

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение

Мильковская средняя школа №1

**Исследовательский проект:  
« Оценка уровня загрязнённости воды из  
разных источников микробиологическим  
способом».**

Выполнил: Латкин Дмитрий, ученик 11 класса

Руководитель проекта: Азарова Наталья Ивановна,  
учитель биологии.

с. Мильково

2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение(обоснование выбора темы)	3
I. Методологические характеристики исследования	4
II. Описание методики выполнения работы.	6-7
III. Анализ результатов исследования	8
IV. Заключение: выводы и рекомендации.	
V. Библиография	
VI. Приложения	

## **Введение**

Исследовательский проект на тему: « Оценка уровня загрязнённости воды из разных источников микробиологическим способом» выбран мной, так как вода – самое удивительное, самое распространенное и самое важное вещество на планете Земля. Почти три четверти земного шара занято водой, морями и океанами . 20 % занято твердой водой – снегом, льдом. Вода – обязательный компонент практически всех технологических процессов. От воды зависит климат планеты. Без воды нельзя представить жизнь человека, ведь он ее употребляет для самых разных бытовых нужд.

Вода – это минерал, обеспечивающий существование живых организмов на Земле. Вода входит в состав клеток любого животного и растения. Недостаточное количество воды в организме человека приводит к нарушению вывода продуктов обмена пищеварения, кровь обедняется водой, человека лихорадит. Вода в нашем организме выступает в двух основных ролях – как растворитель веществ и как переносчик веществ по организму. У нее есть еще одна важная роль: через систему потоотделения она регулирует температуру тела. А ведь попадает она в дом или из реки, по которой ходят лодки и катера, в которой купаются люди, на берегах которой фермы и поля, или из артезианских источников. И нам безразлично, какую воду мы пьем, на какой воде готовим пищу или проводим уборку жилья. Камчатка-территория, жители которой нечасто купаются в открытых водоёмах(реках и озёрах), но круглый год имеют возможность купаться в термальных источниках. А купание сложно представить без ныряния, без брызг, которые могут попасть в ротовую полость, на роговицу глаза, в уши. Поэтому и купаться хотелось бы в водоемах с низким уровнем микробиологического загрязнения, без патологической микрофлоры. А наши рыбаки в любое время года на рыбалке постоянно контактируют с речной водой и не всегда имеют возможность хорошенько помыть руки или сменить промокшую одежду и обувь. Поэтому и для них микробиологический состав воды тоже важен. Каждый человек должен знать, как и от чего он должен защитить себя, свой организм.

## **Методологические характеристики исследования**

Актуальность исследования заключается в том, что в нашей школе еще никогда не проводились исследования микробиологического загрязнения воды из разных источников, не было необходимого оборудования и реактивов. Сейчас, с приобретением микробиологической лаборатории, такая возможность появилась. А качество питьевой воды, которую они используют каждый день, интересовало людей всегда.

Проблема исследования состоит в том, чтобы ответить на вопрос: «Что конкретно надо изучить из того, что раньше мной не было изучено и не было мне известно?»

Как обнаружить невидимое глазу микробиологическое загрязнение и оценить его масштаб? Вот на этот вопрос и ответит наше исследование.

Объект исследования-микробиологические загрязнители грибковой природы.

Предмет исследования-вода из различных источников.

Гипотеза: если изучить условия, в которых невозможно существование микроорганизмов, то можно очистить от них воду из любого источника.

Цель исследования: сравнить уровень микробиологического(грибкового) загрязнения в образцах воды из природных источников и из водопровода и оценить степень их безопасности для человека.

Задачи исследования:

-собрать образцы воды для исследования(выбирая различные объекты: речная, термальная и водопроводная вода, снег).

-освоить методику проведения микробиологических исследований с целью научиться выращивать колонии микроорганизмов.

-визуально оценить степень загрязнения образцов воды по количеству выросших колоний микроорганизмов.

-рассмотреть меры защиты от микробиологического загрязнения воды.

Методы исследования: теоретические(анализ научных данных и полученных результатов), эмпирические(опыты по выращиванию культуры микроорганизмов, наблюдение за ростом колоний микроорганизмов, описание внешнего вида колоний, объяснение разницы в количестве и форме колоний).

Новизна исследования состоит в том, что данное исследование, при кажущейся простоте, требует специфического оборудования и реактивов. И освоения методики проведения опытов в стерильных средах. Совсем недавно такая возможность в нашей школе появилась при приобретении микробиологической лаборатории «Тайны микробиологии(царство грибов)» из серии «Научные развлечения». К оборудованию прилагается подробная методичка с детальным описанием приготовления стерильных сред и

проведения различных опытов с культурами микроорганизмов. Данные вопросы не входят в школьную программу, но представляют значительный интерес для тех, кто хочет больше узнать о микроорганизмах и их роли в нашей жизни.

## Описание методики выполнения работы

Методика исследовательской работы описана в брошюре И.А. Смирнова и М.С. Евсеенко «Тайны микробиологии (царство грибов)» (руководство для родителей и руководителей микробиологических кружков) из серии «Научные развлечения». Издательство ЮВЕНТА, М.2010г 104 с.

Материалы и оборудование:

СВЧ-печь для стерилизации, стерильные чашки Петри(пластиковые), стерильные пипетки Пастера, стерильные бутылочки для забора проб, колба с притёртой пробкой для приготовления питательной смеси, шпатель для дозирования питательной основы, ложка для дозирования агара и сахара, парафильм для заклеивания чашек Петри, маркер, образец стерильной воды, приготовленный в термостойкой пробирке, штатив для пробирок, сухое горючее, подставка керамическая под сухое горючее, минеральная основа среды Чапека, агар, сахар.

Выполнение работы включало четыре этапа:

1. Подготовка стерильной посуды и забор проб воды из разных источников.
2. Приготовление питательной среды для выращивания колоний микроорганизмов.
3. Внесение проб исследуемых образцов воды в чашки Петри с питательной средой.
4. Наблюдение за ростом колоний микроорганизмов в течение недели. Фотоотчёт наблюдений.

1. Забор образцов воды был произведен в подготовленную стерильную посуду из следующих источников:

- а) река Камчатка в районе с. Мильково
- б) река Мильковка
- в)бассейн с термальной водой на турбазе «Кречет»(район Паратунских горячих источников)
- г)водопровод в МКОУ МСШ №1(каб 4)
- д)растопленный снег с ул.
- е)

## 2. Приготовление питательной среды для выращивания колоний микроорганизмов.

При помощи мерного стакана наливаем в колбу с притёртой пробкой 150 мл кипячёной воды. В воде растворяем необходимые компоненты питательной среды( одну мерную ложку сахара и один шпатель минеральных солей(среда Чапека). Все перемешиваем до полного растворения. После этого добавляем одну мерную ложку агара и снова перемешиваем содержимое колбы. Неплотно закрываем колбу пробкой. Сразу после приготовления среду стерилизуем в СВЧ-печи в два этапа(при 750Вт -5 минут, перемешать и через 10минут повторить нагревание). Все это проводим с неплотно закрытой колбой и после стерилизации плотно закрываем пробку. После стерилизации теплую приготовленную питательную среду разливаем в стерильные чашки Петри рядом с пламенем сухого горючего(для выжигания спор микроорганизмов в воздухе). Залитое донце чашки Петри немедленно закрываем крышкой. После разлива закрытые чашки Петри оставляем на некоторое время до застывания среды.

## 3. В подготовленные чашки Петри помещаем образцы воды из разных источников.

Чтобы в чашку Петри не попали микроорганизмы из воздуха, посев нужно проводить рядом с пламенем сухого горючего. Вскрываем стерильную пипетку Пастера, набираем в неё 1 мл исследуемой воды. Приподнимаем крышку и впрыскиваем воду на поверхность питательной среды. Закрываем крышку и заклеиваем парафильмом. Повторяем со всеми образцами воды. Для контроля подготовленный образец стерильной воды вносим в одну из чашек Петри. (стерилизация проводится в СВЧ-печи в термостойкой пробирке). Все чашки подписываем маркером. Размещаем чашки Петри в поддоне 3.03 2017 года.

## 5. Первое наблюдение за ростом колоний микроорганизмов производим 6.03.2017г. (см фото), затем 9.03.2017г.(см фото). Оцениваем результаты и делаем выводы.

### Анализ результатов исследований

Анализируя результаты исследования, видим, что **максимальное** кол-во колоний микроорганизмов выросло в пробах с рек Мильковка и Камчатка, т.к. в этих проточных

<b>Проба</b>	<b>3.03.2017</b>	<b>9.03.2017</b>
Река Камчатка в районе с. Мильково	Колонии микроорганизмов желтого цвета, занимают больше 50% площади чашки Петри.	Интенсивность окраски колоний усилилась. Колонии распространились на всю площадь чашки Петри.
Река Мильковка	Колонии микроорганизмов светло желтого цвета, занимают практически 100% площади чашки Петри.	Колонии микроорганизмов заняли всю площадь, началось спорообразование.
Бассейн с термальной водой на турбазе «Кречет»(район Паратунских горячих источников)	Колонии бледно желтого цвета, занимают около 30% площади.	Колонии белого цвета с выраженным очаговым распределением по всей площади чашки Петри.
Водопровод в МКОУ МСШ №1 (каб. 4)	Визуально колонии микроорганизмов не просматриваются.	Единичные колонии.
Растопленный снег с ул. Строительная	Колонии микроорганизмов белого цвета, занимают примерно 80% площади чашки Петри.	Колонии микроорганизмов увеличились в объеме(выросли вверх), с выраженным очаговым распределением по всей площади чашки Петри.
Растопленный снег с ул. Победы	Мелкие колонии микроорганизмов белого цвета занимают около половины площади чашки Петри.	Мелкие колонии микроорганизмов белого цвета разрослись, заняли примерно 90% площади чашки Петри. Сформировалась крупная колония светло-коричневого цвета.
Контроль (стерилизованная вода)	Колонии микроорганизмов отсутствуют	Колонии микроорганизмов отсутствуют

водоемах высок уровень естественного загрязнения (гниющие водоросли, большое кол-во водных обитателей) и загрязнения, создаваемые человеком(рыбаки и их транспортные средства). **Средний уровень** загрязнения наблюдается в образцах растопленного снега, что можно объяснить тем, что в снег из атмосферы попадает пыль, сажа котельных и споры микроорганизмов, которые не погибают на морозе (т.к. образуют споры). Микробиологическое загрязнение в бассейне с термальной водой можно объяснить тем, что в нем постоянно купаются люди, являющиеся носителями колоний микроорганизмов, которые не погибают в соляном растворе повышенной температуры. **Минимальное** микробиологическое загрязнение показал образец водопроводной воды из нашей школы



## **Заключение: выводы и рекомендации.**

Целью настоящего исследования было сравнение уровня микробиологического(грибкового) загрязнения в образцах воды из природных источников и из водопровода и оценка степени их безопасности для человека. Полученные результаты позволяют сделать выводы о безопасности использования водопроводной воды в нашей школе, в которой уровень микробиологического загрязнения оказался очень низким, что можно объяснить тем, что вода в водопровод с. Мильково поступает из артезианских скважин и проходит достаточную очистку на водозаборе. А вот уровень загрязнения речной воды заставляет задуматься о целесообразности купания в них в летнее время(не говоря уже об использовании этой воды в гигиенических целях и для приготовления пищи). А качество проб воды из общественного бассейна на турбазе «Кречет» объясняет необходимость принятия душа (желательно с применением антибактериальных средств) сразу после посещения бассейна. Даже в снежки, как оказывается, нужно играть с осторожностью, не допуская попадания снега в лицо, и обязательно мыть руки и стирать рукавички после снежных забав на улице.

Принцип «предупреждён-значит защищён»- в очередной раз подтверждает свою правильность. Считаю необходимым довести до учеников нашей школы результаты исследования, чтобы предупредить их о возможности микробиологического заражения при купании, во время рыбалки, и на прогулках по селу и о необходимости соблюдения элементарных гигиенических правил. А при необходимости использования воды из природных источников использовать простой и доступный способ обеззараживания воды - кипячение на плите, открытом огне или в СВЧ-печи.

Как показало наблюдение за контрольным образцом стерилизованной в СВЧ-печи водопроводной воды, колонии микроорганизмов после кипячения теряют свою жизнеспособность.

Еще одним важным достижением (для себя) я считаю то, что освоил интересный способ проведения лабораторных исследований, основанный на выращивании колоний микроорганизмов на питательных средах, научился пользоваться специфическим лабораторным оборудованием. Надеюсь, это пригодится мне в будущем(например, в студенчестве).

## **Библиография**

1.И.А. Смирнова и М.С. Евсеенко «Тайны микробиологии (царство грибов)» (руководство для родителей и руководителей микробиологических кружков) из серии «Научные развлечения». Издательство ЮВЕНТА, М.2010г 104 с.

2.Г.П. Тугушева А.Е. Чистякова – Экспериментальная деятельность детей среднего и старшего дошкольного возраста: Детство-Пресс, 2013.

3.Организация экспериментальной деятельности дошкольников: Методические рекомендации/под ред. Прохоровой Л.Н. – М.: Аркти, 2004.

4.В.В. Червонецкий "Экологическое образование в школах развитых стран мира", М., 1992 г.

5.Т.Ф. Гурова "Основы экологии и рационального природопользования", М., 1998 г.

6.Журналы "Химия в школе" 1994 г.

7.Н.Ф. Бочкарева "Экология России" (пособие для географии), Калуга 1995 г.