Научно-исследовательская работа

Экология

«БЕЗОПАСНАЯ ВОДА – НАШЕ ЗДОРОВЬЕ»

Авторы проекта:
Ефремов Артем,11Б,
Сафронова Нина,11Б,
Хмелевский Андрей, 9В,
Фесенко Антон,9В
Учащиеся МБОУ СОШ № 1, Россия,
г.Новочеркасск, Ростовская область

Координаторы проекта

Дубовская Людмила Борисовна,

социальный педагог МБОУ СОШ № 1,

*Россия, г.Новочеркасс*к

Богогосян Астсик Татесовна *ст.преподаватель*
кафедры «Водное хозяйство, инженерные сети
и защита окружающей среды», ЮРГТПУ(НПИ)г.Новочеркасск

Новочеркасск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....3

1.Основная часть.....4

1.1Актуальносчть. Цели и задачи проекта.....4

1.2Возможные риски.....4

1.3Основные этапы проектирования.....4

1.4 Изучение литературы, методик, определяющих безопасное водопотребление.....6

1.5 Исследование проб водопроводной и природной воды..... 7

Заключение.....9

Приложения.....10

Литература.....18

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении ряда лет ученики нашей школы успешно сотрудничают со специалистами из «Южно-Российско государственного политехнического университета (НПИ) им. М.И.Платова.

За годы совместного сотрудничества с кафедрой « ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО, ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» экологический кружок «ГАРМОНИЯ» изучил такие важные процессы подготовки воды потребителю, как:

- Коагуляция, процесс, при котором вода природного источника очищается от механических частиц [Приложение 1]
- Обеззараживание воды с помощью гипохлорита натрия [Приложение 2,3]
- Результаты исследований были представлены участниками проектов на школьных и студенческих конференциях [Приложение 4]
- Популяризировались на экологических слетах, семинарах, уроках, играх участниками которых была средняя и начальная школа [Приложение 5]
- освещались в СМИ и научных журналах [Приложение 6]
- Работа кружковцев была поощрена и признана на городском, региональном и российском уровнях [Приложение 7]
- Но на этом она не завершилась, и была продолжена в 2018-2019 учебном году. Результатом ее продолжения явился новый проект по оценке качества воды и пригодности ее для питья [Приложения 8,9,10]

«Безопасная вода – наше здоровье». Понятно, какая ответственность лежит на специалистах водоподготовки. В этом мы убедились во время экскурсии на современное перспективное предприятие ЭКОФЕС, занимающееся современными разработками технологических проектов по улучшению качества питьевой воды. Наш интерес был подогрет после посещения экспериментальной лаборатории водоочистки и водоподготовки.

1.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 АКТУАЛЬНОСТЬ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Актуальность проекта: состоит в изучении способов определения степени загрязненности природной и водопроводной воды, в популяризации в среде единомышленников и сверстников, важности бережного отношения к воде, как к источнику жизни на Земле.

***Цель*:** формирование ответственного отношения к изучению проблемы сохранения безопасности основного источника жизни на земле – природной воды.

Задачи: оценить качество воды и пригодность ее для питья по величине общего микробного числа; освоить методику определения общего микробного числа воды; выявить зависимость общего микробного числа воды от общей загрязненности воды.

1.2 ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ

Возможны ли риски в предполагаемой работе? Да, они неизбежны.

Возможные риски:

1. Не всегда представляется возможным найти единомышленников.
2. Отсутствие материальных и лабораторных условий для проведения эксперимента.
3. Отсутствие должного интереса в среде сверстников и взрослых в изучении данной проблемы.

1.3 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Поскольку проект носил временной характер, он был разбит нами на несколько этапов. В Таблице 1 представлены поэтапные шаги проектирования.

Таблица 1

Основные этапы проектирования

Этап № 1	Знакомство с научной литературой, обсуждение возможных вариантов исследования. Выявление возможных рисков и планирование деятельности . Изучение правил безопасного поведения в условиях исследовательской лаборатории.	сентябрь-октябрь, 2018
Этап 2	Освоение методик	ноябрь, 2018
Этап № 3	Исследование проб водопроводной и природной воды.	декабрь-январь, 2018-19
Этап № 4	Анализ полученных результатов	февраль – март, 2019
Этап № 5	Обсуждение полученных результатов на предварительной защите проекта	апрель, 2019
Этап № 6	презентация проекта на школьной конференции «Наши проекты и исследования», защита проекта.	апрель – май,2019

1.4. ИЗУЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ, МЕТОДИК, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ БЕЗОПАСНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ

Для оценки безопасности употребления питьевой воды, нами была изучена и использована методика определения микробного числа в различных пробах воды [Приложение 12]. [5,6].

Что же представляет микробное число? Общее микробное число - это общее число аэробных и анаэробных микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном бульоне, в состав которого входит агар-агар, всем хорошо знакомая морская водоросль [1]. В качественной воде, пригодной для питья, количество образовавшихся колоний не должно превышать *пятидесяти.* [4].Санитарный контроль воды представляет собой сложный многоуровневый процесс, сопровождающий водопользование на всех его этапах – от выбора и мониторинга источника водоснабжения и подготовки воды до обеззараживания и отведения использованной воды в виде сточных вод в водоемы. [4]. Необходимость такого пристального внимания к качеству и безопасности воды обусловлена важной ролью этого ресурса в жизнедеятельности человека. Отечественная нормативная база жестко регламентирует требования, предъявляемые к различным водным объектам. Эти требования отражены в СанПиН(ах) на соответствующий объект и представлены в виде санитарных показателей, нормативное значение которых не должно превышаться. Определение этих показателей осуществляется специальными, аккредитованными на данный вид деятельности лабораториями, согласно методикам, изложенным в нормативных методических документах (МУК). В основе санитарных показателей лежит определение санитарно-показательных микроорганизмов, присутствие которых свидетельствует о наличии биогенного загрязнения водного объекта, а их количество – об уровне такого загрязнения [2]. Дополнительным критерием оценки водного объекта является определение

в нем некоторых патогенных микроорганизмов. Особо жесткие требования предъявляются к питьевой воде централизованного водоснабжения, бутилированной и минеральной воде, а также к воде бассейнов и аквапарков. В своей работе мы использовали различные приборы и материалы, которые представлены в приложении: стерильные чашки Петри, пипетки, пробирки, питательная среда, спиртовка, термостат, прибор для счета колоний

1.5 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБ ВОДОПРОВОДНОЙ И ПРИРОДНОЙ ВОДЫ.

Для приготовления проб нами была использована вода из природного источника и водопроводная вода. Работу выполняли в следующей последовательности [Приложение 11,12]

1. На крышках чашек Петри нанесли дату посева, номер пробы, ее объем
2. Пробу тщательно перемешали осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку.
3. Внесли по 1 мл перемешанной пробы в стерильные чашки Петри.
4. Сразу же после внесения воды влили 8 мл расплавленного и остуженного до 45°С питательного агара.
5. Остудили содержимое чашки на горизонтальной поверхности до температуры (37±1)°
6. Инкубировали остывшие пробы в термострате в течение двух суток.

По истечении указанного времени с помощью прибора нами был произведен подсчет и анализ посеянных проб.

Какой результат нами был получен? При подсчете колоний в природной воде микробное число определилось тремястами единицами, при подсчете колоний в питьевой воде - сорока пятью.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСЕЯННЫХ ПРОБ ПРИРОДНОЙ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

№	проба	посев 1	посев 2	посев 3	среднее значение
1	природная вода из р.Тузлов	299 колоний	303 колонии	298 колоний	300 колоний
2	водопроводная вода	43колонии	45 колоний	47 колоний	45 колоний

Согласно стандартам качества питьевой воды количество образовавшихся колоний не превышает допустимое. Таким образом, мы пришли к выводу о том, что водопроводная вода пригодна для питья. Вода из природного источника в период обследования находилась в удовлетворительном состоянии в сравнении с летним периодом, когда число колоний в р.Тузлов доходит иногда до десятков тысяч. Хорошей иллюстрацией этому может послужить график сезонного показателя микробного числа в пробах природной воды [Таблица 3]

Таблица 3.

Сезонный показатель микробного числа в пробах природной воды р.Тузлов

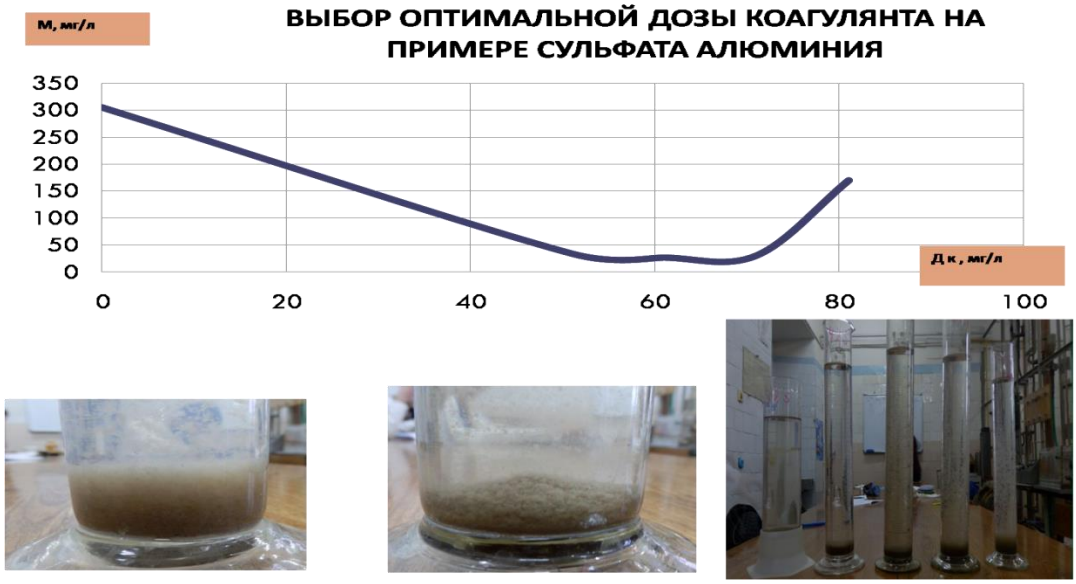
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные технологии универсальны в том плане, что могут быть использованы в различных сферах деятельности человека.

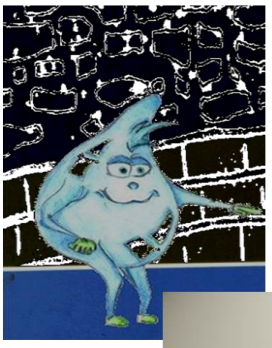
В своей работе нам приятно поделиться впечатлениями о влиянии лекарственных препаратов на микрофлору, находящуюся в пробах воды. Это антибиотики. Сразу же хотим отметить то, что вирусы антибиотиками не лечатся. Влияют ли антибиотики на бактерии? Всегда ли одинаково действие различных антибиотиков? Оказывается – нет! Используя в идентичных пробах тестовые образцы таких антибиотиков, как стрептомицин, фортум, цефрозалин, цефтриаксон мы наблюдали их различное влияние на бактериальную среду в подготовленных пробах воды. Самым беспощадным оказался цефтриаксон, потому что он уничтожил все живые бактерии. Полезно ли это нашему организму? Конечно, нет! Ведь с патогенными бактериями теряют жизнеспособность и те, без которых наша жизнь просто не мыслима. Отсюда делаем вывод: принимаем антибиотики только по совету врача и по заданной схеме, иначе просто можем разрушить свой иммунитет. [Приложение 13]

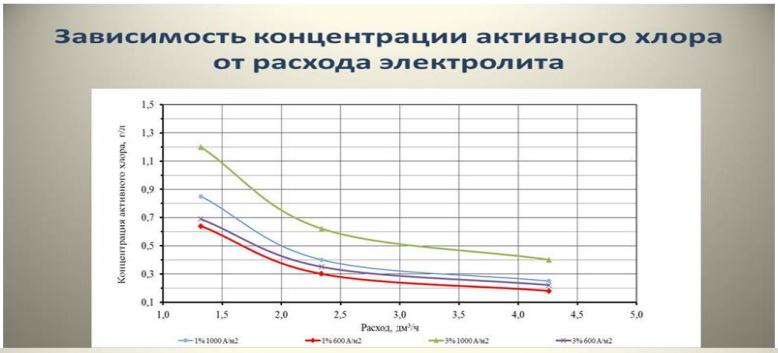
Безопасная вода в современных условиях – это действительно актуальная проблема, к решению которой необходим цивилизованный и научный подход. В своей работе мы не претендовали на глобальные открытия, однако нам посчастливилось взглянуть на целый мир, содержащийся в капле воды. Опыт этот бесценен. Ведь вода – жизнь на земле, и от ее безопасности зависит будущее человечества. Берегите воду, старайтесь предотвратить ее загрязнения.

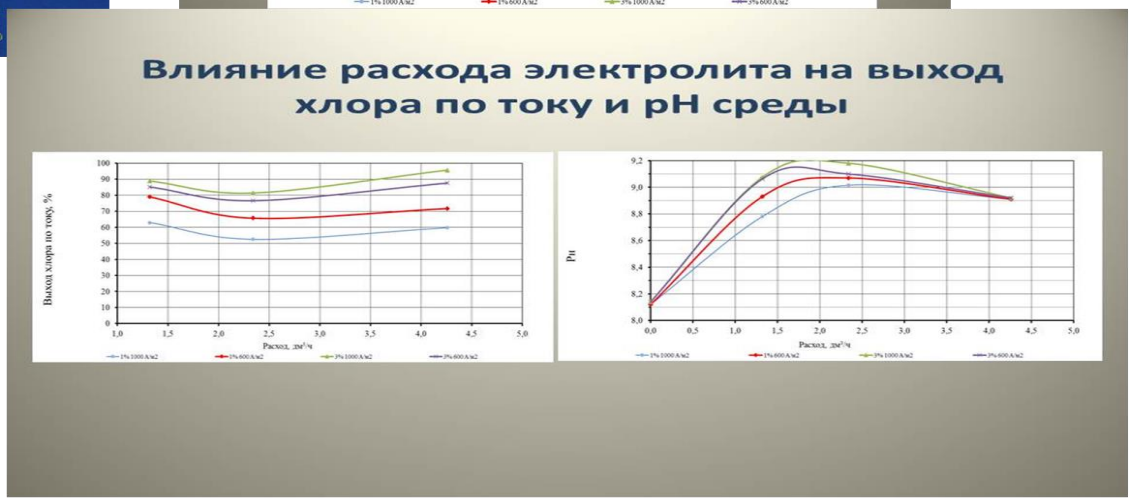
Приложение 1



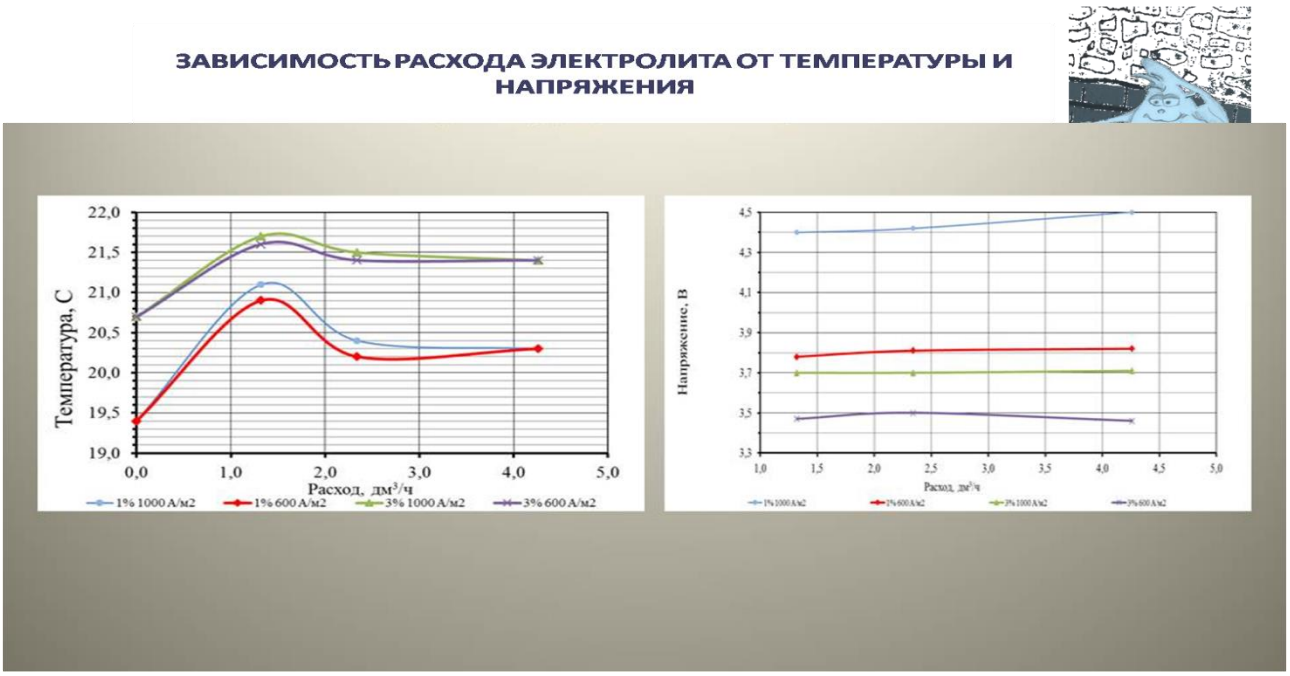
Приложение 2







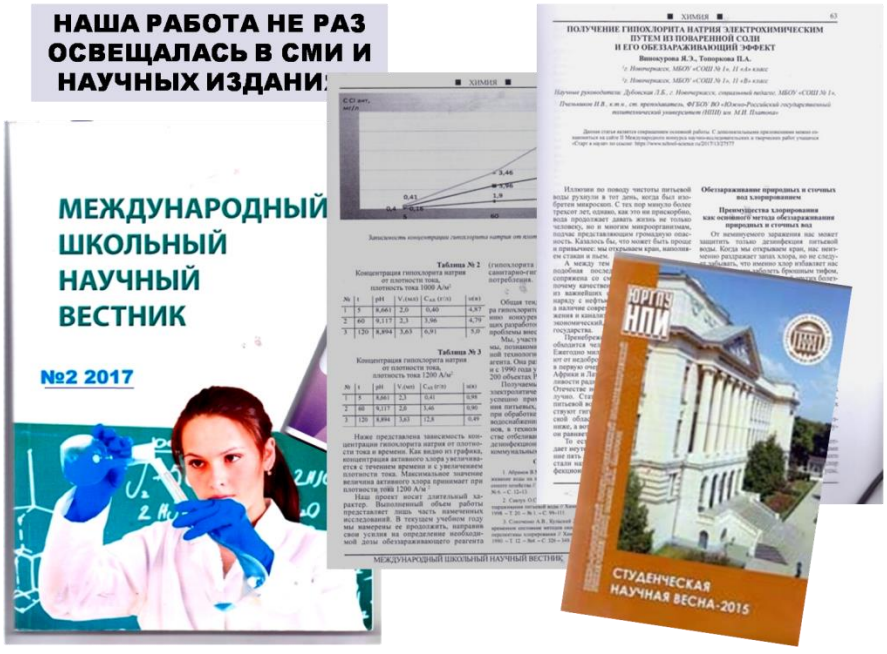
Приложение 3



Приложение 4

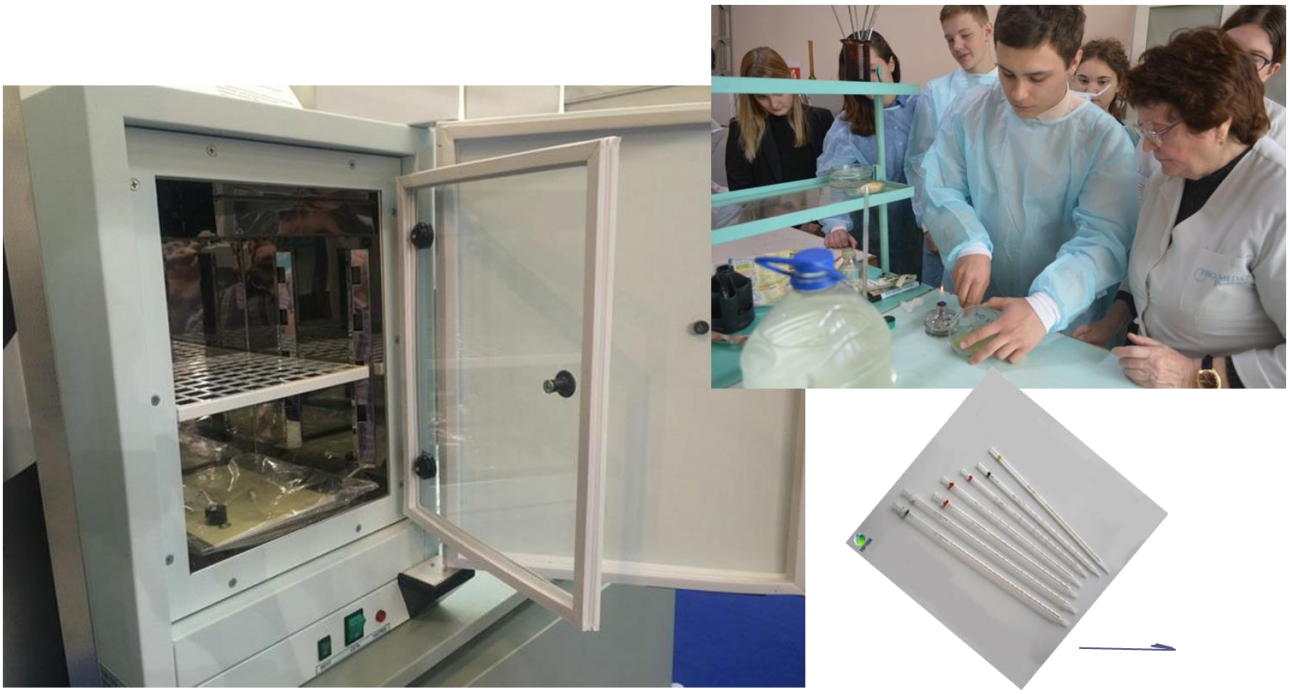
Приложение 5

Приложение 6



Приложение 7

Приложение 8



Приложение 9

ПОСЕВ УДАЛСЯ!
(ПРОБЫ ПОСЛЕ ИНКУБИРОВАНИЯ В ТЕРМОСТАТЕ)

Приложение 10

ПОДСЧЕТ ВЫРАЩЕННЫХ КОЛОНИЙ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИБОРА

питьевая вода **число колоний достигло 45 штук**
Вывод**: по микробному числу вода соответствует стандарту**

Природная вода
число колоний - 300 штук
Вывод**: вода не соответствует стандарту**

Приложение 11

Определение общего микробного числа (омч)

Цель работы: оценить качество воды и пригодность ее для питья по величине ОМЧ; освоить методику определения общего микробного числа воды; выявить зависимость ОМЧ от общей загрязненности воды.

Приборы и материалы: стерильные чашки Петри, пипетки, пробирки, питательная среда общего назначения, спиртовка, термостат, прибор для счета колоний.

Пояснения к работе

Общее микробное число - это общее число мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37°С в течение 24 часов. Данный показатель, давая представление о бактериальной загрязненности воды, косвенно характеризует и обитую ее загрязненность, поэтому хорошо согласуется с такими комплексными показателями качества воды, как БПК, ХПК, окисляемостъ.

Продолжительность работы 5 часов с учетом определения ОМЧ воды различных источников

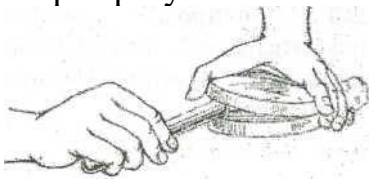
Порядок выполнения работы

Задача 1. Определение микробного числа питьевой воды

Из каждой пробы делается посев не менее двух объемов по 1 мл.

Работу выполняют в следующем порядке:

7. На крышках чашек Петри наносят дату посева, номер пробы, ее объем.
8. Пробу тщательно перемешивают осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку.
9. Вносят по 1 мл перемешанной пробы в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышку.
10. Вливают (6·8) мл расплавленного и остуженного до 45°С питательного агара сразу же после внесения воды (рис.2Л).



Разливка питательной среды в чашки Петри

11. Быстро смешивают содержимое чашки, равномерно распределяя смесь по всему дну, избегая образования пузырьков воздуха, попадания агара на боковые грани.

6.Чашку оставляют до застывания агара на горизонтальной поверхности стола.

7.После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх дном и инкубируют при температуре (37±1)°Св. течение 24±2 часов.

Приложение 12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНОГО ЧИСЛА ВОДОЕМА

При определении общего микробного числа воды водоема или воды на этапах очистки, когда предполагаемое число колоний в 1 мл более 300, пробу перед посевом следует разбавлять. Для этого в пробирку с 9 мл стерильной воды вносят 1 мл анализируемой. При этом пипетка должна быть опущена ниже поверхности воды не более чем на 3 мм, чтобы избежать смывания бактерий с наружной стороны. Другой стерильной пипеткой продуванием воздуха тщательно перемешивают содержимое пробирки, отбирают из нее 1 мл пробы, что будет соответствовать ОД мл анализируемой воды, и переносят в чашки Петри. При необходимости посева меньших объемов воды той же пипеткой переносят 1 мл содержимого первой пробирки в следующую с 9 мл стерильной воды. Посев 1 мл из второй пробирки будет соответствовать посеву 0,01 мл анализируемой воды и т.д.

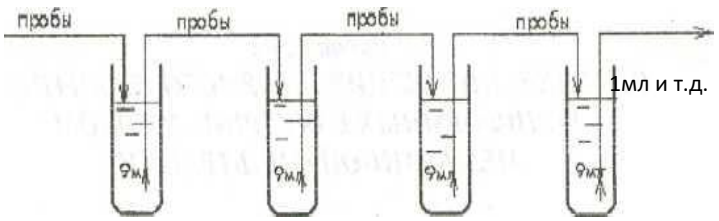


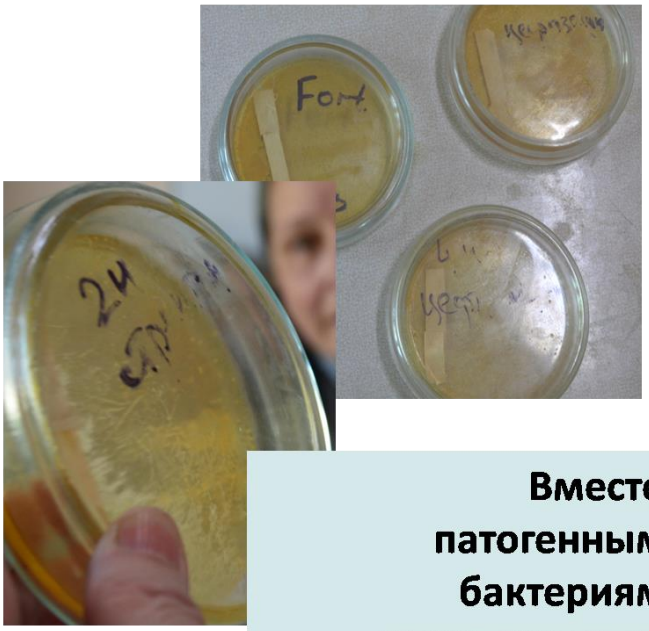
Схема разбавления

ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ НА ИДЕНТИЧНЫЕ ПРОБЫ ВОДЫ

Антибиотики, используемые для эксперимента

- Стрептомицин
- фортум ,
- цефрозалин,
- цефтриаксон

Цефтриаксон - самый беспощадный антиби отик: он уничтожил все бактерии.



Вместе с патогенными бактериями уничтожаются и те, без которых наша жизнь немыслима.

ЛИТЕРАТУРА

1.Экологический энциклопедический словарь, И.И.Дедю – К., 1990

2.В.Ф.Кожинов, Очистка питьевой и технической воды, примеры и расчеты. М., 1971

3.С.Н.Линевич, Л.Н.Фесенко, С.И.Игнатенко, Теоретические основы и лабораторный практикум по кондиционированию воды, Н., 2001

4.Указания к выполнению лабораторных работ по технологическим показателям качества природных вод по курсу: «Технология очистки природных вод», Н., 2001

5.http://vikidalka/ru/2-211401. Методика вычисления микробного числа

6. http://helpiks.org/1-125301.html Методика вычисления микробного числа

7. http://lektsii.org/14-15072 Методика вычисления микробного числа

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО МИКРОБНОГО ЧИСЛА (ОМЧ)

Цель работы: оценить качество воды и пригодность ее для питья по величине ОМЧ; освоить методику определения общего микробного числа воды; выявить зависимость ОМЧ от общей загрязненности воды.

Приборы и материалы: стерильные чашки Петри, пипетки, пробирки, питательная среда общего назначения, спиртовка, термостат, прибор для счета колоний.

Пояснения к работе

Общее микробное число - это общее число мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов, способных образовывать колонии на питательном агаре при температуре 37°С в течение 24 часов. Данный показатель, давая представление о бактериальной загрязненности воды, косвенно характеризует и обитую ее загрязненность, поэтому хорошо согласуется с такими комплексными показателями качества воды, как БПК, ХПК, окисляемостъ.

Продолжительность работы 5 часов с учетом определения ОМЧ воды различных источников

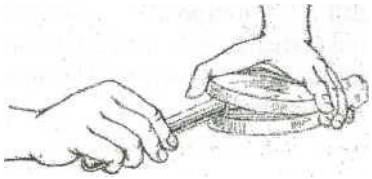
Порядок выполнения работы

Задача 1. Определение микробного числа питьевой воды

Из каждой пробы делается посев не менее двух объемов по 1 мл.

Работу выполняют в следующем порядке:

12. На крышках чашек Петри наносят дату посева, номер пробы, ее объем.
13. Пробу тщательно перемешивают осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку.
14. Вносят по 1 мл перемешанной пробы в стерильные чашки Петри, слегка приоткрывая крышку.
15. Вливают (6·8) мл расплавленного и остуженного до 45°С питательного агара сразу же после внесения воды (рис.2Л).



Разливка питательной среды в чашки Петри

16. Быстро смешивают содержимое чашки, равномерно распределяя смесь по всему дну, избегая образования пузырьков воздуха, попадания агара на боковые грани.

6.Чашку оставляют до застывания агара на горизонтальной поверхности стола.

7.После застывания агара чашки с посевами помещают в термостат вверх

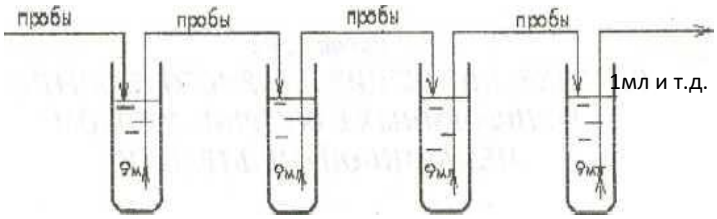


Схема разбавления