

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ВОДОЗАБОРОВ ОТКРЫТОГО ТИПА.

Мисетов И.А., Алехина Г.П.

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Основным источником питьевой воды во многих населенных пунктах России является водопроводная вода, 30% которой не соответствует гигиеническим стандартам. Причинами такого положения могут быть как низкое качество вод поверхностных и подземных водоемов, служащих источниками питьевого и технического водоснабжения [1], так и антропогенное воздействие разной интенсивности [2].

Особую опасность представляет загрязнение питьевой воды микроорганизмами, которые относятся к патогенным и могут вызвать вспышки разнообразных эпидемических заболеваний среди населения и животных. Всемирная организации здравоохранения отмечает, что 80% заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды.

Поэтому определение качества централизованного водоснабжения, его микробиологическая оценка, а также оценка потенциального риска эпидемиологической опасности являются чрезвычайно актуальными.

Целью нашего исследования явилась микробиологическая оценка качества питьевой воды в подразделениях ОГУ.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили пробы питьевой воды, изъятые из водоразводящей системы учебных корпусов ОГУ, находящихся в разных частях города Оренбурга (таблица 1).

Таблица 1 – Водоразводящая сеть в подразделениях ОГУ

Подразделение ОГУ	Водозабор	Водоразводящая сеть
Первый корпус	Уральский открытый водозабор	Пластиковые трубы
Десятый корпус	Ново-Сакмарский водозабор	Железные трубы
Шестнадцатый корпус	Уральский открытый водозабор	Железные трубы

Выбор учебных корпусов был обусловлен не только источником питьевой воды, но и состоянием водоразводящей системы. Питьевая вода поступает в корпуса расположенные на проспекте Победы, как с Открытого Уральского водозабора, так и с Ново-Сакмарского водозабора. Отбор проб питьевой воды проводился еженедельно на протяжении всего экспериментального периода. Образцы питьевой воды отбирались в соответствии со стандартными методиками [3], [4]. Производили определение общего числа мезофильных аэробных и факультативно анаэробных

микроорганизмов (ОМЧ), посев проб воды и подсчет, выросших колоний микроорганизмов [5].

Определение общего числа микроорганизмов проводили методом мембранной фильтрации [6].

Токсичности проб воды определяли с помощью люминесцентного бактериального теста «Эколюм» [7].

Результаты и их обсуждение.

Комплексные исследования проводились в течение 2014 – 2015 годов. В результате проведенных исследований отмечено, что наибольшая численность бактерий определенная методом мембранной фильтрации выявлялась в питьевой воде, отобранной в 16-м корпусе ОГУ (рисунок 1), в водоразводящей системе которого используются старые железные трубы, являющиеся источником вторичной контаминации. В 1-ом корпусе, также относящемуся к открытому Уральскому водозабору, водоразводящая система представлена относительно новыми пластиковыми трубами, что положительно сказывается на микробиологических показателях питьевой воды.

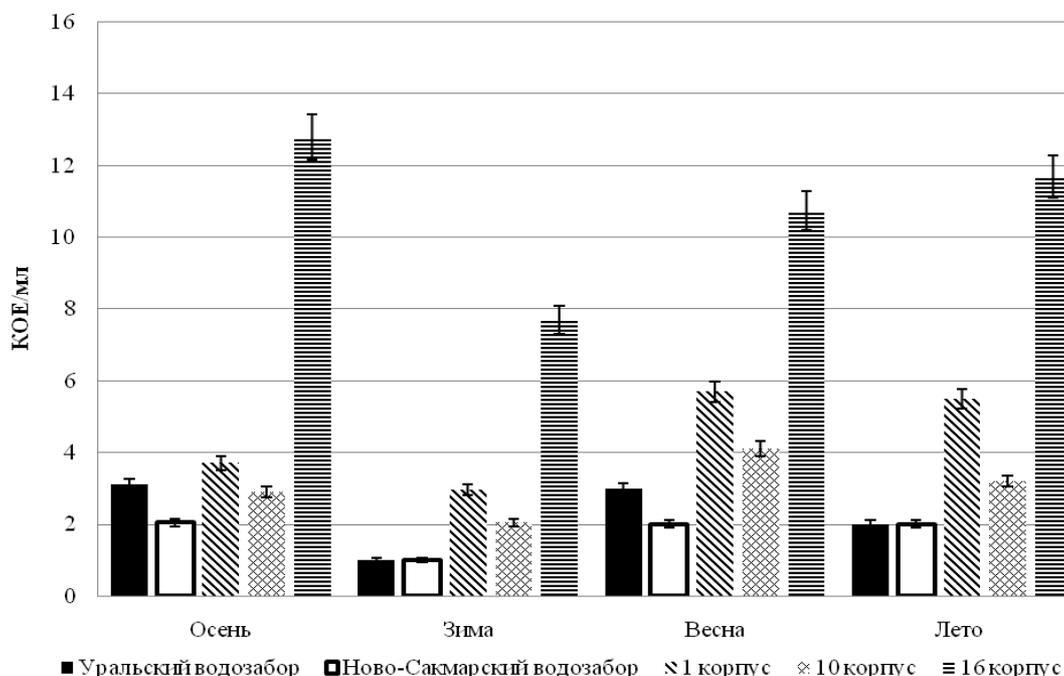


Рисунок 1 - Определение численности микрофлоры воды методом мембранной фильтрации

Микробиологические показатели питьевой воды полученной из 10-го корпуса ОГУ, где водоразводящая система представлена железными трубами, были ниже по сравнению с показателями, полученными из 1-го и 16-го корпусов. Данные различия, возможно, объясняются тем, что вода в 10-й корпус поступает с Ново – Сакмарского водозабора, который расположен в пойме р. Сакмара и наименее подвержен техногенному влиянию деятельности населения. Уральский открытый водозабор расположен в непосредственной близости от жилой инфраструктуры города, что в свою очередь негативно влияет как на качество воды подрусловых горизонтов, так и на ее очистку.

На численность микроорганизмов оказывает влияние сезонность. В зимний период времени отмечалось наименьшее количество бактерий в пробах воды. Зима – это месяц самых низких температур, которые негативно сказываются на рост и развитие микроорганизмов. В это время исследуемая вода подвержена только вторичному загрязнению. Нарастание численности микроорганизмов происходит в весенний период, что объясняется паводком. С наступлением благоприятных внешних условий происходит нарастание количества бактерий в летне-осенний период (Рисунок 2).

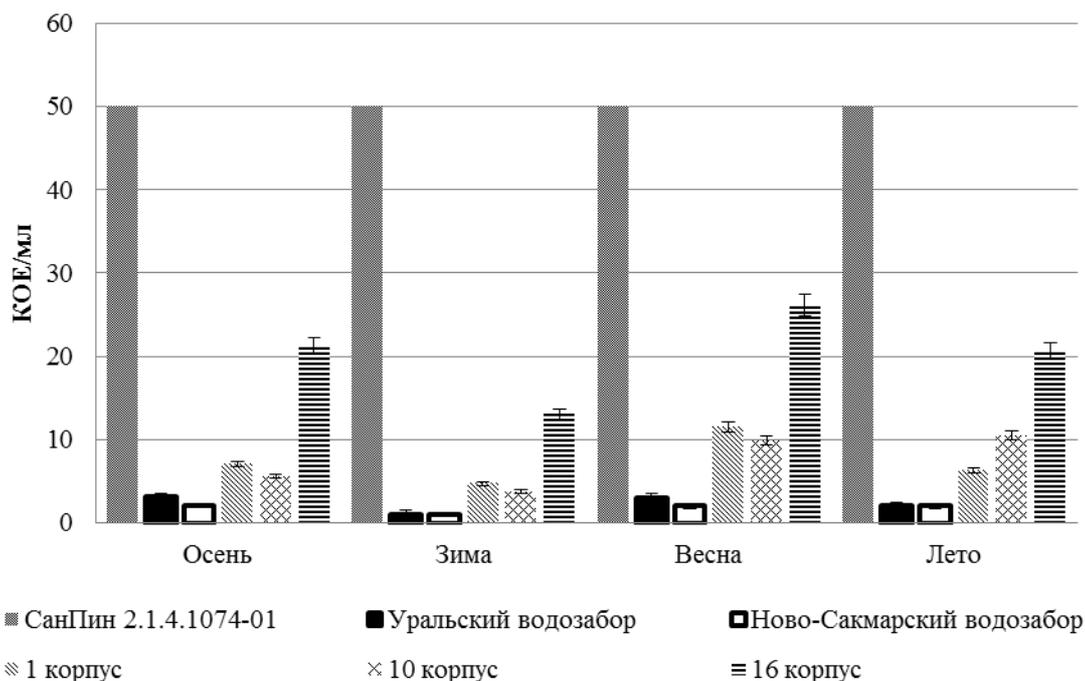


Рисунок 2 - Определение общего числа мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов

В пробах воды изученных с помощью метода мембранной фильтрации не было обнаружено общих и термотолерантных колиформных бактерий, что говорит о хорошей дезинфекции воды [8].

При исследовании общего микробного числа (ОМЧ) мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в осенний период мы наблюдали превышение показателей в шестнадцатом корпусе ОГУ (от $13,3 \pm 2,4$ КОЕ/мл до $26,1 \pm 0,9$ КОЕ/мл) над показателями в 1-ом корпусе в 2,2 - 3,3 раза (Рисунок 2). Эти корпуса запитаны от открытого Уральского водозабора как уже было сказано выше. Как отмечалось ранее, 16-й корпус испытывает на себе наибольшее влияние вторичного загрязнения из-за старой водоразводящей системы.

Показатели численности в 10-ом корпусе, запитанного от Ново-Сакмарского водозабора были ниже и лежали в диапазоне от $2,75 \pm 0,2$ КОЕ/мл в зимний период до $10,5 \pm 0,4$ КОЕ/мл летом. Распределение численности микроорганизмов в зависимости от сезона, где влияние вторичного загрязнения и «чистоты» водозабора проявлялась и в наблюдениях за общим микробным числом. Несмотря на наличие в образцах питьевой воды мезофильных

аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов их количество было как минимум в 2 раза ниже нормированного СанПиНом значения. Таки образом, вода подаваемая с обоих водозаборов в водоразводящую систему корпусов по микробиологическим показателям соответствовала нормативам и была пригодна к употреблению.

Одновременно с изучением количественных характеристик нами были изучены токсические свойства питьевой воды. Проведённые с помощью биотестирования исследования питьевой воды в подразделении ОГУ показали (Рисунок 3), что вода во всех корпусах в осенний, весенний и летний периоды являлась не токсичной.

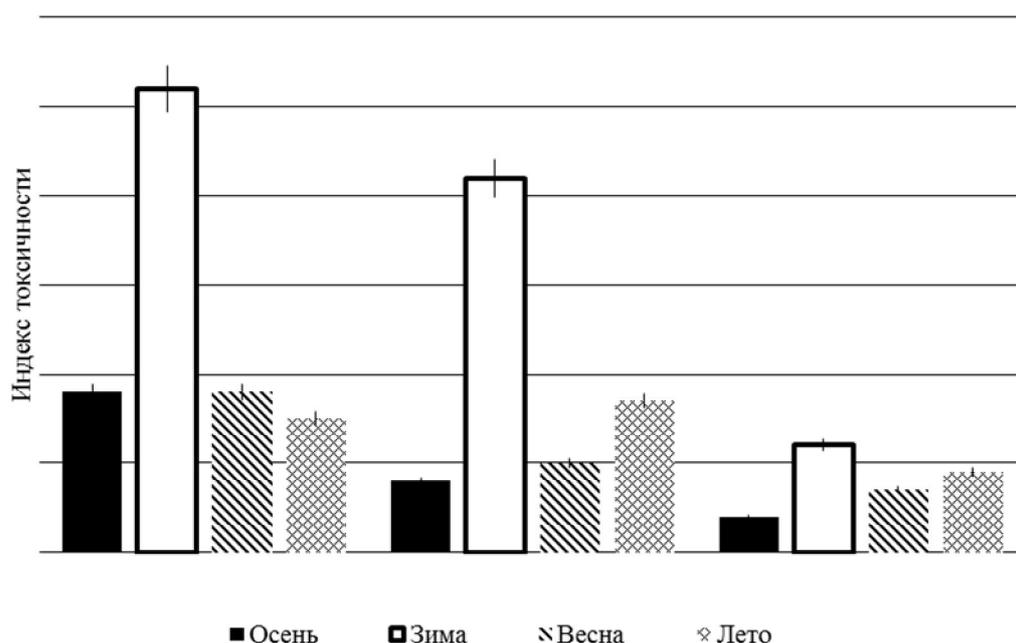


Рисунок 3 – Результаты токсикологических исследований

Анализ состояния питьевой воды показал зависимость биотоксичности от времени года, в частности, токсичность питьевой воды повышается в зимний период (коэффициент корреляции - 0,866, вероятность - 0,001). Пробы питьевой вода, полученной из первого корпуса являлись сильно токсичными (индекс токсичности 55, т.е. больше 50), пробы воды из десятого корпуса – токсичными (индекс токсичности 42, т.е. находились в диапазоне от 20 до 50). В ходе исследования нами было замечено, что токсичность воды имеет обратную зависимость от количества микроорганизмов обитающих в воде. Чем меньше количество микроорганизмов, тем больше индекс токсичности. Подобная зависимость наблюдалась в 16-м корпусе. Как самый загрязнённый по микробиологическим показателям, он имеет самый низкий индекс токсичности. Даже зимой не достигающей предельных концентраций.

Проведенные исследования показали, что численность микрофлоры в пробах питьевой воды зависит от сезонности, материалов и сроков эксплуатации водоразводящих сетей, однако, колебания численности микрофлоры укладываются в нормативные показатели СанПиН.

Список литературы

1. Проблемы воды, здоровья и безопасности оренбуржцев в перспективе [Электронный ресурс] / Гаев А. Я. [и др.] // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева, 2013. - Т. 1, № 4 (14). - С. 20-24. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vody-zdorovya-i-bezopasnosti-orenburzhtsev-v-perspektive>.
2. Зубов, В. Н. Пути совершенствования доочистки питьевой воды / В. Н. Зубов // Экологический вестник России. – 2008. - №6.- С. 30 - 32.
3. ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» - Москва, 2013. – 36 с.
4. ГОСТ 31942-2012 «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа» - Москва, 2013. – 28 с.
5. МУК 4.2.1018-01. «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды» - Москва, 2001. – 19с.
6. ГОСТ 18963 – 73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа» – Москва, 1974. – 21 с.
7. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции тест – системой «Эколюм». – Введ. 2004 – 10 – 09. – М. – 2004. – 25 с.
8. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»//Минздрав России. - М., 2002.