

Информационные и методические материалы
для школьников, студентов и педагогов
по разработке исследовательских и
прикладных проектов
в номинации «Арктическая лента»
Водного конкурса

Москва
2022



Содержание

Российский национальный юниорский водный конкурс	3
Положение о номинации «Арктическая лента» Российского национального юниорского водного конкурса-2022	4
1. Общие положения.....	4
2. Порядок реализации номинации	7
3. Критерии оценки проекта	8
4. Порядок оформления и направления проектов.....	9
5. Права и обязанности участников и организаторов номинации	10
Методические материалы по работе над проектами для представления на Российский национальный юниорский водный конкурс	11
1. Выполнение научно-исследовательских и прикладных проектов	11
1. Выбор темы и формулирование цели и задач проекта.....	11
1.1. Тематические направления конкурсных проектов/номинации.....	13
1.2 Выбор названия проекта	13
1.3. Подготовка плана выполнения проекта	13
1.4. Выбор методик исследования.....	14
1.5. Проведение работ.....	15
1.6. Обработка результатов, формулирование выводов.....	16
1.7. Проведение экономических расчетов	18
2. Подготовка и оформление письменного текста проекта для представления на общероссийский этап Водного конкурса	19
2.1. Оформление аннотации для включения в Каталог финалистов	19
2.2. Формирование и оформление списка литературы и приложений.....	21
2.3. Приложения	22
Перечень проектов номинации «Арктическая лента» Водного конкурса-2022	23
Проекты в регионах Арктической зоны Российской Федерации.....	23
Проекты, соответствующие требованиям номинации «Арктическая лента», в регионах, не относящихся к АЗРФ	25
Проект победителя номинации «Арктическая лента» Водного конкурса-2022	27



Российский национальный юниорский водный конкурс

с 2003 года

Цель Водного конкурса – поддержка исследовательской и проектной деятельности российских школьников и студентов вузов в сфере охраны, восстановления и рационального использования водных ресурсов, направленной на решение задач устойчивого водопользования, в том числе проблем водоподготовки и очистки загрязненных стоков, сохранение водного биоразнообразия, исследование корреляций водных, социальных, климатических и других факторов, а также форсайт-исследований.

Организатор – автономная некоммерческая организация

Директор – Н.Г. Давыдова, канд. техн. наук, почетный работник водного хозяйства РФ, руководитель Конкурса, лауреат Премии Правительства РФ в области образования.

Председатель Номинационного комитета Конкурса – А.Н. Косариков, докт. экон. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ.

Конкурс признан лучшим образовательным проектом по продвижению идей рационального водопользования в Российской Федерации

Водный конкурс проводится в три этапа:

- муниципальный;
- региональный (на уровне субъекта Федерации);
- общероссийский.

Участником Водного конкурса может быть любой учащийся старших классов общеобразовательных школ/гимназий/лицеев или училищ/техникумов в возрасте от 14 лет и студент высших учебных заведений по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета..

Конкурс входит в «Перечень мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных способностей, интереса к научно-исследовательской деятельности, а также на пропаганду научных знаний» Министерства просвещения РФ в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 17 ноября 2015г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»

Номинации Водного конкурса – 2022

- Гран-при Конкурса – стеклянную композицию «Золотая рыбка», благодарность Министра природных ресурсов и экологии РФ получает автор лучшего проекта
- Номинация Федерального агентства водных ресурсов
- Решения по борьбе с микропластиком в водных объектах
- Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги им. проф. В.В.Найденко
- Номинация Председателя Национального номинационного комитета
- Арктическая лента
- Вода и климат
- Вода и мир
- Моря и океаны
- Лучший педагог - научный руководитель проекта
- Вода и атом
- Экономическая эффективность реализации проекта в сфере охраны и восстановления водных ресурсов
- Использование методов космического мониторинга при выполнении исследовательских проектов по охране и восстановлению водных ресурсов
- Цифровизация водной отрасли

12 победителей и призеров Конкурса получили гранты Президента Российской Федерации на обучение в вузах

Статистика Водного конкурса

За 20 лет проведения Российского национального юниорского водного конкурса в нем приняли участие 35600 старшеклассников из 85 регионов, выполнивших почти 26000 исследовательских и прикладных проектов по теме охраны и восстановления водных ресурсов.

Партнеры Водного конкурса

- Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
- Федеральное агентство водных ресурсов
- Топливная компания Росатома ТВЭЛ – официальный спонсор
- Институт водных проблем РАН
- Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»

Партнеры номинации «Арктическая лента»

- Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
- Экспертный центр – Проектный офис развития Арктики (ПОРА)

Положение о номинации «Арктическая лента» Российского национального юниорского водного конкурса-2022

Утверждено:
директором АНО «Институт консалтинга экологических
проектов» Н.Г. Давыдовой,
проректором Северного (Арктического) федерального
университета по образовательной деятельности Л.В. Морозовой

1. Общие положения

1.1. Учреждение номинации «Арктическая лента» Российского национального юниорского водного конкурса (далее – номинация) состоялось в 2021 г. и направлено на привлечение внимания школьников и студентов к научным исследованиям и разработке проектов в сфере изучения, рационального использования и охраны водных ресурсов Арктической зоны РФ (далее – АЗРФ).

Перспективным направлением развития номинации станет привлечение международных участников – старшеклассников и студентов вузов стран, расположенных в арктической зоне.

В конце XX – XXI вв. человечество сформировало идеологические основы развития на ближайшие десятилетия. Главной концепцией будущего в XXI в. объявлено устойчивое развитие. Среди документов Организации Объединенных Наций, посвященных этой теме, можно выделить три документа:

- «Будущее, которого мы хотим» (2012 г.), который определяет перспективы развития человечества в XXI в. на основе концепции устойчивого развития, в основе которого должна лежать «зеленая» экономика;
- «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (2015 г.)
- Парижское климатическое соглашение (2015 г.), определяющее приоритеты борьбы с изменениями климата в мире и в каждой стране до 2030 – 2050 гг.

25 сентября 2015 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла Резолюцию: «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», содержащую 17 целей устойчивого развития. Среди таких целей: «обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех», «обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства», «принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями», «сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития», «защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия». В России принятые Цели развития на пороге тысячелетия включают в себя различные аспекты обеспечения экологической устойчивости.

Под Арктикой понимается северная полярная область Земли, включающая северные окраины Евразии и Северной Америки (кроме центральной и южной частей полуострова Лабрадор), остров Гренландия (кроме южной части), моря Северного Ледовитого океана (кроме восточной и южной частей Норвежского моря) с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов.

АЗРФ занимает свыше 9 млн кв. км, из которых около 7 млн кв. км приходится на водное пространство, что составляет примерно 45% площади Северного Ледовитого океана. Состав АЗРФ определен Указами Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. № 296, от 27 июня 2017 г. № 287, от 13 мая

2019 г. № 220, а также Федеральным законом от 13 июля 2020 г. № 193 «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации». К Арктической зоне РФ отнесены:

- Мурманская область (полностью);
- Ненецкий автономный округ (полностью);
- Ямало-Ненецкий автономный округ (полностью);
- Чукотский автономный округ (полностью);
- муниципальные образования Республики Карелия: «Беломорский муниципальный район», «Калевальский национальный муниципальный район», «Кемский муниципальный район», «Костомукшский городской округ», «Лоухский муниципальный район», «Сегежский муниципальный район»;
- муниципальные образования Республики Коми: городской округ «Воркута», городской округ «Инта», городской округ «Усинск», муниципальный район «Усть-Цилемский»;
- муниципальные районы (улусы) Республики Саха (Якутия): Абыйский улус (район), Аллаиховский улус (район), Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район), Булунский улус (район), Верхнеколымский улус (район), Верхоянский район, Жиганский национальный эвенкийский район, Момский район, Нижнеколымский район, Оленекский эвенкийский национальный район, Среднеколымский улус (район), Усть-Янский улус (район), Эвено-Бытантайский национальный улус (район);
- муниципальные образования Архангельской области: город «Архангельск», «Лешуконский муниципальный район», «Мезенский муниципальный район», «Онежский муниципальный район», «Пинежский муниципальный район», «Приморский муниципальный район», «Новая Земля», «Город Новодвинск», «Город Северодвинск»;
- муниципальные образования Красноярского края: город Норильск, Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район, Туруханский муниципальный район, сельские поселения (поселки): «Суринда», «Тура», «Нидым», «Учами», «Тутончаны», «Ессей», «Чиринда», «Эконда», «Кислокан», «Юкта» Эвенкийского муниципального района.

Российская Арктика выполняет глобальные функции: здесь формируется климат Земли, находятся уникальные по размерам запасов месторождения минерально-сырьевые ресурсов и самые крупные в Арктике особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ), развивается экологический туризм, ведется хозяйственная деятельность коренных народов.

Природопользование в АЗРФ осуществляется в специфических природных и экономических условиях. На ведение экономической деятельности оказывают влияние экстремально-суровые климатические условия, в том числе распространение многолетнемерзлых горных пород и ледовитость морей Северного Ледовитого океана, а также низкие численность и плотность населения, слабая транспортная доступность, очаговый характер и высокая ресурсоемкость хозяйства и другие. Арктика – регион с динамичными и неустойчивыми климатическими процессами, нарушение баланса в которых приводит к климатическим сдвигам во всем северном полушарии.

Изучение природопользования и разработка направлений его развития в Арктике в настоящее время стало актуальной задачей развития системы образования и научных исследований на долгосрочную перспективу. Приоритетное внимание уделяется стремительным и необратимым трансформациям природной среды арктического региона, важнейшим из которых является изменение

климата. Повышение температуры воздуха в этом регионе происходит темпами, превосходящими среднемировые. Климатическая доктрина РФ констатирует, что изменение климата является одной из глобальных проблем XXI в. и должно рассматриваться с междисциплинарных позиций, охватывающих экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития. Адаптация к изменениям климата охватывает все сферы социально-экономической и общественной жизни.

В Основах государственной политики РФ в Арктике на период до 2035 г. (утверждены Указом Президентом РФ 5 марта 2020 г. № 164) целями государственной политики России в Арктике заявлены:

- повышение качества жизни населения АЗРФ, в том числе лиц, относящихся к коренным малочисленным народам;
- ускорение экономического развития территорий АЗРФ, увеличение их вклада в экономический рост страны;
- охрана окружающей среды в Арктике, защита среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов;
- развитие науки и технологий в интересах освоения Арктики.

Одной из задач в сфере охраны окружающей среды арктического региона является снижение негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, совершенствование системы экологического мониторинга на основе разработки и использования лучших доступных технологий, сокращение сбросов сточных вод в водные объекты.

Стратегия развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. (утверждена Указом Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645) с целью охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности предполагает решить 14 задач, среди которых сокращение (и прекращение) загрязнения окружающей среды, развитие арктической системы ООПТ, наблюдательной сети станций Росгидромета, системы обращения с твердыми коммунальными отходами, оценка влияния объектов атомной энергетики, расположенных в АЗРФ, на окружающую среду и население, выявление, оценка, учет и организация работ по ликвидации накопленного экологического ущерба.

В 2000 – 2019 гг. страны Северной Европы, США и Канада опубликовали национальные стратегии и программы освоения арктических и северных пространств. В каждой стратегии присутствуют геоэкологические и социально-экономические аспекты. Арктические страны закрепляют государственные приоритеты на использование, а не на консервацию природных ресурсов Арктики. Это должно происходить с опорой на сохранение хрупкой и уникальной окружающей среды, защиту биоразнообразия, применение передовых научных стандартов, разработку «арктических» норм экологического менеджмента, согласования природопользования с нормами международного права и интересами коренных народов. Большое внимание в каждой стратегии уделено развитию экологического мониторинга, изучению изменений климата, развитию туризма и «зеленой» энергетики. Арктические государства заинтересованы в изучении и использовании знаний коренных народов об окружающей среде, поскольку местные общины первыми ощущают последствия трансформаций в климатической системе. Это представляет пользу как государству - для снижения издержек природопользования, так и коренным народам, обмен знаниями способствует уменьшению неравенства в их среде, формирует новые стимулы развития.

1.2. Цель номинации - стимулирование и развитие научно-исследовательской (проектной) деятельности учащихся 10 – 11 классов общеобразовательных школ и студентов высших учебных заведений

(вузов), раскрытие их творческих способностей, интеграция образования и науки, развитие международного сотрудничества в природоохранной сфере.

1.2. Номинация реализуется в рамках Российского национального юниорского водного конкурса (Водный конкурс), организатором которого является АНО «Институт консалтинга экологических проектов».

1.3. Научное руководство номинацией осуществляет Высшая школа естественных наук и технологий (далее – ВШЕНИТ) ФГАОУ ВО Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (далее – САФУ).

1.3 Контроль за научным руководством номинации осуществляет директор ВШЕНИТ.

2. Порядок реализации номинации

2.1 Номинация реализуется в отраслях знаний:

- природопользование (использование природных ресурсов, решение экологических проблем, охрана природы);

- геоэкология;

- гидрометеорология;

- география

- химия, в том числе химия окружающей среды;

- гуманитарные и социальные науки.

2.2 Участники номинации совместно с научным руководителем формулируют тему исследования (проекта) в сферах:

- рациональное использование водных ресурсов;

- проблемы рационального водопользования и водопотребления;

- оценка качества воды в населенных пунктах АЗРФ;

- охрана и восстановление (сбережение) водных ресурсов/управление водными ресурсами;

- развитие экологической культуры водопользователей и водопотребителей;

- устойчивое развитие Арктики;

- международное сотрудничество в охране и использовании водных экосистем в Арктике;

- влияние изменений климата на состояние водных ресурсов и водных экосистем;

- развитие водного туризма;

- значение и использование водных ресурсов в традиционном природопользовании коренных народов Севера и Арктики;

- сравнительные аспекты водопотребления и водопользования в Российской Арктике и зарубежом, возможности изучения и использования опыта друг друга;

- исследования (проекты), направленные на решение муниципальных водных проблем в субъектах АЗРФ.

2.3 Номинация реализуется по возрастным группам: 1) учащиеся средних общеобразовательных школ, 10 – 11 классы, 2) студенты вузов.

2.4 Участником номинации может стать любой обучающийся общеобразовательных школ /лицеев/ гимназий, а также студенты вузов (бакалавриат и специалитет).

2.5 Исследование (проект) может быть выполнено группой обучающихся. Количество членов группы не ограничено, при этом количество участников, представляющих один проект в финале общероссийского этапа Водного конкурса, не может быть больше двух человек.

2.6 Представленное на конкурс исследование (проект) должно быть ориентировано на оздоровление среды проживания людей в субъектах АЗРФ и получение конкретного научного и /или практического результата. Организаторы Водного конкурса и номинации «Арктическая лента» приветствуют теоретические исследования и практические разработки, которые позволяют тиражировать полезный опыт в сфере использования, охраны и управления водными ресурсами в субъекты Арктической зоны РФ. Необходимо принимать во внимание задачи государственной политики в области рационального использования, охраны, восстановления водных ресурсов. Обязательным условием является применение общих научно-исследовательских методик и методологий проведения эксперимента, мониторинга состояния компонентов окружающей среды, использования рекомендуемой формы представления результатов, включая их статистическую обработку. Авторам исследований (проектов) рекомендуется сформулировать 3 – 5 рекомендаций по сбережению воды в семье, школе, вузе и на предприятиях в качестве дополнения к представляемому проекту. Участники номинации представляют предложения по возможности внедрения результатов исследования (проекта) с расчетами затрат окупаемости, либо оценку затрат при выполнении проекта.

2.7 Победители и призеры номинации «Арктическая лента» из числа студентов вузов приобретают право участвовать в научно-образовательных стажировках, научных мероприятиях (конференциях, семинарах), Летних и Зимних образовательных школах для студентов и молодых ученых, комплексных научно-образовательных экспедициях, организатором (соорганизатором) которых выступает САФУ имени М.В. Ломоносова.

3. Критерии оценки проекта

3.1. С целью рассмотрения научно-исследовательских работ (проектов), поданных для участия в номинации, создается экспертная группа. Экспертную группу возглавляет член Национального номинационного комитета Водного конкурса.

Состав экспертной группы утверждается распоряжением директора ВШЕНИТ (приказом проректора по образовательной деятельности САФУ).

3.2. Экспертная группа дает оценку представленных научно-исследовательских работ (проектов) по критериям, утвержденным в Положении о Водном конкурсе. Соответствие критерию оценивается в 1 балл:

3.2.1 Новизна.

3.2.2 Актуальность.

3.2.3 Творческий подход.

3.2.4 Методология.

3.2.5 Знание предмета.

3.2.6 Практические навыки.

3.2.7 Доклад и презентация результатов.

3.3. Экспертная группа номинации проводит анализ текстов исследований (проектов) для обнаружения заимствований с использованием системы «Антиплагиат.Вуз». Работы с оригинальностью менее 65% не рассматриваются.

4. Порядок оформления и направления проектов

4.1 Проекты на номинацию представляют региональные организаторы, заключившие соглашение с АНО «Институт консалтинга экологических проектов» и получившие доступ к разделу сайта Водного конкурса для подачи проектов региональных победителей.

4.2. Оформление текста проекта должно осуществляться в соответствии с Положением о Водном конкурсе:

4.2.1 Общий объем проекта не должен превышать **15 страниц**, включая титульный лист, аннотацию, иллюстрации, графики, рисунки, фотографии, расчет экономической эффективности/затрат на внедрение или выполнение проекта, перечень ссылок, приложения и список литературы.

4.2.2 Текст должен быть расположен на одной стороне листа, напечатан через **полуторный межстрочный интервал**, шрифт Times New Roman, 12 размер, параметры страницы: верхнее и нижнее поля – 2 см, правое и левое поля – 2,5 см.

4.2.3 Приложения (входят в общий объем проекта, не превышающий 15 страниц) – не более **5 страниц** должны быть помещены после списка литературы.

Работы, превышающие рекомендованные объемы, оформленные с нарушением требований, не рассматриваются.

4.2.4. На титульном листе проекта обязательно должны быть в последовательном порядке указаны:

- название конкурса (Российский национальный юниорский водный конкурс);
- четкое и краткое название проекта - не более 7 слов (название может сопровождаться, если необходимо, полным научным названием);

- имена и фамилии **всех авторов** проекта независимо от того, кто из них будет представлять проект в финале Конкурса, и полные фамилии, имена и отчества руководителей. Для последних обязательное указание должности;

- название региона,

- год.

4.2.5. Вторая страница проекта должна быть представлена аннотацией – кратким описанием проекта, включающим главные разделы проекта, такие, как цель, методы и материалы, исследования (наблюдения), достигнутые результаты и выводы, а также краткое объяснение того, как этот проект улучшает качество жизни. Объем аннотации не должен превышать **1 лист** машинописного текста.

4.2.6 Электронная версия проекта предоставляется организатору Водного конкурса не позднее 1 марта 2022 года.

4.3 К электронной версии текста проекта в обязательном порядке прилагаются в электронном виде:

- краткая аннотация проекта: ее объем не должен превышать 100 слов. Участникам конкурса следует учесть, что краткое описание проекта должно быть понятно для СМИ и заинтересованной общественности.

- заполненные по установленной форме анкеты авторов проекта (Приложение 2, заполняется отдельно каждым из авторов); включая ссылку на публикацию с рекомендациями по сбережению воды, оформленную в соответствии с п.2.6;

- заполненная форма участника финала Водного конкурса (Приложение 3 Положения о Водном конкурсе);

- решение регионального жюри (отсканированный протокол) и информация о региональном конкурсе (Приложение 4 Положения о Водном конкурсе).

Указанные в п.4.3 материалы не входят в общий объем текста проекта.

Региональный организатор должен известить финалиста о необходимости направить впечатления организаторам Водного конкурса после завершения мероприятий финала общероссийского этапа.

4.4 Проект для презентации и защиты должен быть оформлен в соответствии с форматом проведения общероссийского финала Водного конкурса.

Работы, выполненные без соблюдения порядка оформления, не принимаются.

Внимание! Направление проектов и необходимых документов для участия в общероссийском этапе осуществляется через Интернет-сайт Водного конкурса www.water-prize.ru. Подробные инструкции направляются региональным организаторам дополнительно.

4.5 К номинации не принимаются материалы рекламного характера, материалы, не соответствующие тематике конкурса.

4.6 Работы, представленные на конкурс, не возвращаются.

5. Права и обязанности участников и организаторов номинации

4.1 Участник номинации имеет право принимать участие в номинации на условиях, определенных настоящим Положением.

4.2 Участник номинации должен ознакомиться и согласиться с настоящим Положением.

4.3 Организатор Водного конкурса контролирует соблюдение участниками номинации настоящего Положения.

4.4 Участник номинации обязан указывать в анкете свои реальные контактные данные, а также полные имя, фамилию и возраст. Участник несет ответственность за достоверность, актуальность, полноту и соответствие законодательству Российской Федерации предоставленных данных и ее чистоту от претензий третьих лиц.

4.5 Ответственность за соблюдение авторских прав научно-исследовательской работы (проекта) несет участник, представивший работу на номинацию. Автор исследования (проекта), соглашаясь участвовать в номинации, передает организатору исключительные авторские и смежные права на работу (включая право на воспроизведение, распространение, публичный показ, переработку) и разрешает организатору использовать предоставленную работу для ее копирования или преобразования, как целое или как часть.

4.6 САФУ и АНО «Институт консалтинга экологических проектов» доводят информацию о проведении конкурса до участников, а также размещают информацию о конкурсе на сайтах Водного конкурса и университета и в социальных сетях.

4.7 Организатор не несет ответственности за неточную информацию, предоставленную участником, если эта неточность повлекла за собой невозможность связаться с ним.

4.8 Организатор номинации оставляет за собой право досрочного прекращения и/или временного приостановления реализации номинации или голосования членов конкурсной комиссии с обязательным уведомлением участников номинации.

4.9 Настоящее Положение регулируется и толкуется в соответствии с законодательством Российской Федерации. Вопросы, не урегулированные Положением, подлежат разрешению в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Методические материалы по работе над проектами для представления на Российский национальный юниорский водный конкурс

1. Выполнение научно-исследовательских и прикладных проектов

Этапы работы над проектом

1.1. Выбор темы и формулирование цели и задач проекта

Необходимо правильно определить тему и проблематику исследования. Это может быть изучение природного или рукотворного водного объекта, создание технических устройств для измерения определенных параметров водной среды, технологическая установка по очистке воды, создание баз данных по природным объектам и много другое в соответствии с Положением о Российском национальном юниорском водном конкурсе (<https://www.eco-project.org/water-prize/>).



Тема проекта должна быть актуальной, то есть выполнение проекта должно способствовать решению насущной проблемы вашего региона и места проживания. Актуальность может определяться многими факторами: хозяйственная значимость водного объекта, его рекреационная ценность для населения, сокращение видового состава флоры и фауны из-за загрязнения водоема и многое другое.

Например, (но не обязательно) река, протекающая в вашем регионе, имеет важное рекреационное и сельскохозяйственное значение. Она мелеет, вода становится грязной. Очень важно выяснить источники загрязнения, причину обмеления, найти способы улучшения экологического состояния реки и дать соответствующие рекомендации. Или: ваше озеро региона начинает бурно цвести в летний период (проявление эвтрофикации), сокращается видовой состав рыб и водоплавающих птиц. Нужно найти причину болезни водоема и способы его лечения.

Ответьте себе на вопросы: почему возникла необходимость в выполнении проекта, какие обстоятельства побудили начать проект, какова значимость проблемы лично для автора.

Также необходимо сформулировать цель и задачи проекта – предполагаемые итоги работы, поддающиеся оценке. Определить цель исследования – значит ответить себе и другим на вопрос о том, зачем мы его проводим. **Цель и задачи проекта должны логически вытекать из постановки проблемы.**

Цель проекта обычно формулируется кратко, одним предложением, и указывает общее направление исследовательской деятельности. Задачи исследования обычно уточняют его цель, то есть цель детализируется в задачах. Последовательное решение каждой задачи в ходе исследования, по сути, является отдельным его этапом. Задач исследования не должно быть слишком много: их оптимальное количество – 3-5. Целью исследований может быть получение информации, связанной с конкретной проблемой состояния водного объекта или объекта, связанного с водными ресурсами, и последующее представление этой информации для заинтересованных сторон (общественности, государственных органов), направленное на разработку и принятие мер по улучшению ситуации. И перспективными являются проекты, в которых целью исследований является улучшение экологического состояния

водного объекта или объекта, связанного с водными ресурсами, путём разработки и внедрения соответствующих методик или технических средств.

Рассмотрим в качестве примера, но не эталона, наиболее часто выполняемые проекты по разработке системы экологического мониторинга водного объекта, включающей исследование одного и/или всего спектра компонентов экосистемы. При выборе данной темы не следует строить работу по принципу «мониторинг ради мониторинга», то есть работа не должна носить чисто описательный характер. Так, одной из задач, например, может быть оптимизация существующей государственной сети мониторинга с учетом выявленных исследователями гидрохимических особенностей водоема, наличия в его акватории источников загрязнения и т.д. В случае, если проект носит технический характер (разработка устройства, совершенствование технологии очистки, способ экономии воды в быту и т.д.), также подумайте, насколько актуальна данная разработка, возможна ли ее практическая реализация хотя бы в отдаленной перспективе (а лучше – в обозримое время). На основе поставленной цели и сформулированных задач следует определить приоритетные направления исследования: объект/объекты исследования и определяемые параметры. Объекты понимаются здесь в самом широком смысле слова – как антропогенные (искусственно созданные), так и природные. Выбор объекта может, например, выглядеть как определение предприятия, конкретного стока или водного объекта, на котором будут сконцентрированы усилия по мониторингу. Иногда главным объектом исследования может стать какой-либо процесс (процессы), связанный с экологическим состоянием водных ресурсов, рассматриваемый на примере реальных объектов или моделируемый в лабораторных условиях/на компьютере. Чаще всего выбор объекта однозначно вытекает из поставленной проблемы, но иногда представляет собой содержательную и нетривиальную задачу. Как правило, сначала на основе поставленных целей и задач выбираются объекты исследования, а затем определяемые параметры. Однако возможен и обратный порядок, особенно если заранее известно, что проблема связана с определенными характеристиками объекта, которыми он должен обладать.

Маловероятно, чтобы проблема, которую вы собираетесь поднять, никогда и никем не была исследована. Даже если вы поднимаете новую для региона и муниципалитета проблему, постарайтесь найти аналоги в отечественной и мировой практике. Изучая состояние окружающей среды вблизи хозяйственных объектов, следует провести как можно более полный и всесторонний анализ воздействий, возможных в этой ситуации, поэтому необходимо использовать опыт предшественников.

Обзор литературы – это краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении из различных источников. При составлении обзора необходимо показать знание основных работ по исследуемому вопросу, а также умение работать с литературой: подбирать необходимые источники, проводить их сопоставление. В обзоре литературы нужно показать, что его автор знаком с областью исследования по нескольким источникам и способен поставить перед собой исследовательскую задачу. В конце этого раздела желательно сделать краткий вывод о степени изученности и перспективах решения данной проблемы.

Небольшой литературный обзор по проблеме с отсылкой к отечественным и зарубежным источникам информации можно включить в раздел «Введение» проекта, в котором дается обоснование актуальности вашего проекта. Если многие исследователи у нас в стране и за рубежом занимаются решением данной проблемы, значит, это действительно очень важно.

Подумайте не только об экологической, но и об экономической составляющей вашего проекта. Какие расходы вы понесете и какую прибыль можно получить по результатам его практической реализации? Кто может быть заинтересован в результатах, где искать поддержку инвестора?

1.2. Тематические направления конкурсных проектов/номинации

Предлагаем старшеклассникам и педагогам тематические направления в соответствии с номинациями Водного конкурса. Если какое-либо из них вы считаете интересным для себя, то смело определяйтесь с конкретной темой проекта, ставьте цель, определяйте круг задач и приступайте к реализации. Вы можете выбирать другие интересные направления для реализации проектов, направленных на охрану и восстановление водных ресурсов.

Перечень номинаций Водного конкурса -2022:

- Номинация Федерального агентства водных ресурсов
- Номинация Председателя Национального номинационного комитета
- Водная индустрия 4.0: цифровизация
- Решения по борьбе с микропластиком в водных объектах
- Охрана и восстановление водных ресурсов в бассейне реки Волги им. проф. В. В. Найденко
- Вода и климат
- Вода и мир
- Экономическая эффективность реализации проекта в сфере охраны и восстановления водных ресурсов
- Моря и океаны
- Вода и атом
- Арктическая лента
- Использование методов космического мониторинга при выполнении исследовательских проектов по охране и восстановлению водных ресурсов

1.3. Выбор названия проекта

Название проекта должно быть кратким и четким, состоять не более чем из 7 слов. При необходимости название может сопровождаться полным научным названием.

1.4. Подготовка плана выполнения проекта

Перед началом исследования нужно обязательно составить его предварительный план. Для этого надо ответить на вопросы: «Как и с помощью чего мы можем узнать что-то новое о том, что исследуем?», «Каков алгоритм предстоящей работы?». На данном этапе подготовки проекта должны быть определены источники информации, способы сбора, анализа и представления результатов, распределение задач между членами рабочей группы.

Необходимо также помнить, что при проведении исследовательской работы этот план обычно приходится изменять и совершенствовать, потому что исследование представляет собой творческий процесс, в ходе которого постоянно приходится что-то дополнять, а от чего-то отказываться.

План будет Вашим путеводителем в процессе выполнения проекта. Он должен содержать несколько основных пунктов:

→ Необходимо обоснованно выбрать подходящие **методики исследования**. Методики должны быть освоены и поняты конкурсантами. Нужно выяснить возможности и ограничения выбранных методик, оценить их точность и возможные погрешности. Если это инструментальные методы, даже когда анализ произведен не вами, а соответствующей лабораторией, нужно понимать принцип действия прибора, пределы обнаружения (минимальное определяемое значение) той или иной величины, ошибки определения. Если данные собираются при наблюдении за объектом, нужно обосновать периодичность и время наблюдений. При соцопросах важны количество участников опроса и социальные группы опрашиваемых.

→ Проведение **работы по сбору данных** (более подробно ниже).

→ **Обобщение данных**, наглядное представление в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.п. (см. ниже).

→ По результатам полученных данных нужно сделать **выводы** и дать конкретные рекомендации по решению актуальной экологической проблемы.

1.5. Выбор методик исследования

Методы и методики исследования, то есть те приемы и способы, которыми пользуется автор в работе, определяются его задачами. К ним относятся как общие методы научного познания, такие как анализ, наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование, тестирование, анкетирование, интервьюирование, так и те, которые применимы лишь к узкому кругу задач.

Выбор методов должен быть обоснованным, также должны быть определены методы сбора информации. Если применяемая в работе методика ранее была описана в литературе, то дается просто ссылка на соответствующую работу без подробного изложения. Если же в нее внесены изменения, то следует их подробно описать и обосновать необходимость такого шага. Это же касается и случая, когда применяется полностью оригинальная методика. Однако, в большинстве случаев предпочтительнее использование апробированных методик. Выбор методов и средств измерений зависит не только от того, за каким компонентом или параметром вы намерены вести наблюдения, но и от задач вашей программы исследования в целом.

Если для решения поставленной задачи необходимы инструментальные методы, следует иметь в виду, что их выбор определяется многими соображениями, включая пригодность методики, доступность необходимого оборудования, стоимость анализа, чувствительность и необходимую продолжительность измерений и отбора и мешающее влияние возможных факторов на ход анализа.

Подобрав оптимальный набор методик, необходимо ещё раз уточнить план работы с учётом их особенностей, выяснить кем, когда, как и в какой последовательности будут осуществляться действия.

В ходе выполнения проекта обязательно должен быть реализован механизм обратной связи, который позволит скорректировать программу, выявить ее слабые места. Таким образом, если после получения предварительных результатов окажется, что поставленная цель не может быть достигнута или задачи не могут быть выполнены, необходимо вернуться на один или несколько шагов назад и скорректировать программу выполнения работ, то есть выяснить, почему не работает та или иная методика и т.д. С учетом конкретных методов, оборудования и интерпретации результатов первых измерений, могут быть пересмотрены приоритеты программы исследования. По истечении некоторого времени накапливается материал для повторной оценки цели программы, ее соответствия доступным

ресурсам. При этом обязательным условием эффективной работы механизма обратной связи является контроль качества данных (контроль точности выполнения методик) и их корректная и грамотная интерпретация. Для конкретных целей или выявления значимости наблюдаемых результатов может оказаться полезным привлечение экспертов со стороны.

Если вы намерены обсуждать ожидаемые результаты с официальными лицами и сравнивать их с материалами государственных служб, применяемые вами средства и методы должны быть подкреплены официальным документом (патент, экспертное заключение и т.д.).

Выбранные для исследования методики, используемые химические реактивы, приборы и инструменты должны быть описаны в разделе проекта «Методики, инструменты и материалы», как сказано выше. Если используются широко известные и общепризнанные методики, то подробно их описывать не обязательно. Достаточно привести ссылку на литературный источник с описанием методики. При внесении авторских изменений необходимо дать обоснование такого решения. В разделе также описываются способы отбора проб и используемые для этого инструменты. Обосновывается выбор места пробоотбора, периодичность и время (сезон) отбора проб, способы консервации (если необходимо).

Необходимо описать методы качественного анализа проб, а также указать методики количественного анализа (если он проводился) желательно с указанием пределов обнаружения компонентов и ошибкой определения. Какое оборудование для этого использовалось? Сами ли вы выполняли анализ или передавали образцы в соответствующую лабораторию?

При проведении соцопросов также желательно сослаться на существующие методики организации таких мероприятий, обосновать выбор времени опроса, социальный состав и численность опрошенных, указать, сколько интервьюеров участвовало в опросе.

При создании приборов и специфического оборудования нужно перечислить используемые материалы и детали. Указать, что из этого создано лично вами, что приобреталось в соответствующих магазинах. Сами ли вы конструировали прибор, или у вас были старшие помощники и консультанты? Какие физические и химические законы заложены в основу действия вашего прибора?

При создании цифрового продукта (базы данных, сайты, коммуникаторы) нужно рассказать об используемых готовых программах и Интернет-ресурсах, алгоритмах, языке программирования, структуре продукта и т.д. Раздел может иметь разное наполнение в зависимости от выбранной темы проекта.

1.6. Проведение работ

Работы проводятся в соответствии с поставленными задачами и с использованием выбранных методик. При подготовке к эксперименту необходимо подобрать соответствующее оборудование и материалы (материально-техническую составляющую исследования), рассчитать число опытов, изучить инструкции для работы с приборами и материалами (если таковые необходимы), средства, обеспечивающие безопасность вашей работы, подобрать математический аппарат для обработки результатов эксперимента, составить план-график работы и завести рабочий журнал.

Результатом выполнения исследований является получение достоверных и сопоставимых аналитических данных.

В ходе выполнения проекта вы проводите небольшое законченное исследование, приобретая навык научной работы, основным принципом которой является честное и беспристрастное отношение к получаемым результатам. Фиксируются все результаты, даже те, которые не соответствуют вашим ожиданиям. Недопустимо «подгонять» результаты под ожидаемый правильный ответ. Работы проводятся

по плану в соответствии с поставленными задачами и с использованием выбранных методик. В ходе выполнения работ и анализа промежуточных результатов задачи и планы могут корректироваться.

Необходимо помнить, что результаты эксперимента должны воспроизводиться, то есть результаты 3 – 5 одинаковых определений, проводимых в одних и тех же условиях, должны повторяться с допустимой ошибкой, которая определяется квалификацией экспериментатора, выбранными методиками и характеристиками оборудования. Например, допустимая ошибка аналитического определения иона кальция методом титрования не должна превышать 3%, при использовании хроматографических методов – 5%. Если содержание определяемого компонента в образце находится на пределе обнаружения прибора или метода, ошибки могут составлять десятки процентов, данные параллельных опытов могут различаться и в несколько раз. Такой ситуации нужно избегать и работать в середине диапазона возможностей прибора и метода. Усреднение результатов нескольких параллельных экспериментов снизит ошибку и исключит случайную погрешность (что-то случайно пролили или пересыпали, неаккуратно отобрали пробу). Случайные выбросы, сильно отличающиеся по значениям от прочих результатов, отбрасываются при усреднении.

Важной составляющей проекта должно стать документирование результатов. Документировать необходимо все стадии работы, начиная с отбора проб. Особое внимание этому следует уделить, если вы намерены добиваться принятия каких-либо административных решений на основе ваших результатов. Активнее используйте фотодокументирование, т.к. оно позволяет захватить события, имеющие временный или даже однократный характер (например, встреча редкого вида, сброс сточных вод в водоем). Фотодокументированные источники воздействия (свалки бытового и промышленного мусора), визуально зарегистрированные сбросы могут быть обсуждены как с государственными службами, так и с виновниками загрязнения.

1.7. Обработка результатов, формулирование выводов

*Любая обработка первичных данных сводится к концентрации информации в **максимально сжатом виде**.* Это основной раздел, который чаще всего делится на несколько подразделов, каждый из которых соответствует определенной задаче.

В данном разделе подробно излагаются полученные результаты, которые при необходимости иллюстрируются с помощью таблиц, рисунков, графиков, диаграмм, фотографий и т.п. Работа с графиками, таблицами, диаграммами позволяет легко заметить определенные тенденции, уловить закономерности, сделать выводы.

Целесообразно включать в таблицы данных все полученные результаты, рассчитанные средние величины и отклонения от них, а также дополнительную информацию, необходимую для корректной интерпретации результатов. Это, например, информация о действующих стандартах, фоновом или реперном значении определяемого параметра, характерный интервал значений параметра по результатам прошлых экспериментов, необходимые примечания. В тех случаях, когда определение исследуемой величины проводят независимо различными методами, следует внести в таблицу информацию об альтернативных методиках.

При необходимости строятся графики зависимых величин, каждый график озаглавляется и нумеруется, на нем указываются условия проведения опыта. Интерпретация полученных результатов должна быть процессом, параллельным их получению! После каждого этапа эксперимента кратко

формулируются предварительные выводы, которые позволяют либо с уверенностью продолжать работу, либо скорректировать изначальный план эксперимента.

Окончательные результаты подвергаются статистической математической обработке. Следует также перечислить применяемые приборы и инструменты и указать точность, с которой проводились измерения тех или иных параметров.

Как описывать результат – дело автора, однако переписывание дневника наблюдений или протокола опытов – недопустимо. В этой части работы поясняются специальные термины, используемые автором (термины, широко используемые в науке, – не поясняются). При текстовом оформлении проекта некоторые термины, особенно те, которые используются в названии или цели работы, могут быть расшифрованы во введении к работе, другие – по ходу их появления в тексте, чтобы работа была легка для восприятия людей, не являющихся специалистами в данной узкой области. Излишки терминологии придают работе не научность, а наукообразность.

В данной главе автор должен продемонстрировать умение мыслить, делать выводы из полученных данных или фактов. Здесь автор вправе согласиться с мнением других исследователей или же возразить им, лишь бы это было мотивировано. Процесс интерпретации полученных результатов можно коротко описать как анализ данных, целью которого является получение как можно большего объема информации о процессах, к которым данные имеют (или предположительно могут иметь) отношение. Интерпретация результата, как количественного, так и качественного, подразумевает ответы на следующие вопросы:

– Каковы причины полученных результатов (то есть, почему получены именно эти результаты)? При этом имеются в виду не только причины методического характера (им следует уделять внимание на более ранних этапах программы – при планировании измерений, отборе проб, собственно измерениях). Если полученные данные достоверны, следует задать вопросы о причинах, обусловивших наблюдаемые явления. Например, каков источник зафиксированного загрязнения? Что можно сказать о применяемом производственном процессе на основании анализа сточных вод предприятия?

– Соответствуют ли полученные результаты тому, что вы ожидали? Если да (нет), то почему? Невнимание к этому вопросу способно привести к обнародованию «сенсационных» данных, которые не подтвердятся впоследствии.

– Каковы следствия наблюдаемых явлений? Должен быть поставлен вопрос о том, что практически означает полученный результат – с точки зрения здоровья населения, состояния экосистемы и т.п. При этом следует принимать во внимание ответы на первые два вопроса. Это, например, означает, что следует ставить вопрос не только о том, каково воздействие на окружающую среду обнаруженного вещества, но и о том, каково воздействие производственного процесса, признаком которого является это вещество.

При интерпретации полученных результатов не забудьте и о прогнозировании. Вы должны задаться вопросом о вариантах будущего развития проблемы в случаях сохранения и изменения тенденций сегодняшнего дня, которому может послужить ваше исследование. Задача прогнозирования в общем случае предполагает формирование значительного массива данных, использование математических моделей и т.д. Ответьте на вопрос: что произойдет, если...?

При получении неожиданного результата следует тщательно проанализировать его и оценить все возможные источники ошибок. В противном случае можно оказаться источником некорректных сведений.

При наличии в работе количественных данных используйте математические средства обработки. Это могут быть как общераспространенные компьютерные программы типа Excel и Statistica, так и специально написанные под ваш проект (это может стать одной из задач проекта и его практическим звеном).

После представления результатов следует сформулировать выводы, где сжато, без подробных доказательств, обобщается результат исследования.

Выводы нумеруются и располагаются в определенном порядке: от более важных к менее важным, от более общих – к частным.

Примеч. результаты должны находиться в логической связи с задачами исследования, а выводы – с целью.

При формулировании выводов, необходимо оценить, достиг ли проект цели, в какой степени цель достигнута. Следует также дать практические рекомендации и наметить перспективы для дальнейших исследований.

Не ограничивайтесь простой констатацией ситуации. Если в ходе выполнения проекта четких результатов получить не удалось, тогда вместо выводов формулируется заключение.

Выводы должны иметь, как минимум, региональное значение, иметь ценность в теоретическом и, прежде всего, в практическом плане. Очень приветствуется возможность внедрения получаемых в процессе выполнения проекта результатов в практическую природоохранную деятельность. К сожалению, на сегодняшний момент во многих проектах речь идет об исследовании как о процессе, но не о внедрении результатов этого исследования. Детально охарактеризуйте практическую значимость выполненных исследований: какие практические результаты уже получены, какие можно будет получить в случае широкого внедрения вашего проекта (прибора, метода, технологии и т.д.). Улучшится ли качество жизни людей, качество (количество) воды в случае реализации ваших предложений? Если найдено новое решение старой проблемы, то в выводах следует указать его преимущества по сравнению с другими.

1.8. Проведение экономических расчетов

Анализ экономической эффективности проекта, представляемого на Водный конкурс, логически завершает работу и позволяет оценить перспективы практической реализации.

Необходимо разработать предложения по возможности прямого внедрения результатов проекта с расчетом затрат или оценку затрат при выполнении своего проекта. В тексте следует привести расчеты экономических показателей проекта. Результаты могут быть оформлены в виде таблицы. Составление сметы поможет оценить затраты различных ресурсов на этапе подготовки проекта, а также определить, какие расходы потребуются в случае реализации проекта.

Презентация «Экономические показатели в проектах Российского национального юниорского водного конкурса», подготовленная генеральным директором компании «Профессиональные бухгалтеры» Е.А. Михайлюк, партнером Водного конкурса:

<https://drive.google.com/file/d/1WW8sTm6bSesg7RvtGqL-5AG9jmyKacrJ/view?usp=sharing>



2. Подготовка и оформление письменного текста проекта для представления на общероссийский этап Водного конкурса

Письменный (машинописный) текст проекта, представляемого на общероссийский конкурс, должен отвечать следующим требованиям:

1. Общий объем проекта не должен превышать 15 страниц, включая титульный лист, аннотацию, иллюстрации, графики, рисунки, фотографии, перечень ссылок и приложений, список литературы.
2. Текст должен быть напечатан через полуторный межстрочный интервал, шрифт обычный (не жирный, не курсив), Times New Roman, 12 размер, параметры страницы: верхнее и нижнее поля - 2 см, правое и левое поля – 2,5 см.
3. Приложения (входят в общий объем проекта, не превышающий 15 страниц) - не более 5 страниц (иллюстрации, фотографии, графики, таблицы и т.д.) должны быть помещены в конце работы после списка литературы.
4. На титульном листе проекта обязательно должны быть в последовательном порядке указаны:
 - название конкурса (Российский национальный юниорский водный конкурс);
 - краткое название проекта - не более 7 слов (название может сопровождаться, если необходимо, полным научным названием);
 - имена и фамилии авторов проекта и полные фамилии, имена и отчества руководителей. Для последних – обязательное указание должности;
 - название региона, год.
5. Вторая страница проекта должна быть научной аннотацией – кратким описанием проекта, включающим главные разделы проекта, такие, как цель, методы и материалы, исследования (наблюдения), достигнутые результаты и выводы, а также краткое объяснение того, как этот проект улучшает качество жизни. Объем аннотации не должен превышать 1 лист машинописного текста.

2.1. Оформление аннотации для включения в Каталог финалистов

Для представления проекта на общероссийский этап Водного конкурса, к проекту необходимо приложить краткую аннотацию объемом не более 100 слов для публикации в Каталоге финалистов. Участники конкурса должны учесть, что аннотация должно быть понятна для СМИ и заинтересованной общественности.

Примеры аннотаций проектов финалистов Водного конкурса-2022:

Микропластик в воде Форелевого озера и дыхательном аппарате рыб

Кудрявцев Алексей, 10 класс, СОШ № 6 с УИОП, Титаева Елизавета, 8 класс МАОУ гимназия № 32 г. Калининграда, Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма

Руководители: С.М. Гуцол, зав. отделом экологии и охраны природы КОДЮЦЭКТ; Л.В. Амвросьева, учитель географии гимназии № 32

Научный консультант: Д.П. Филиппенко, к.б.н., начальник Экостанции КОДЮЦЭКТ

Работа посвящена изучению загрязнения вторичным микропластиком воды и дыхательного аппарата рыбы Форелевого озера. В результате исследования во всех пробах Форелевого озера и в жаберном аппарате исследуемых экземпляров рыбы был обнаружен вторичный микропластик. Наиболее часто встречающимся компонентом были синтетические нити различной цветовой гаммы. Прослеживалось увеличение загрязненности микропластиком жаберного аппарата рыб в зависимости от их возраста, вида исследуемых особей и строения их жаберного аппарата. Предложены проектные рекомендации, направленные на снижение рекреационной нагрузки на побережье водоёма и по установке звуковой информационной скамейки «Балтика рядом с нами» для проведения просветительской работы со школьниками, местными жителями о природе Балтики, о проблемах микропластика, морского мусора.

Реконструкция озёрно-ледниковых событий Анабаро-Путоранского района

София Лалетина, 10 класс, Школа космонавтики, г. Железногорск, Красноярский край

Руководитель: В. В. Лемешкова, учитель географии

В работе с помощью методов дистанционного зондирования Земли изучены ландшафты скэбленда Анабаро-Путоранского района. По результатам исследования предложен следующий сценарий развития озёрно-ледниковых событий: в период таяния последнего ледника Евразии долинские ледники «подпруживали» горные реки плато Путорана, в результате чего образовывались огромные ледниковые озера. После разрушения ледниковых плотин катастрофические прорывы продуцировали особенно мощные паводки – фладстримы, когда колоссальные массы воды, сбрасываясь на территорию Северо-Сибирской низменности, эродировали поверхность базальтового плато, образуя ландшафты скэбленда – глубокие, извилистые в плане, каналы и каскады водопадов. Описанные процессы отображены в гляциогидрологической схеме.

Влияние термического режима на развитие предличинок, личинок и мальков горбуши

Татьяна Чен, Ангелина Ельдепова, 7 класс, СОШ №2, Станция юных натуралистов, г. Долинск, Сахалинская область

Руководитель: Е.Г. Чеснокова, педагог дополнительного образования СЮН

Научные консультанты: Д.В. Чесноков, зам. директора по воспроизводству ООО «Дельта»; Е.В. Гринберг, старший преподаватель кафедры экологии, биологии и природных ресурсов СахГУ

В исследовании определена возможность выращивания горбуши на ранних этапах онтогенеза в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) и проведено сравнение с условиями лососёвого рыбоводного завода (ЛРЗ).

Исследования проводились с 04 декабря 2020 года по 28 мая 2021 года. В течение эксперимента было проведено пять биологических анализов.

В результате экспериментов и наблюдений выявлено, что при средней температуре воды 9,20С рост и развитие предличинок, личинок и мальков горбуши проходят интенсивнее. Выявленные в исследовании температурные условия позволяют получить более крупную молодь и повысить коэффициент возврата, тем самым увеличить эффективность работы ЛРЗ, на которых разводят Горбушу.

2.2. Формирование и оформление списка литературы и приложений

Список литературы должен быть оформлен согласно библиографическому стандарту ГОСТ Р 7.0.100-2018

Примеры оформления списка литературы:

Книги без автора

Политология: учеб. пособие / сост. А. Иванов. - СПб.: Высш. школа, 2013. - 250 с.

Основы политологии: словарь / под ред. А. Г. Белова, П. А. Семина. - М.: Мысль, 2015. - 350 с.

Малый бизнес: перспективы развития: сб. ст. / под ред. В. С. Ажаева. – М.: ИНИОН, 2017. – 147 с.

Книги одного автора

Игнатов В. Г. Государственная служба субъектов РФ: Опыт сравнительно-правового анализа: науч.- практ. пособие / В. Г. Игнатов. – Ростов н/Д: СКАГС, 2010. – 319 с.

Базаров Т. Ю. Управление персоналом: учеб. пособие / Т. Ю. Базаров. – М.: Академия, 2013. – 218 с.

Балабанов И. Т. Валютные операции / И.Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 144 с.

Книги двух авторов

Корнелиус Х. Выиграть может каждый: Как разрешать конфликты / Х. Корнелиус, З. Фэйр; пер. П. Е. Патрушева. – М.: Стрингер, 2012. – 116 с.

Смирнов К. Высшая математика: учебник / К. Смирнов, В. Петров. – М.: Университет, 2013. - 220 с.

Агафонова Н. Н. Гражданское право: учеб. пособие / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева; под общ. ред. А. Г. Калпина. – М.: Юрист, 2012. – 542 с.

Ершов А. Д. Информационное управление в таможенной системе / А. Д. Ершов, П. С. Конопаева. – СПб.: Знание, 2012. – 232 с.

Игнатов В. Г. Профессиональная культура и профессионализм государственной службы: контекст истории и современность / В. Г. Игнатов, В. К. Белолипецкий. – Ростов н/Д: МарТ, 2015. – 252 с.

Книги трех авторов

Киселев В.В. Анализ научного потенциала / В. В. Киселев, Т. Е. Кузнецова, З. З. Кузнецов. – М.: Наука, 2011. – 126 с.

Громов С. Экономика: сб. ст. / С. Громов, Н. Тихонов, Т. Глушкова. - М.: ЭКСМО, 2011. - 230 с.

Журавлев П. В. Мировой опыт в управлении персоналом: обзор зарубежных источников / П. В. Журавлев, М. Н. Кулапов, С. А. Сухарев. – М.: Рос. Экон. Акад.; Екатеринбург: Деловая книга, 2008. – 232 с.

Аяцков Д. Ф. Кадровый потенциал органов местного самоуправления: проблемы и опыт оценки / Д. Ф. Аяцков, С. Ю. Наумов, Е. Н. Суетенков. – Саратов: ПАГС, 2011. – 135 с.

Книги четырех и более авторов

Управленческая деятельность: структура, функции, навыки персонала / К. Д. Скрипник [и др.]. - М.: Приор, 2009. - 189 с.

Философия: университетский курс: учебник / С. А. Лебедев [и др.]; под общ. ред. С. А. Лебедева. – М.: Гранд, 2013. – 525 с.

Управление персоналом: от фактов к возможностям будущего : учеб. пособие / А. А. Брасс [и др.] – Минск: УП «Технопринт», 2012. –387 с.

Словари и энциклопедии

Социальная философия: словарь / под общ. ред. В. Е. Кемерова, Т. Х. Керимова. – М.: Академический Проект, 2013. – 588 с.

Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2010. – 940 с.

Нормативно-правовые документы

Конституция Российской Федерации: офиц. текст.- М. : ОСь-89, 2015. 48 с.

Об исполнении федерального бюджета за 2003 год: федер. закон от 4 апреля 2005 № 30-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 2015. - № 15. Ст. 1275.

Статья, раздел, глава

Бакаева О. Ю. Таможенные органы Российской Федерации как субъекты таможенного права / О. Ю.

Бакаева, Г. В. Матвиенко // Таможенное право. – М.: Юрист, 2013. – С. 51-91

Иванов С. Проблемы регионального реформирования // Экономические реформы / под ред. А. Е. Когут. – СПб.: Наука, 2013. – С. 79-82

Статьи из газет

Титов В. Банковская система Северо-Запада России / В. Титов // Экономика и жизнь. – 2015. - № 1. – С. 38.

Серов А. Итоги национализации / А. Серов // Известия. – 2010. – 14 июня. – С. 5.

Статьи из журналов

Терентьева Т. Банковские услуги: спрос и предложение / Т. Терентьева // Деньги и кредит. - 2015. - № 12. – С. 54-57.

Беков Т. Конституционные конфликты / Т. Беков // Государство и право. – 2014. - № 11. – С.19-25

Роль права в обеспечении интересов в Федерации // Журнал российского права. – 2015. - № 12. –С. 141-146

Электронные ресурсы локального доступа

(с информацией, зафиксированной на отдельном физическом носителе)

Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2000 [Электронный ресурс]. – М.: Кирилл и Мефодий, 2000. – 2 электрон. опт. диск

Электронные ресурсы удаленного доступа

(представленные в Интернете или внутренних сетях)

Руководство: как создавать контент и писать тексты для веб-сайтов? [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://arcobaleno-ru.livejournal.com/16328.html>. Дата обращения: 16.09.2017

2.1. Приложения

Приложения входят в общий объем проекта (не превышающий 15 страниц), должны составлять не более 5 страниц (иллюстрации, фотографии, графики, таблицы и т.д.) и помещаются в конце работы после списка литературы на отдельных листах, возможен вариант корректного размещения приложений в тексте проекта.

Перечень проектов номинации «Арктическая лента» Водного конкурса-2022

Проекты в регионах Арктической зоны Российской Федерации

Проекты юниоров

Архангельская область – 17 проектов	Театральное озеро Лопатина Полина Миронова Л.А.
Живой источник Гуров Леонид Зайцева О.В.	Проект «Человек и космос» Анциферова Е., Сербо И., Сербо П., Хаджинов Б Трачук Т.А.
Озера Онежского края Анисимова Дарья Зайцева О.В.	Республика Карелия – 5 проектов
Влияние климата на человека Ковалева Ольга Чижевская О.С.	Биотестирование водоемов города Медвежьеорска Бондар Григорий Федотова Л.В.
Северная Двина Максимович Илья Братина Н.В.	Загрязнение микропластиком водоёмов в окрестностях деревни Салменица Соколова Виктория Соколова С.В.
Экологические проблемы Архангельской области Илинский Богдан, Вишнякова Влада Александрова Н.Ю.	Перспективы применения природных сорбентов при очистке поверхностных стоков автодорог Снеткова Софья Романова Н.Н.
Архипелаг тающей мерзлоты Карпова Кристина, Чичерина Марина Протопова Е.А. Ковалева С.А.	Экологическое состояние природоохранной территории озера Урозера Макеева Алина Нестерова Л.И.
Цена беспечности Третьяков Александр Некрасова С.М.	Исследование параметров качества воды Петрозаводской губы Онежского озера Романенко Иван Маркова Т.В., Игнатенко Р.В.
Климатические изменения в Архангельской области Гладких Виктория Векшина Н.З., Кузнецов Я.Н.	Республика Коми – 4 проекта
Урочище Куртяево и его минеральные источники Михайловский Федор Векшина Н.З.	Социальная сеть, как способ борьбы с микропластиком в водных объектах Арсланова Алика Жихарева Л.Г.
Проблема исчезновения малых рек на примере речки Котлашанки в г.Котласе Аскеров Ренат Аскерова Н.А.	Качество воды в городе Усинске Левченко Арина Жихарева Л.Г.
Водные объекты Русского Севера в формировании языка поморов Юровская Ольга Юровская Е.Б.	Изменение годового хода водности реки Уса Рамазанова Арина Жихарева Л.Г.
Выявление проблем и перспектив развития туризма в Арктическом регионе Докучаев Кирилл Амосова А.Е.	Пластовые воды и их воздействие на окружающую среду Чупрова Полина Дьячкова Е.В.
Мониторинг состояния искусственных водоемов г. Ярославля Тихов Даниил Никитина Е.Л., Бузакина Т.А.	Красноярский край – 23 проекта
Загадки озера Каль Кушников Максим Ползикова Т.М.	Исследование жёсткости воды и способы её устранения Бурнышева Марина Станковская О.А.
Снег, как индикатор загрязнения окружающей среды Рогатых Мария, Ипатов Дарья Опякина Л. Г., Бондарец В.В.	Мониторинг распределения соединений тяжелых металлов в компонентах искусственного водоема Симакинского месторождения долеритов Лунев Никита Муковозчикова Е.Н.

«Серая» вода и возможности её повторного использования для полива на приусадебном участке Машненко Анастасия	Муковозчикова Е.Н.	Изучение экологического состояния районов рек Бирюса и Терел, ручья Фокина в г. Дивногорске. Ермолаева Жанна	Кононова О.С.
Определение качества питьевой воды из разных источников, расположенных в окрестностях села Агинского Кузьмук Ростислав	Тюгаева Н.Б., Швецова М.Ю.	Изучение экологического состояния районов Гермагенова и Филаретова ручьёв в г. Дивногорске Кондратович Александр, Нелюбин Илья	Кононова О.С.
Исследование сорбционных свойств активированного древесного угля при очистке природных вод Нихельман Алексей	Соловьев А.Ф.	Осторожно, паразиты! Виноградова Ксения	Сабурова Е.Н.
Динамика пластических характеристик ротана-головёшки оз. Море г. Железногорска Красноярского края в 2020-2021 г.г. Белоногов Семён	Сомова О.Г.	Роль воды Тураева Анастасия	Рахманова В.П.
Реконструкция озёрно-ледниковых событий Анабаро-Путоранского района Лалетина София	Лемешкова В.В.	Изучение качества питьевой воды в г.Дивногорске после установления новой системы очистки воды Гуляев Иван	Солодухина С.Н.
Оценка качества вод по организмам зообентоса в ручье Байкал и Кантатском водохранилище г. Железногорска Красноярского края в 2021 г. Налобина Ольга	Сомова О.Г.	Качество питьевой воды на примере города Канска Моисеев Виктор, Костыгина Ульяна	Мельниченко О.В.
Мониторинг качества вод Кантатского водохранилища г. Железногорска в 2020 и 2021 г.г. в рамках проекта «Экопатруль» Балашов Максим	Сомова О.Г.	Сравнение качества проб воды из разных источников Кириллова Полина, Кибитова Александра	Солодухина С.Н.
Исследование качества питьевой воды города Назарово Шарапова Елизавета	Купреева Н.Н.	Влияние водного раствора, содержащего ионы железа на сельскохозяйственные растения Макарова Яна	Солодухина С.Н.
Исследование снега с. Тасеева Красноярского края на содержание поллютантов антропогенного происхождения Балакирев Богдан	Соловьев А.Ф.	Мурманская область – 5 проектов	
Изучение угловой скорости газо-жидкостного слоя Дармодехина Полина	Дольникова Т.С.	Влияние энергетических напитков на организм человека Метелева Виктория, Кулакова Дарья	
Будущее реки Енисей Бухрякова Анжелика Романовна, Клыпа Варвара	Слепкова Н.Н.	Петрин П.Т.	
Свойства воды и ее воздействие на организм человека Кривошеев Иван, Баранов Данил	Ильина Т.Г.	Абрам-Мыс как перспективная зона развития экотуризма Горшкова Нелли, Меньшикова Полина	
Исследование качества воды в родниках села Веселое Леонтьева Дарья	Петрова Т.В.	Петрин П.Т.	
		Определение оптимальной концентрации поваренной соли для развития рачка ARTEMIA SALINA Демичева Руслана	
		Титова Н.С., Демичева О.Н.	
		Микромасштабная сегрегация MYTILUS EDULIS и MYTILUS TROSSULUS в вершине Кандалакшского залива Белого моря Нефедьева Ирина	
		Приставка Е.А.	
		Закономерности оседания личиночной стадии SEMIBALANUS BALANOIDES L. на литорали Кандалакшского залива Белого моря Приставка Артём	
		Приставка Е.А.	

Ненецкий автономный округ – 2 проекта

Результаты комплексного экологического мониторинга водных объектов заповедника «Ненецкий» (2018-2021гг.)

Эрбаева Александра, Ледков Алексей
Панарина Н.Г.

Результаты изучения содержания нитратов в питьевой воде поселка красное Ненецкого автономного округа

Пудков Алексей
Панарина Н.Г.

Республика Саха (Якутия) – 12 проектов

Влияние коррозии труб на качество и экономию питьевой воды

Ивин Кирилл
Лагодинская А.А.

Оценка качества воды озёр биоиндикационными методами

Слепцова Сандаара
Сыромятникова А.Н.

Изучение и сравнение качественного и количественного состава воды и почвы анализа наледей Булуус и Ирбэт Муус

Никанорова Карина
Дьяконова Н.В., Евсеева А.Н.

Мониторинг качества воды реки Вилюй

Попова Далаана
Яковлева О.М.

Оценка качества воды в Бетюнском наслеге Амгинского улуса

Назаров Артем
Семенова О.Н.

Экологическая оценка вод озера Улахан Наача (бассейна нижнего течения малой реки Татта)

Боярова Мая
Пинигина С.И.

Сравнительный анализ воды из водоемов Тасагарского наслега

Григорьева Саяна
Анисимова В.С.

Проблема водообеспеченности I

Нахаринского наслега

Александрова Наташа
Алексеева А.Ю.

Органолептическое исследование качества питьевой воды (на примере с.Танда)

Кириллина Айта

Факторы, влияющие на скорость испарения жидкости

Полятинский Юра, Петров Дьюлус

Снег и лед

Шарапов Коля

Зообентос и зоопланктон реки Алазея

Слепцов Кирилл

Ямало-Ненецкий автономный округ – 2 проекта

Изучение антимикробных свойств воды, в которой обитают шпорцевые лягушки

Прохорова Елизавета
Заярнова О.П.

Определение экологического состояния водоемов Приуральского района методом изучения флуктуирующей асимметрии рыб

Карасов Ярослав
Петрова Л.В.

Проекты студентов

Архангельская область – 2 проекта

Анализ содержания сульфат-ионов в снежном покрове г. Архангельска в 2021 – 2022 гг.

Стоянова Валерия
Кондратов Н.А., Никитина М.В.

Эстетические свойства питьевой воды в

Арктике: оценка экспертов и потребителей

Рогозина Марта, Кирикова Вероника
Унгурану Т.Н.

Проекты, соответствующие требованиям номинации «Арктическая лента», в регионах, не относящихся к АЗРФ

Вологодская область – 3 проекта

Особенности культивирования радужной форели на реке Ковжа

Ухов Михаил
Мишенина Н.Л.

Река Угла - объект экологической тревоги

Чегодин Сергей
Иванова Е.И. Груничева И.В.

Комплексная характеристика озера Тудозеро

Самылов Ярослав
Сакова Е.А.

Калининградская область – 1 проект

Микропластик в воде Форелевого озера и дыхательном аппарате рыб

Кудрявцев Алексей, Титаева Елизавета
Гуцол С.М., Амвросьева Л.В.

Магаданская область – 1 проект

День Охотского моря
Попова Алина
Игнатовская Н.Г.

Оренбургская область – 1 проект

Водный след как экологический инструмент устойчивого водопользования
Маргарита Москаленко
Сафонова Т.И.

г. Санкт-Петербург – 3 проекта

Рост моллюска *Serripes groenlandicus* в морях севера России
Зеленников Елисей

Дубкова Е.О.

Изучение пищевого поведения хищных брюхоногих моллюсков *Nucella lapillus* в Ярышной губе Баренцева моря
Ефименко Екатерина

Дюмина А.В., Булавинова В.И., Унтилова А.А.

Полиморфизм *Testudinalia testudinalis* на литорали Баренцева моря близ научно-исследовательской станции ММБИ “Дальние Зеленцы”

Бурунсузян Микаэл

Дюмина А.В.

Сахалинская область – 1 проект

Влияние термического режима на развитие предличинок, личинок и молоди горбуши
Чен Татьяна, Ельдепова Ангелина

Чеснокова Е.Г.

Ставропольский край – 1 проект

Арктическая лента «Северный морской путь»

Бочарова Анна

Белокопытова Л.В.

Тверская область – 1 проектов

Разрешение проблемы деградации вечной мерзлоты

Лукьянова Ольга

Крюкова О.Ю.

Ульяновская область – 2 проекта

Тепловое загрязнение реки Мелекески в городе Димитровград Ульяновской области

Грибанов Глеб

Капкова Т.Г.

Способы борьбы с микропластиком в Мировом океане

Сутягина Елена

Якимова Е.В.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра – 3 проекта

Утилизация отходов обезжелезивания природной воды на Севере

Нехорошев Андрей

Формирование справочника НДТ в отношении арктических зон

Никита Сметанин, Александр Рагозин

С.В. Розенко

Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации

Бедрина Анастасия

Булыгина Ю.Я.

Примечания:

1. Перечень проектов составлен на основании данных региональных организаторов.
2. Приводится: название проекта, авторы проекта (левое форматирование); научный руководитель/консультант (правое форматирование).
3. Проект победителя регионального конкурса выделен фоновой заливкой.

***Полный перечень проектов регионального этапа Российского национального юниорского водного конкурса-2022 представлен на сайте АНО «Институт консалтинга экологических проектов»**

<https://www.eco-project.org/water-prize/print/>

Проект победителя номинации «Арктическая лента» Водного конкурса-2022

Влияние коррозии труб на качество и экономию питьевой воды

Кирилл Ивин, 11 класс, СОШ №15, г. Нерюнгри Республики Саха (Якутия)

Руководитель: А.А. Лагодинская, учитель химии

Аннотация. Человеку не должно быть безразлично, что попадает в его организм, в частности с водой. В своей статье автор ставит цель, выявление зависимости уровня содержания катионов железа (III) в питьевой воде г. Нерюнгри от расстояния водозабора до квартиры, которые попадают в питьевую воду из-за коррозии труб. Для достижения цели решает задачи: изучить литературу; определить длину водопроводных труб от водного резервуара до домов по улице В.Кравченко и Чурапчинской; выявить концентрацию, содержания катионов железа в питьевой воде до отстаивания и фильтрации и после; выявить концентрацию содержания катионов железа в питьевой воде после отключения системы водоснабжения до отстаивания и фильтрации и после; проанализировать полученные результаты.

Автор исследует питьевую воду на наличие ионов железа. Приводит детальный анализ методом сравнения оптической плотности растворов. Делает вывод о пути попадания ионов железа в питьевую воду. В заключительной части статьи автор предлагает способ очистки воды, а также предлагает способы уменьшения расхода питьевой воды.

Ключевые слова: вода, ионы железа, оптическая плотности, коррозия труб, отстаивание, фильтрация.

ВВЕДЕНИЕ

Вода одно из уникальных веществ на Земле. Питьевую воду человек использует для своих физиологических нужд, в производстве. Часто при своей деятельности он загрязняет источники питьевой воды. И ее запасы на планете стремительно уменьшаются становятся не пригодные для использования. В воду поступает и железо. Значительные количества этого элемента таблицы Менделеева поступают с подземным стоком и со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками.

Железо нередко становится причиной развития у людей дерматитов, аллергических реакций, заболеваний печени и почек. Считается, что превышение предельно допустимой концентрации железа в воде способствует увеличению риска инфарктов и повреждения тканей при инсультах. Вишня, абрикос, томаты, огурцы, пеларгония, фиалки очень чувствительные к избытку ионов железа. Для них длительный полив такой водой приводит к замедлению роста, снижению урожая. Кроме того, накопление ионов железа в почве приводит к развитию патогенных микробов и грибов [5].

Трубы системы водоснабжения имеют срок службы 25 лет. Но из-за того, что они подвергаются коррозии в г. Нерюнгри не редко бывают прорывы магистрали, которые приводят к нерациональному расходованию питьевой воды.

Жители нашего города при длительном не пользованием водой, например, после ночи, или после отключения системы водоснабжения, сначала ее просто сливают, тем самым увеличивают расход питьевой воды.

Актуальность нашей работы, заключается в том, что вода, проходя по трубам водоснабжения является причиной их коррозии.

Цель: выявление зависимости уровня содержания катионов железа (III) в питьевой воде г. Нерюнгри от расстояния водозабора до квартиры, которые попадают в питьевую воду из-за коррозии труб.

Задачи:

- изучить литературу;
- провести опрос учащихся МБОУ СОШ №15 о домашних способах очистки воды; определить длину водопроводных труб от водного резервуара до домов по улице В.Кравченко и Чурапчинской;
- выявить концентрацию, содержания катионов железа в питьевой воде до отстаивания и фильтрации и после;
- выявить концентрацию содержания катионов железа в питьевой воде после отключения системы водоснабжения до отстаивания и фильтрации и после.
- проанализировать полученные результаты.

Гипотеза: чем дальше расположен дом от резервуара водоснабжения, тем больше катионов железа (III) в питьевой воде г. Нерюнгри, по причине коррозии водопроводных труб.

Предмет исследования: уровень содержания катионов железа в питьевой воде.

Объект исследования: питьевая вода г. Нерюнгри.

Методы: эмпирические исследования (измерение, эксперимент, сравнение, наблюдение, анализ).

1. Теоретические сведения о ионах железа, присутствующих в воде и их влиянии на жизнедеятельность.

1.1. Содержание железа в подземных водах г. Нерюнгри.

Окрестности Нерюнгри отличаются горным рельефом, в состав которого преобладают юрские осадочные породы – песчаники, алевролиты, вмещающие пласты угля. Химический состав подземных вод за последние 40 лет изменился, так pH увеличилось на 0,5 единиц, минерализация и жесткость воды возросли в 3 раза, но тип воды остался гидрокарбонатно-кальциевым. По данным Института биологических проблем криолитозоны СО РАН в водах р. Чульман отмечает возрастание миграции катионов железа вследствие влияния антропогенного фактора. По нормативам РФ концентрация железа в питьевой воде не должна превышать 0,3 мг/л., а в странах ЕС – 0,2 мг/л. Средняя концентрация в природной воде в Нерюнгринском районе 0,012 мг/л. [6].

1.2. Источник соединения железа в природной и питьевой воде.

Источником соединения железа в природных водах являются процессы выветривания и растворения горных пород. Железо реагирует с минералами воды, образует легко растворимые соли.

В подземных водах железо присутствует в основном в растворенном двухвалентном виде. Трехвалентное железо при определенных условиях также может присутствовать в воде в растворенном виде как в форме неорганических солей (например, сульфатов), так и в составе растворимых органических комплексов.

Артезианская вода обогащена минеральными солями, в том числе и железом. В подземных водах в основном в растворенном виде присутствует двухвалентное железо. Трехвалентное железо может присутствовать в виде коллоидов и сульфатов.

В питьевой воде катионы железа присутствуют вследствие применения на станциях очистки воды железосодержащих коагулянтов или из-за коррозии водопроводных труб, произведенных из железных сплавов. Визуально повышенное содержание железа в воде определяется по ржавым подтекам на поверхности сантехники и по ржавым отложениям на стенках трубопроводов. Особенно это видно в период включения водоснабжения после продолжительного отключения. Вода с повышенным содержанием железа неприятна на вкус, весьма вредна для здоровья, кроме того, она способна окрашивать вещи во время стирки и портить сантехнические приборы и арматуру[7]..

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. План исследовательской работы.

Для подтверждения или опровержения нашей работы мы составили план наших действий.

Во-первых, провести анкетирование среди учащихся нашей школы для выяснения степени осведомленности о составе воды, методах очистки (Приложение 1).

Во-вторых, используя методику определения концентрации железа по оптической плотности определить концентрацию железа в питьевой воде некоторых домов г. Нерюнгри в сентябре 2019, сентябре 2020, сентябре 2021 г. Мы измерили расстояния от резервуара до домов по одной прямой, таблица 3-5. Предварительно договорились с жильцами 1 этажей домов взять пробы питьевой холодной воды в 6.00. При отборе проб составляется сопроводительный документ по утвержденной форме (Приложение 2). Пробы мы брали до и после отстаивания и фильтрации. А также в сентябре 2021 г. мы в данных квартирах взяли пробы воды после отключения

магистрали водоснабжения. И исследовали ее до и после отстаивания и фильтрации.

2. Методика определения железа в воде.

Для определения концентрации ионов железа в исследуемой воде мы использовали цифровую лаборатория Releon[6]. (Приложение 2, 3). Оптическая плотность – отражение света непрозрачными объектами. Световой поток, проходя через окрашенную жидкость, частично поглощается. Остальная часть светового потока попадает на фотоэлемент, в котором возникает ток, регистрирующийся при помощи амперметра.

Определяют концентрацию железа по градуировочному графику. Для его построения нужно приготовить как минимум два градуировочных раствора.

1. Отобрать пипеткой 5 мл. 0,001 М раствора FeCl_3 , поместить в мерную колбу объемом 50 мл, долить воды до метки и хорошо перемешать. Затем отобрать мерной пипеткой 25 мл полученного раствора, поместить его в мерную колбу объемом 50 мл, долить воды до метки и хорошо перемешать.
2. Подключить датчик оптической плотности к ноутбуку. Запустить программу Releon Lite. В подменю датчика выбрать синий фильтр (длина волны 465 нм).
3. Приступить к калибровке датчика. Налить дистиллированную воду в кювету и поместить ее в датчик оптической плотности. Нажать кнопку «Пуск», через 3 сек нажать кнопку «Сбросить» и дождаться установление нулевого значения.
4. В кювету налить 2 мл первого градуировочного раствора, добавить 1 каплю азотной кислоты и добавить 0,5 мл 0,1М родонита калия.
5. Нажать кнопку «Пуск», дождаться установления показаний, зафиксировать значение оптической плотности, нажать кнопку «Пауза».
6. Повторить пп. 4-5 с другими градуировочным раствором.
7. По результатам построить градуировочный график.

3. Экспериментальное исследование ионов железа (III) в питьевой воде.

3.1. Построение градуировочного графика для определения ионов железа (III)

С помощью цифровой лаборатория Releon мы построили градуировочный график.

Состав и количество образцов для градуировки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и количество образцов для градуировки

Номер образца	Массовая концентрация ионов железа в градуировочных растворах в мг/дм ³	Аликвотная часть раствора (см ³), помещаемая в мерную колбу вместимостью 100 см ³
		Рабочий градуировочный раствор с концентрацией 10 мг/дм ³ (градуировочный график 1, кювета 50 мм)
1	0,00	0,00
2	0,10	1,00
3	0,25	2,50
4	0,50	5,00
5	0,75	7,50
6	1,00	10,00

В таблице 2 представлены результаты оптической плотности.

Таблица 2 – Результаты оптической плотности

Объём рабочего раствора, мл	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Концентрация Fe , мг/дм ³	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00
Оптическая плотность раствора, Д1	0,112	0,220	0,306	0,448	0,568
Д2	0,114	0,221	0,308	0,448	0,568
Д3	0,118	0,222	0,311	0,448	0,568
Д4	0,115	0,221	0,307	0,448	0,568
Д среднее	0,115	0,221	0,308	0,448	0,568

На рисунке 1 представлен градуировочный график

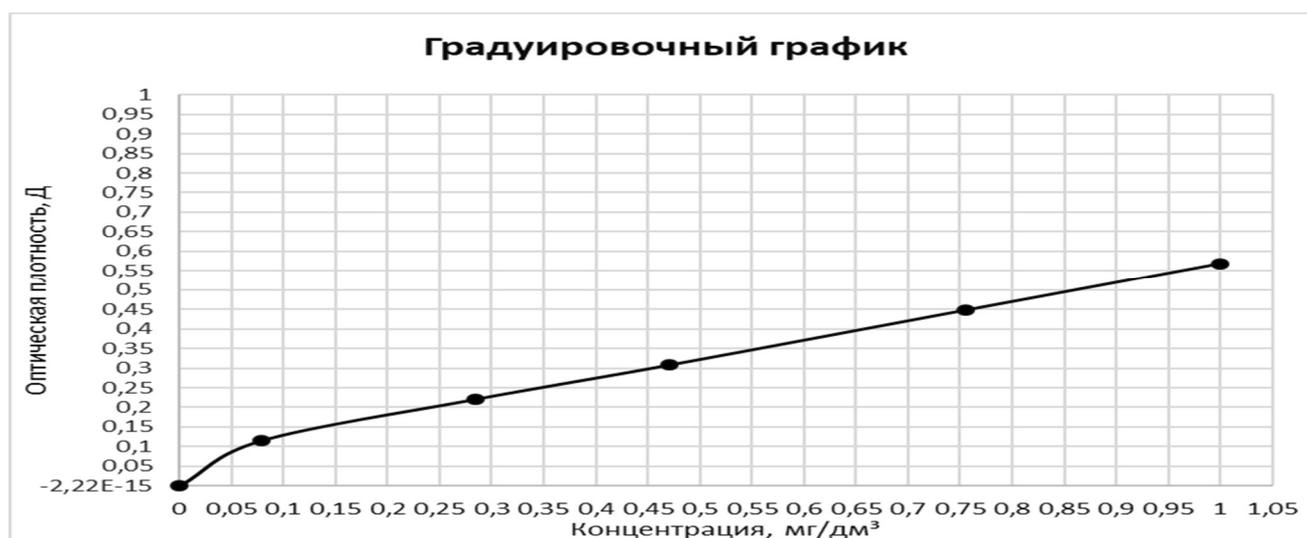


Рисунок 1 – Градуировочный график

3.2. Определения концентрации железа в питьевой воде по оптической плотности раствора с помощью градуировочного графика.

В сентябре 2019,2020 и 2021 гг. мы взяли пробы воды и провели эксперименты по методике пп.4-5 построения градуировочного графика. Результаты представлены в таблице 3-5.

Таблица 3. Результаты анализа питьевой воды (сентябрь 2019 г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,079	0,014
2	Кравченко,6	360	2	0,082	0,021
3	Кравченко,14	570	3	0,084	0,028
4	Чурапчинская,13	1260	4	0,088	0,034

5	Чурапчинская,36	2000	5	0,091	0,041
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,093	0,048
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,096	0,055

Таблица 4 – Результаты анализа питьевой воды (сентябрь 2020г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,081	0,015
2	Кравченко,6	360	2	0,085	0,023
3	Кравченко,14	570	3	0,089	0,031
4	Чурапчинская,13	1260	4	0,091	0,036
5	Чурапчинская,36	2000	5	0,096	0,038
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,099	0,045
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,102	0,052

Таблица 5– Результаты анализа питьевой воды за (сентябрь 2021 г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,084	0,015
2	Кравченко,6	360	2	0,088	0,023
3	Кравченко,14	570	3	0,092	0,031
4	Чурапчинская,13	1260	4	0,095	0,037
5	Чурапчинская,36	2000	5	0,099	0,045
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,102	0,052
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,107	0,062

В сентябре 2021 г. остатки проб воды мы оставили отстаиваться в течении 5 часов. Тару не закрывали, чтобы вода обогатилась кислородом и профильтровали.Провели исследования. Данные занесли в таблицу 6 и составили график.

Таблица 6 Результаты анализа после фильтрации (сентябрь 2021 г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,081	0,009
2	Кравченко,6	360	2	0,084	0,015
3	Кравченко,14	570	3	0,089	0,025

4	Чурапчинская,13	1260	4	0,092	0,031
5	Чурапчинская,36	2000	5	0,094	0,035
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,100	0,047
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,103	0,054

3.3. Определения концентрации железа в питьевой воде после отключения системы водоснабжения по оптической плотности раствора с помощью градуировочного графика.

Жильцы, в квартирах которых исследовали воду, предоставили нам образцы питьевой воды после отключения воды на 4 часа в сентябре 2021 г. Визуально, эта вода была бурого цвета. С данными пробами мы провели эксперименты по методике пп.4-5 построения градуировочного графика. Результаты представили в таблице 7.

Таблица 7. Результаты анализа питьевой воды после отключения системы водоснабжения (сентябрь 2021г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,221	0,224
2	Кравченко,6	360	2	0,219	0,217
3	Кравченко,14	570	3	0,214	0,204
4	Чурапчинская,13	1260	4	0,211	0,193
5	Чурапчинская,36	2000	5	0,208	0,184
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,201	0,177
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,197	0,146

Остатки проб воды мы отстояли и профильтровали. При отстаивании наблюдался бурый осадок. Результаты представили в таблице 8 и графически.

Таблица 8 – Результаты анализа питьевой воды после фильтрации (сентябрь 2021 г.)

№ п/п	Место отбора пробы (№ дома)	Расстояние от резервуара, м	Лабораторный № пробы	Оптическая плотность раствора, Д	Концентрация железа (III), мг/дм ³
1	Геологов,49	150	1	0,145	0,121
2	Кравченко,6	360	2	0,142	0,166
3	Кравченко,14	570	3	0,138	0,164
4	Чурапчинская,13	1260	4	0,136	0,152
5	Чурапчинская,36	2000	5	0,131	0,147
6	Чурапчинская,50	2270	6	0,128	0,123
7	Чурапчинская,47	2480	7	0,124	0,090

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Данная работа позволила подтвердить нашу гипотезу. Железо попадает в питьевую воду наших домов за счет коррозии труб.

При изучении литературы, мы пришли к выводу, что в окрестностях города Нерюнгри солей железа практически нет, подземные воды содержат минимальную его концентрацию допустимую ГОСТ.

Исходя из анализа графиков, мы сделали заключение, что концентрация железа (III) в питьевой воде, зависит от расстояния дома до резервуара. Чем дальше расположен дом, тем больше концентрация ионов железа. Это зависит от длины чугунных труб по которым течет вода в наши дома. Так как при эксплуатации они подвергаются коррозии, вследствие чего ржавчина попадает в питьевую воду. И скаждым годом концентрация железа увеличивается.

После технических работ на магистрали водоотведения концентрация ионов железа в воде возрастает. При отстаивании и фильтрации она уменьшается. Чем дальшерасполагается дом от резервуара, тем меньше концентрация железа. Это наблюдается благодаря тому, что произошел слив воды домами, которые ближе находятся к резервуару, при ее использовании. И когда вода дошла до крайних домов она частично освободилась от железа.

Эксперимент позволил нам умозаключить, что проходя путь от резервуара по водопроводам в наши квартиры, концентрация железа возрастает. Для того, чтобы удалить соединения железа из воды перед употреблением ее нужно сначала отстаивать. В результате, чего железо (II) окисляется в железо (III) и выпадает в виде осадка. А потом профильтровать для лучшей очистки.

Практическое значение состоит в том, что жителей нашего города должны знать, что перед фильтрацией воды ее нужно отстаивать, чтобы железо (II) окислилось в железо (III) и выпало в осадок и его меньше стало в нашей воде, а не сливать воду. Изготовить памятки и ознакомить с ними через СМИ, социальные сети жителей города, УК, администрацию водоканала. Для того чтобы экономить питьевую воду:

1. Городскому водоканалу согласно срокам проводить ремонтные работы и не допускать внеплановых отключений воды.
2. Не допускать эксплуатацию труб водоснабжения больше их гарантийного срока.
3. Своевременно производить замену труб как общего водоснабжения, так и в квартирах.
4. В условиях Крайнего Севера найти альтернативу чугунным трубам магистрали.
5. Жителям города не сливать воду, а отстаивать и фильтровать.

Результаты данной работы могут быть так же использованы на уроках химии, экологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. Рандеву Агар, 2000г.
2. Бурштейн Л. М. Обыкновенное чудо – вода. – М.: Детский экологический центр, 1997.
3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального

образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 349 с.

4. Зиманин Д.В. Определение железа в поверхностных и питьевых водах. – Краснодар: «Наука», 2017.

5. Иванищев В.В. Доступность железа в почве и его влияние на рост и развитие астений // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2019. Т. 3.

6. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по химии. (Releon)

7. Оценка химического состава поверхностных вод в Нерюнгринском угольнопромышленном районе (Южная Якутия), Кузнецова Л.И., Чевычелов А.П.<https://cyberleninka.ru/>.

8. Фрог Б. Н. Водоподготовка. – М.: МГУ, 2003. – 680.

Приложение 1.

Форма забора воды.

- цель анализа, предполагаемые загрязнители;
- место, время отбора;
- номер пробы;
- объем пробы;
- должность, фамилия, отбирающего пробу, дата

***Аннотации всех проектов финалистов Водного конкурса-2022 представлены на сайте АНО «Институт консалтинга экологических проектов»**
<https://www.eco-project.org/water-prize/print/>

Учредитель и организатор Российского национального юниорского водного конкурса – автономная некоммерческая организация «Институт консалтинга экологических проектов»



Институт консалтинга экологических проектов – автономная некоммерческая организация, реализующая природоохранные проекты и программы в целях расширения межсекторального, межрегионального и международного сотрудничества для достижения устойчивого развития Контакты:

www.eco-project.org

Материал подготовлен при поддержке
АНО «Экспертный центр – Проектный офис развития Арктики (ПОРА)»

<https://porarctic.ru/ru/>

