микробиологический анализ воды позволяет оценить экологическое состояние водного объекта, выявить присутствие опасных для человека микробов, прогнозировать дальнейшее использование водных объектов.

Цель работы: проведение санитарно-микробиологического исследования питьевой воды из колодцев Череповецкого района Вологодской области (деревни Панфилка, Шулма, Солманское).

Для осуществления данной цели были поставлены следующие задачи:

1) изучить морфологическое разнообразие представителей микробных сообществ;

2) определить наличие бактерий группы кишечной палочки коли-титр, коли-индекс в каждой пробе;

3) изучить сезонные и годовые колебания микробных сообществ;

4) дать экологическую и санитарно-гигиеническую оценки состоянию воды на основе проведенного микробиологического анализа.

Практическая значимость: возможность использования водоёма (для питьевых, хозяйственных или других нужд).

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в период с июня 2014 г. по август 2015 г. Пробы отбирались из общественных колодцев из трех деревень, Панфилка, Шулма и Солманское, в Череповецком районе Вологодской области; колодцы используются населением для хозяйственно-пищевых целей. Все исследования проводились в день отбора проб и в трёхкратной повторности.

Методика отбора проб воды и доставка в лабораторию, так же, как и стандартные методы исследования качества воды, регламентированы СанПиН 2.1.4.1074-01 для воды централизованного водоснабжения и водопроводной воды. Санитарно-гигиеническое исследование воды включает определение:

1) общего количества микробов в 1 мл (КОЕ/мл – колониобразующие единицы);

2) количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП) трехфазным бродильным методом (коли-титр и коли-индекс).

Результаты исследований и их обсуждение

Экологическое состояние водных источников зависит не только от разнообразия климатических условий: осадков, повышения и понижения температур, но также от месторасположения, поступления в них сточных бытовых и промышленных вод, антропогенного воздействия.

В результате микробиологических посевов проб воды на МПА во всех пробах выросли идентичные колонии, культуральные признаки которых: размер средний; форма неправильная; полупрозрачная; цвет белый; поверхность гладкая; профиль плоский; край волнистый; структура однородная; консистенция пленчатая. Наблюдался как сплошной рост колоний, так и точечный.

В исследуемых пробах наблюдается колебание КОЕ/мл по сезонам года, что связано с погодными условиями. В летние месяцы наблюдается повышение КОЕ, а в зимние понижение. Лето и осень 2014 года были теплее, чем лето 2015 года, это отразилось и на численности микроорганизмов. В 2015 г. максимальная численность микроорганизмов наблюдается в июле, в связи

с тем, что этот месяц был наиболее теплым и дождливым, так вода в колодцах может обогащаться органикой и соответственно микроорганизмами при вымывании их из почвы, особенно в периоды таяния снегов и ливневых дождей. Для большинства проб из деревень Панфилка и Шулма наблюдается превышение КОЕ/мл по санитарно-гигиеническим нормативам выше допустимой нормы для питьевой воды (не более 100) (рис. 1).

Все пробы относятся к олигосапробной зоне, для которой характерно наличие в 1 мл воды десятков или сотен микробных клеток. В ней преобладают процессы

окисления нитратов и солей двухвалентного железа, БГКП, как правило, отсутствуют [3].

Окраска микроорганизмов по Граму в пробах исследуемой воды показала наличие кокков и палочек, как грамположительных, так и грамотрицательных. В тех пробах, где наблюдались грамотрицательные микроорганизмы, производили пересев на среду Эндо, для определения БГКП (*E. coli*). При пересеве колоний на среду Эндо выросли колонии тёмно-красного цвета, без металлического блеска, что подтверждает наличие БГКП.

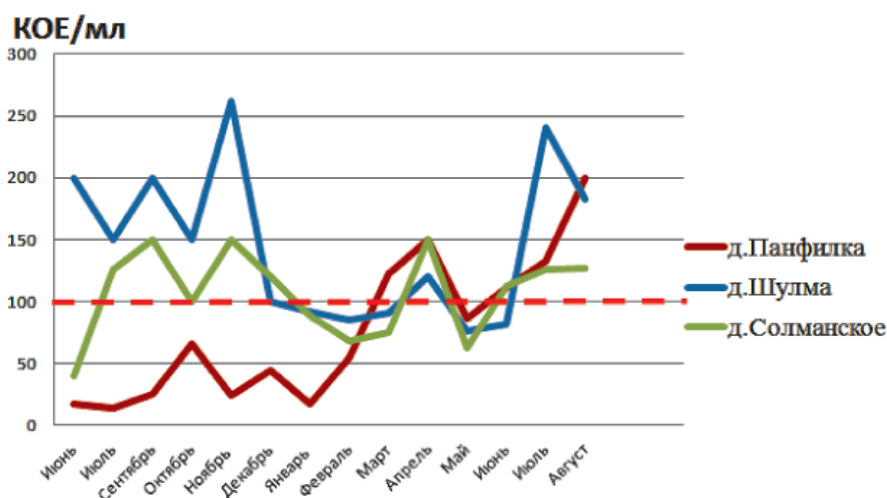


Рис. 1. КОЕ/мл воды из колодцев деревень Шулма, Солманское, Панфилка Череповецкого района Вологодской области за период 2014–2015 гг.

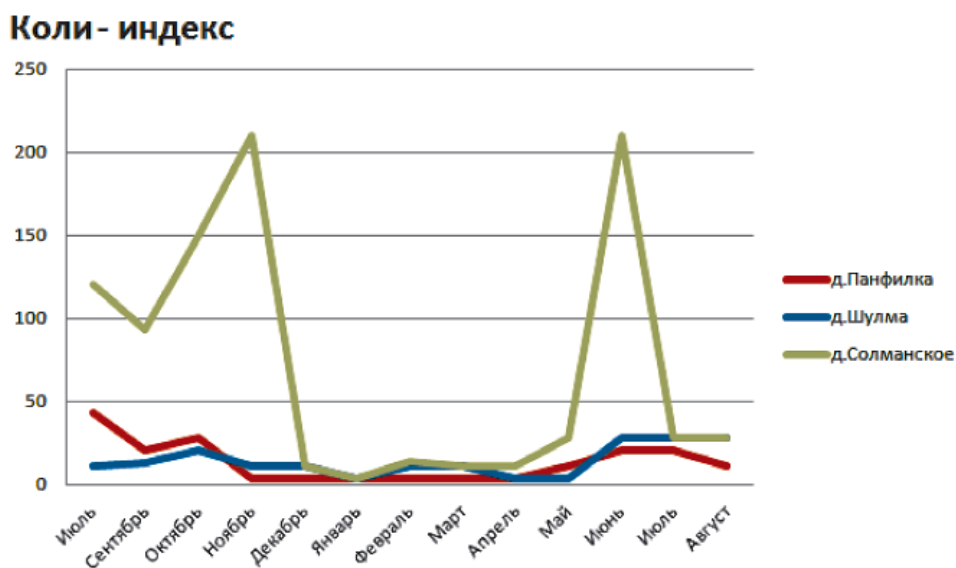


Рис. 2. Коли-индекс воды из колодцев деревень Шулма, Солманское, Панфилка Череповецкого района Вологодской области за период 2014–2015 гг.

Для установления соответствия исследуемой воды санитарно-гигиенические нормы используют такой показатель, как коли-индекс, устанавливая бродильным методом, исследуемую воду засевают в пробирки со средой Кейслера с поплачками или комочками ваты для выявления газообразования. Коли-индекс показывает число бактерий кишечной палочки в 1 л воды. Предельно допустимые величины для питьевой воды составляют: коли-индекс не более 3 бактерий в 1 л. В воде может содержаться не более 3 кишечных палочек в 1 л [5]. В наших исследованиях наибольшее превышение значения коли-индекса по санитарно-гигиеническим нормам наблюдается в пробах воды из д. Солманское (рис. 2). Летом 2014 года данный колодец был закрыт санитарно-эпидемиологической службой города на дезинфекцию.

Наименьшее значение коли-индекса во всех пробах наблюдалось в январе. Вероятнее всего, это связано с погодными условиями (понижение температуры воздуха и воды).

Наличие в пробах большой обсеменности и бактерий группы кишечной палочки говорит о возможной опасности возникновения острых кишечных инфекций, дизентерии, брюшного тифа, холеры и др. Поэтому воду из исследуемых источников перед употреблением необходимо кипятить или использовать фильтры для очистки воды от различных микроорганизмов.

Выводы

Проведенные микробиологические исследования колодезной воды Череповецкого района Вологодской области позволяют сделать следующие выводы:

1. Микрофлора представлена кокками и палочками, как грамположительными, так

и грамотрицательными, в пробах обнаружены БГКП.

2. В большинстве проб выявлены бактерии группы кишечной палочки. Наименьшее значение коли-индекса во всех пробах наблюдалось в январе. Превышение значений коли-индекса зафиксировано в воде из д. Солманское.

3. Все пробы относятся к олигосапробной зоне. В летний период общее микробное число воды из всех источников не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам качества.

4. Микробиологический анализ показал превышение санитарно-гигиенических нормативов качества колодезной воды в летний период во всех колодцах. В бактериальном отношении опасной для здоровья человека является вода из д. Солманское.

Список литературы

1. Асонов Н.Р. Микробиология. – М.: Колос, 1980. – 312 с., ил. – (учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
2. Литусов Н.В., Сергеев А.Г., Григорьева Ю.В., Ишутинова В.Г. Микрофлора окружающей среды и тела человека: учебное пособие. – Екатеринбург: Уральская государственная медицинская академия, 2008. – 28 с.
3. Микрофлора воды, качественный состав и значение // Методы санитарно-микробиологического исследования воды. – URL: <http://refrend.ru/844935.html> (дата обращения: 29.11.2014).
4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
5. СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.
6. Экология микроорганизмов. Микрофлора почвы, воды, воздуха URL: http://studopedia.net/9_56583_lektsiya---ekologiya-mikroorganizmov-mikroflora-pochvi-vodi-vozduha.html (дата обращения 29.11.2014).
7. Эпидемиологическое значение воды URL: <http://allgigiena.ru/lit/503-epidemiologicheskoe-znachenie-vody> (дата обращения 29.11.2014).
8. Эпидемиологическое значение воды URL: <http://medbe.ru/materials/gigiena-okruzhayushchey-sredy/epidemiologicheskoe-znachenie-vody/> (дата обращения 29.11.2014).