

*Автономная некоммерческая организация
«Культурно-досуговый подростково-молодежный центр «Родник»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Лимнологический институт Сибирского отделения
Российской академии наук*



ПРОЕКТ
«Научный потенциал Сибири»



СБОРНИК
тезисов научно-исследовательских
работ школьников

Иркутск, 2024 г.

Ровный Лев Исследование эволюционного пути и распространения коронавируса.....	2
Грязнова Анна Микропластик в питьевой воде.....	5
Струкова Арина О чем рассказывает гидрохимический анализ природных вод?.....	8
Рой Сафия Поиск закономерностей изменения массы тела семян голубой формы Ели сибирской.....	10
Рой Сафия Исследование микробиологического разнообразия на грязных руках.....	14
Майор Ксения Оценка качества вод оз. Байкал и рек в районе п. Большие Коты по санитарно-микробиологическим показателям.....	17
Зеленков Егор, Уланова Анастасия Общественный экологический мониторинг реки Кузьмиха.....	19
Колосова Ксения, Федуринна Елена Биоиндикация экосистемы реки Кузьмиха с применением санитарно-микробиологических показателей качества воды.....	23
Капранов Дмитрий Исследование зоопланктона в проливе Малое Море озера Байкал	26
Забурнягина Анастасия Влияние климата на ледяной покров озера Байкал и его обитателей.....	29
Зеленкова Арина Влияние очищенных сточных вод и отдельных их компонентов на развитие цианобактериальной плёнки из озера Байкал.....	32
Куценко Эмилия Изучение степени чистоты рук после использования разных моющих средств.....	36
Матюхина Елена Байкальские губки: вирус, как способ борьбы с болезнью.....	38

Исследование эволюционного пути и распространения коронавируса

Автор: Ровный Лев,

МОУ ИРМО Кудинская СОШ, 11 класс

АНО КД ПМЦ «Родник»,

Руководитель: к.б.н. Майкова Ольга Олеговна,

Научный консультант: к.б.н. Сапожникова Юлия Павловна,

старший научный сотрудник ЛИИ СО РАН

Работа посвящена молекулярно-генетическому анализу полных геномов разных штаммов коронавируса.

Цель: Исследовать строение генетического материала вируса SARS-CoV-2 и особенности его эволюции.

Задачи:

- 1) Изучить строение генома и функции генов.
- 2) Изучить особенности пространственного распространения разных штаммов коронавируса.
- 3) Провести филогенетический анализ на основе полных геномов и отдельных генов.
- 4) Сделать прогноз развития заболевания коронавируса.

Нуклеотидные последовательности шести полных геномов разных штаммов коронавируса были взяты из международной базы данных GenBank. Первичная обработка и выравнивание геномов проводили в программе BioEdit, филогенетический анализ проводили с помощью программы Mr. Bayes.

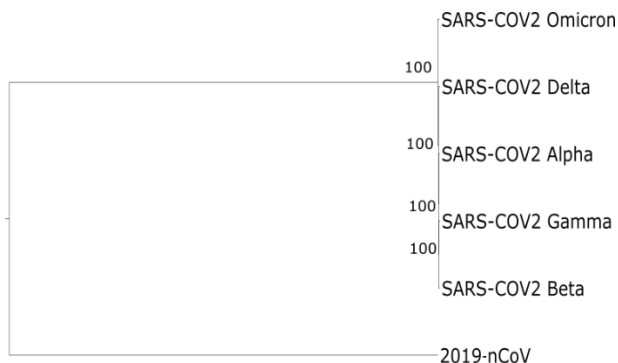


Рисунок 1. Филогенетическое дерево, построенное на основе нуклеотидных последовательностей полных геномов разных штаммов коронавируса, в

качестве корня используется последовательность коронавируса из летучей мыши. Цифры в узлах означают вероятности, с которой штаммы объединяются в единый кластер.

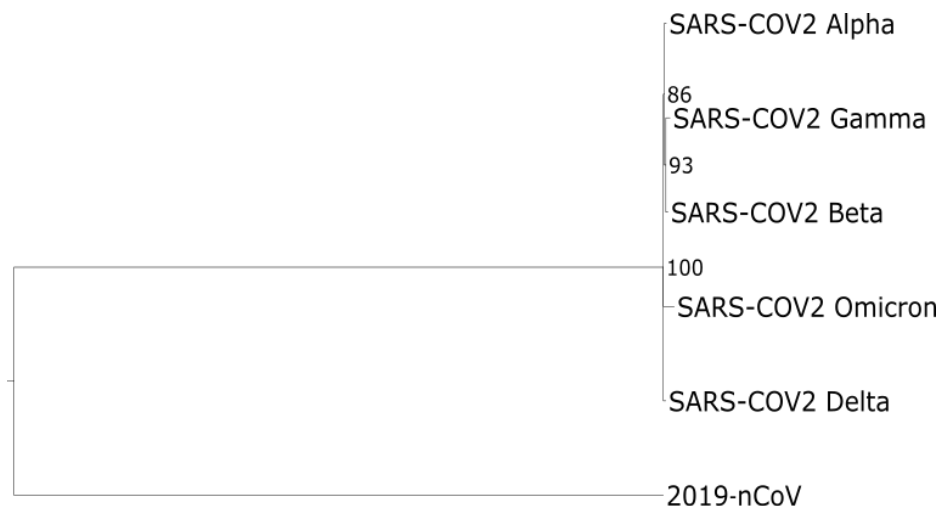


Рисунок 2. Филогенетическое дерево, построенное на основе нуклеотидных последовательностей гена S разных штаммов коронавируса, в качестве корня используется последовательность коронавируса из летучей мыши. Цифры в узлах означают вероятности, с которой штаммы объединяются в единый кластер.

Кластер, содержащий в себе штаммы Alpha, Gamma и Beta никак не изменился в дереве, построенном по полному геному, и дереве, построенном по гену S. Кластеризация штаммов Omicron и Delta немного отличается на филогенетических деревьях. На дереве, основанном на гене S последовательности Omicron и Delta не разошлись из-за большого сходства между ними. На дереве, основанном на полных геномах, от общего предка всех штаммов эволюция пошла в двух направлениях: началось формирование штамма Omicron и общего предка всех остальных штаммов. Маленькое значение бутстрепп поддержки в первом кластере на рисунке 5 определяется тем, что различия между стоящими рядом штаммами являются несущественными.

Штаммом с наиболее высокой скоростью эволюции по гену S является Omicron. Его эволюционный путь был направлен на более короткий инкубационный период и более быстрое распространение, но при этом более лёгкое течение болезни.

Выводы:

1) Среди всех кодируемых районов генома коронавируса, наибольшая скорость эволюции присуща гену S.

2) Штаммом с наибольшей скоростью эволюции является Omicron. Его эволюционный путь был направлен на более короткий инкубационный период и более быстрое распространение, но при этом более лёгкое течение болезни.

3) Для любого паразитического организма эволюция направлена на сохранение жизни хозяина для обеспечения собственной жизнедеятельности. Благодаря особенности штамма Omicron, вирус способен причинять наименьший вред своему хозяину. Глобальных изменений в геноме вируса после образования этого штамма в 2020 году не происходило. Можно предположить, что лёгкое течение болезни в будущем сохранится и этот вирус навсегда останется в популяции человека.

Микропластик в питьевой воде

Автор работы: Грязнова Анна,

ОК Точка Будущего, 8 класс

Руководитель: к.б.н. Майкова Ольга Олеговна,

*Научный консультант: к.б.н. Бутина Татьяна Владимировна,
старший научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Работа посвящена исследованию наличия микропластика в водопроводной и бутилированной воде.

Микропластик – это частицы пластика до 5 мм. Он служит субстратом для передвижения и размножения болезнетворных бактерий и некоторых вирусов. Микропластик очень маленького размера, поэтому он проходит через очистные сооружения и попадает в водоёмы. Также существует микропластик более мелкого размера, называемый мини-микропластиком (<300 мкм). Таких частиц в водоёме может быть около 80% от общего содержания микропластика. Вместе с водой микропластик попадает в организм человека, накапливается в органах, например, в печени, почках и кишечнике.

Цель: Выявить наличие или отсутствие микропластика в питьевой воде.

Задачи:

1. Профильтровать пробы воды вакуумной установкой.
2. Провести микроскопический анализ фильтров проб воды и сравнить их.

Ход работы:

Перед началом мы произвели сборку установки для вакуумного фильтрования: к колбе Бунзена через резиновый шланг был подключен вакуумный насос. Фильтрующий элемент установлен в горловине колбы. Вода для фильтрации подавалась на мембранный фильтр после чего профильтровали 1,5 литра воды «Волна Байкала» через мембранный фильтр 0,2 мкм. Далее провели микроскопический анализ фильтра с помощью светового микроскопа Olympus CX22 (Рис. 1). Фильтр содержал множество волокон и кусочков микропластика. Чаще всего встречаются мелкие частицы красного цвета.



Рисунок 1. Результаты фильтрации бутилированной воды «Волна Байкала»



Рисунок 2. Результаты фильтрации водопроводной воды

Для фильтрации водопроводной воды мы использовали ту же установку, что и для бутилированной. В результате на фильтре остались множественные мелкие кусочки микропластика и несколько волокон (рис. 2).

Выводы:

1. Частицы микропластика были обнаружены и в водопроводной, и в бутилированной воде.
2. В бутилированной воде содержание микропластика выше, чем в водопроводной.
3. С точки зрения содержания микропластика водопроводная вода безопаснее, чем бутилированная.

О чем рассказывает гидрохимический анализ природных вод?

*Автор работы: Струкова Арина,
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, 9 класс
ГАУ ДО ИО «Центр
развития
дополнительного
образования детей»*

*Руководитель: Хилханова Любовь Николаевна,
педагог дополнительного образования
ГАУ ДО ИО «Центр развития дополнительного
образования детей»,*

*Научный консультант: Жученко Наталья Альбертовна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Целью исследовательской работы было определение органолептических показателей и химических веществ в природных поверхностных и подземных водах в районе лагеря «Березка» Ангарского района и установление качества этих вод по гидрохимическим показателям.

В ходе работы дана физико-географическая характеристика месторасположения точек отбора проб, определены вкус, запах, прозрачность визуально, взвешенные вещества; рН, удельная электропроводимость, жесткость; ионный состав и микроэлементы (Таблица 1).

Выполненные работы позволяют сделать вывод, что все отобранные пробы воды соответствуют установленным в РФ нормативам и не превышают ПДК по СанПин. Относительный ионный состав показал, что все пробы воды относятся к классу гидрокарбонатных, группа кальция, первого и третьего типа.

Появление нитратов в пробе скважины, свидетельствует о длительном антропогенном воздействии на территории лагеря.

Таблица 1. Сводная таблица результатов исследований гидрохимических показателей природных вод в сравнении с действующими нормативами и литературными данными по рекам Китой и Ангара.

Показатель	Единицы измерения	Исследуемые пробы						Литературные данные		ПДК по СанПиН 1.2.3685-2
		скважина	пруд	родник	пещера	р. Китой	р. Китой по [Ресурсы..., 1972]	оз Байкал по [К. К. Вотинцев, 1961]		
pH	ед. pH	7,46	7,76	7,70	7,90	7,61	7,35-7,80	7,80	6,0-9,0	
Ес (удельная электропроводимость)	мкСм/см	506	419	582	411	168		120	Не нормируется	
HCO₃⁻		286	291	300	223	83	76-78	65	Не нормируется	
CO₃²⁻		3,8	0,9	9,7	0,4	0,4	1,8-2,3	0,3	350	
NO₃⁻		0,03	0,09	8,35	0,42	0,67	0,20-1,25	0,40	45	
SO₄⁻²	мг/дм ³	2,77	1,95	7,41	3,04	10,57	3,60-6,80	5,60	500	
Na⁺		11,70	4,58	11,20	1,00	1,36	1,50-1,80 по сумме	3,43	200	
K⁺		1,05	0,80	1,10	0,27	0,80		1,00	Не нормируется	
Ca⁺²		60,2	53,3	64,5	70,5	22,2	19,3-20,7	15,8	140	
Mg⁺²		17,0	17,0	18,0	6,0	5,2	3,9-5,2	3,0	85	
Органическое вещество	ХПК, мг/дм ³	3,5	10,4	2,2	10,9	5,9			15 мг O ₂ /дм ³ для питьевой воды	
	ПО, мг/дм ³	0,23	3,1	0,78	1,3	2,1			5	

Поиск закономерностей изменения массы тела семян голубой формы Ели сибирской

*Автор работы: Рой Сафия,
МБОУ СОШ № 77 г. Иркутска , 6 класс
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Руководитель: Жученко Наталья Альбертовна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Ель сибирская - растение теневыносливо, к почвенным условиям нетребовательно. Однако ель сибирская формы голубая плохо переносит загазованность и задымленность, что осложняет посадку этих замечательных деревьев в городах и ставит под угрозу существование природных популяций при хозяйственном освоении района. Кроме того, высокая декоративность голубой ели сибирской способствует ее уничтожению в природе, так как люди стараются выкапывать молодые ели и переносить их на свои участки. Благодаря действию этих факторов статус голубой ели определяется в настоящий момент первой категорией. Это означает, что ей грозит вымирание. Выходом из положения могло бы стать культивирование ели сибирской голубой, с целью снабжения всех желающих посадочным материалом и сохранения запаса растений для переноса в природные популяции. Поэтому ель сибирская голубая культивируется в Ботаническом саду ИГУ с 1980 года.

Кроме того, проблемой для специалистов ландшафтного дизайна в Сибири является и тот факт, что семена голубой формы ели сибирской в продаже не найти. В связи с этим, целью нашего исследования явилась необходимость в оценке возможности получения семян от экземпляров растений, уже произрастающих в регионе.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) выбрать экземпляры ели сибирской и собрать с них шишки;
- 2) оценить выход семян из шишек;
- 3) изучить закономерности изменения семян.

Сбор шишек был произведен 28 октября 2023 г., во время отбора пошёл мокрый снег. Всего было отобрано 9 шишек от 8,5 до 11 см длиной (рис.3). Затем мы просушили шишки при комнатной температуре, вытрясли семена над листом белой бумаги и разобрали семена по целостности: в одну чашку мы собирали целые семена, в другую – семена без крылышек, в третью – крылышки и очень мелкие семена с крылышками. Для этой работы мы использовали только содержимое первой чашки.

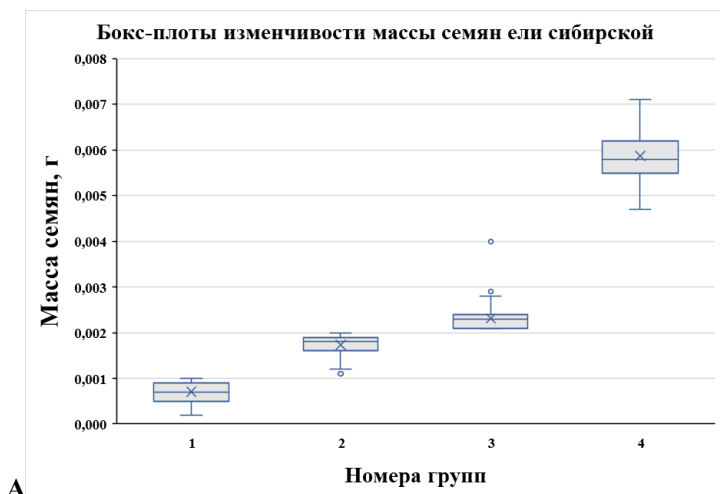
Затем мы взвешивали каждое семечко на аналитических электронных весах Explorer E01140, производства США. Погрешность

взвешивания составляет $\pm 0,0003$ г согласно. Также мы посмотрели размеры семян под бинокуляром марки Микромед Mc2 Zoom Digital.

Всего в результате исследования мы взвесили 416 семян. Из них 385 семян было с крылышками. При планировании работ мы решили разбивать семена на 5 групп: от 0 до 1,0 мг, от 1,1 до 2,0 мг, от 2,1 до 4,0 мг, от 4,1 до 7,0 мг и свыше 7,0 мг. Каждую группу мы собирали в отдельную чашку.

Из 416 взвешенных семян мы только один раз нашли семечко массой 7,1 мг, и поэтому решили объединить 4 и 5 группы в одну, куда занесли все семена с массами от 4,1 до 10,0 мг. По результатам наших измерений мы построили в программе Exsel график в виде ящиков с усами или бокс-плотов (рис. 1,А).

К группе 1 (с массой от 0,2 до 1,0 мг) отнесено 46 семян, к группе 2 (с массой от 1,2 до 2,0 мг) отнесено 225 семян, к группе 3 (с массой от 2,1 до 4,0 мг) отнесено 75 семян и к группе 4 (с массой от 4,7 до 7,1 мг) отнесено 39 семян. При сравнении с данными из [4] только 10% взвешенных нами семян соответствовало нормальной массе в 6-7 мг.



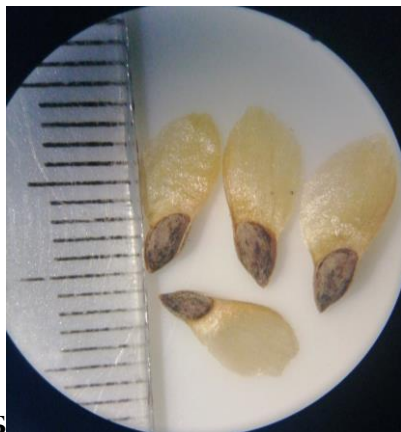


Рисунок 1. А - диаграммы разброса масс семян по выданным 4 группам, где в группе 1 находятся семена массой от 0,2 до 1,0 мг, в группе 2 – от 1,2 до 2,0 мг, в группе 3 – от 2,1 до 4,0 мг и в группе 4 – от 4,7 до 7,1 мг. Б - семена из 2, 3 и 4 групп, снизу семя из 1 группы.

Мы изучили строение семечка с крылышком и без него под биноклем (рис. 1, Б). Общий вид крылышка напоминает целое семечко и отличается светлым окрасом в месте крепления семечка. Именно такие «семечки» мы и отложили в третью чашку еще на первом этапе после выбивания семян из шишек.

На Рисунке 1Б размещена линейка, где расстояние между делениями составляет 1 мм. Размеры семян из 2, 3 и 4 групп не отличаются, хотя масса семян отличается значительно. И только семечко из 1 группы отличается меньшими размерами. Семена взятых нами экземпляров ели сибирской соответствуют характеристикам по литературным данным.

В ходе нашего исследования мы решили все три поставленных задачи:

1. Образцы ели сибирской из Ботанического сада ИГУ производят семена, соответствующие библиографическим данным.

2. По литературным данным выход семян из шишек составляет 2-3 %. Мы улучшили выход семян при визуальном разборе до 10%. Но этот очень затратный по времени способ вполне помогает увеличить предполагаемую всхожесть семян, так как крылышки из-за своего цвета хорошо диагностируются и отбрасываются.

В ходе работы мы выявили такие закономерности, как

- а) крылышки представляют собой полые клетки;
- б) размеры крылышек мало изменяются в общем урожае семян;

в) масса семян не зависит от размеров семени с крылышком и без крылышка.

В качестве практического применения нашего исследования мы можем рекомендовать следующее: использовать полученные нами фотографии семян и опыт работы на бинокляре на уроках биологии, где изучается строение семени; кропотливый труд на разбивание семян по группам доказывает, что семена для ландшафтных работ можно и нужно получать от тех растений, которые растут в том же самом районе, и что главное – это найти такие культивируемые растения поблизости.

Исследование микробиологического разнообразия на грязных руках

*Автор работы: Рой Сафия,
МБОУ СОШ № 77 г. Иркутска, 6 класс
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Руководитель: Башенхаева Мария Викторовна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Работа посвящена изучению численности и морфологического разнообразия бактерий, обитающих на грязных руках.

Для этого были выполнены следующие задачи:

1. Проанализирована необходимая литература.
2. Проведен посев бактерий с чистых и грязных рук.
3. Проведен подсчет численности бактерий и описано их морфологическое разнообразие.

В работе мы использовали следующие материалы: питательная среда для бактерий LBA, чашки Петри, эппендорфы (одноразовые стерильные пластиковые пробирки на 1.5 мл), стерильные ватные палочки, лабораторная пипетка, микробиологический шпатель, спиртовка, стеклянная колба, ламинарный бокс, одноразовые перчатки, халат медицинский, спирт 96%.

Для культивирования большого спектра бактерий с разных поверхностей была взята универсальная питательная среда LBA. Состав среды на 100 мл: Триптон – 1 гр., дрожжевой экстракт – 0.5 гр., NaCl – 1 гр., агар-агар – 1.5 гр. (Маниатис и др., 1984).

Согласно методическим указаниям МУ 2.1.4.1057-01 оценка микробной обсемененности поверхностей проходит в несколько этапов. Смыть с поверхности делается стерильными ватными тампонами, которые потом окунаются в стерильную жидкую среду, колонии подрачиваются и высеваются на твердую среду. Мы решили методику немного изменить и адаптировать под наши условия. Принципиальным отличием является то, что смыв бактерий происходит не в жидкую среду, а в стерильную дистиллированную среду из которой 1/15 части (100 мкл) высеивается на твердую питательную среду LBA.

Смыв бактерий с поверхности руки проводился с площади 3 см². Все посева были проведены в трех повторностях, при каждой повторности мы производили посев стерильной воды с помощью стерильной ватной палочки на среду – это был «отрицательный» Контроль. С помощью него мы проверяли степень стерильности использованных материалов и помещения, в котором проводился эксперимент. После посева чашки Петри выдерживались

при комнатной температуре в течение 5 дней, после чего мы проводили подсчет численности колоний с учетом их разновидностей. Колонией называют изолированное скопление клеток одного вида, выросшее в большинстве случаев из одной клетки. При оценке разновидностей мы учитывали форму, цвет и край колоний (Концевая, 2017).

В таблице представлены сводные данные (с трех повторностей) результатов посева бактерий.

<i>Чашка</i>	<i>Кол-во колоний на 3 см²</i>	<i>Разнообразие бактерий на 3 см²</i>	<i>Кол-во грибов на 3 см²</i>	<i>Разнообразие грибов на 3 см²</i>	<i>Кол-во колоний на площадь объекта</i>
Грязные руки	7,5	3-5	0-2	0-2	4320
Чистые руки	3	2-3	0-1	0-1	1728

Для анализа морфологии бактерий мы провели окрашивание по Граму, результаты которого показаны на Рисунке 1.

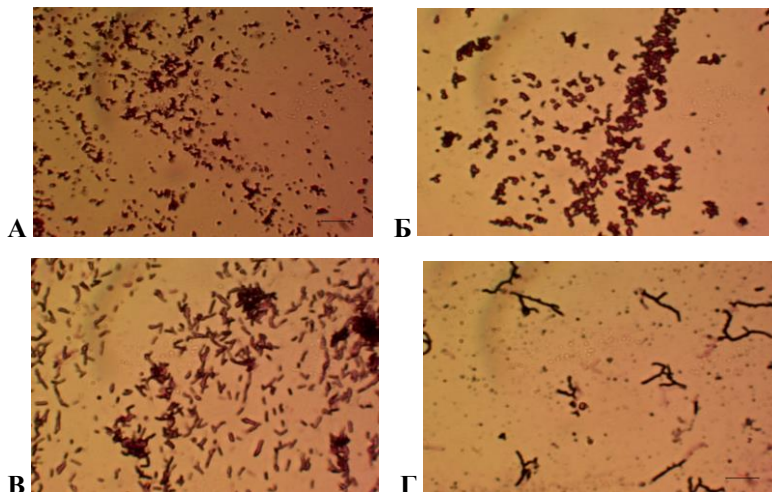


Рисунок 1. А- оранжевая, круглая, гладкая – (Грамотрицательная; красный цвет), Б- белая, круглая, гладкая – (Грамотрицательная; красный цвет), В –

белая, прозрачная, круглая, с бортиками – (Грамотрицательная; красный цвет), Г – белая, морщинистая – (Грамположительная; синий цвет)

Выводы:

1. Экспериментально показано, что на чистых руках (после использования мыла) 2,5 раза меньше бактерий, чем на грязных.
2. Большинство бактерий на грязных руках являются грамотрицательными кокками.
3. На руках помимо бактерий находятся еще и споры грибов, которые при попадании в благоприятную среду прорастают.

Оценка качества вод оз. Байкал и рек в районе п. Большие Коты по санитарно-микробиологическим показателям

Автор работы: Майор Ксения,
МОУ ИРМО «Пивоваровская СОШ», 7 класс
Самосюк Яна, МБОУ "СОШ" 35, г. Братск, 8 класс
Руководитель: к.б.н. Сулова Мария Юрьевна,
старший научный сотрудник ЛИИ СО РАН

Озеро Байкал является уникальным древним рифтовым водоемом с богатой высокоэдемичной фауной и огромными запасами пресной воды. Важнейшими задачами на сегодняшний день являются снижение антропогенной нагрузки на озеро и постоянный качественный контроль за экосистемой озера. Проведение санитарно-микробиологической оценки качества воды - это один из главных способов мониторинга экологического состояния водоемов.

Целью данного исследования была оценка качества вод оз. Байкала и рек пос. Большие Коты и пос. Листвянка по санитарно-микробиологическим показателям. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) отобрать пробы воды из озера Байкал и его водотоков; 2) провести санитарно-микробиологический анализ отобранных образцов; 3) дать оценку пригодности категорий воды.

За время экспедиции в июне 2023 года было отобрано 20 проб воды из разных мест озера Байкал, посёлков Большие Коты и Листвянка. Санитарно-биологические нормы поверхности воды были такими: ОКБ не должно превышать 500 к КОЕ/мл; *E. coli* не больше 100 КОЕ/мл; энтерококков до 10 КОЕ/мл. По результатам проведённых анализов было выяснено, что в пробе из реки Варначка превышают энтерококки, в районе выхода из Байкала ниже тур. базы превышают в два раза *E. coli* и энтерококки, а в пробах из реки Большой Черемшанки ОКБ в 4 раза, *E.coli* в 23 раза и энтерококки в 9 раз. Низкий процент самоочищения был зафиксирован в р. Большая Черемшанка и в ручье у пади Жилище, район пос. Большие Коты, он составил 2,45 и 3,2, при норме 4 или больше.

Далее был проведен анализ данных на пригодность для питья. Выяснилось, что из двадцати проб пригодны были только пять: в озере Байкал около р. Варначка на глубине 5 и 470 метров и около пос. Большие Коты с поверхности на глубине 5 метров. В результате было выяснено, что одним из самых загрязнённых мест по санитарно-биологическим нормам поверхности воды является р. Большая Черемшанка в п. Листвянка, а из самых чистых являются пробы озера Байкала на глубине 470 метров.

Общественный экологический мониторинг реки Кузьмиха

*Авторы работы: Зеленков Егор,
МАОУ Лицей ИГУ, г. Иркутска, 11 класс,
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Уланова Анастасия,
МБОУ СОШ №75 г. Иркутска, 11 класс,
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Руководитель: Зеленкова Наталья Александровна.,
п. д. о. МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Научные консультанты:
Жученко Наталья Альбертовна., н. с. ЛИН СО РАН,
Майор Татьяна Юрьевна, к.б.н., н. с. ЛИН СО РАН,
Суслова Мария Юрьевна, к.б.н., с. н. с. ЛИН СО РАН*

В настоящее время состояние малых рек, в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на них оценивается, как катастрофическое. Мониторинг за состоянием малых рек не производится. Река Кузьмиха сейчас находится в очень плачевном состоянии. В нашей работе мы постарались выявить основные ее проблемы и наметить пути их решения. Работа посвящена изучению экологических проблем, связанных с вопросом: «Почему в Иркутске строят прямо в руслах рек и даже над ними?».

Актуальность исследования заключается в необходимости получения текущей информации о реальном экологическом состоянии реки

Главной целью работы является определение изменений, которые произошли с рекой Кузьмиха, оценка антропогенное воздействие на гидрохимический состав воды.

Задачи исследования:

1. По картам, литературным источникам, публикациям, материалам из интернета выявить перемены, которые произошли с рекой Кузьмиха.
2. Исследовать состояние реки на сегодняшний день.
3. Изучить антропогенное воздействие в водосборном бассейне реки Кузьмиха.
4. Выбрать контролируемые параметры антропогенного воздействия на гидрохимический состав речных вод.
5. Исследовать гидрохимию реки Кузьмиха по контролируемым показателям.
6. Разработать рекомендации по проведению мероприятий для оздоровления реки.

7. Привлечь внимание населения к проблеме загрязнения малых рек.

В результате полевых исследований были сделаны следующие заключения:

1. Заключение реки в коллекторы нарушает непрерывность и целостность водотока.

2. Обнаружены сбросы сточных вод с АЗС, отработанных вод с автомоек.

Гидрографическая сеть района исследования относится к бассейну реки Ангары. Река Кузьмиха- категории малые водотоки. Бассейн исследуемой реки находится на юге Иркутска в микрорайонах Юбилейный, Зеленый берег, Мельничная падь и Академгородок. Водосборный бассейн реки состоит из бассейна рек Большая Кузьмиха, ее притока Кочумиха и Малая Кузьмиха. Малая Кузьмиха берет начало в балке у мкр. Зеленый Берег на юго-западной окраине г. Иркутска. Малая Кузьмиха на всей протяженности находится под застройкой гаражных кооперативов, автомоек, АЗС, стоянок. Река Большая Кузьмиха берет начало в балке на 4 км. Мельничного тракта и проходит по мкр. Юбилейный. Основной приток- река Кочумиха, впадает с левого берега на 1.4 км. По берегам реки ИСЖ, СНТ.

Для проведения гидрологических измерений нами на реке был разбит временный гидрологический пост.

Выполненные измерения и расчеты показали, что колебания уровня воды в реке не зависит от атмосферных осадков. Отсутствие гидрологических данных по реке Кузьмиха приводят к ошибкам при выполнении проектных и изыскательских работ.

При проведении рекогносцировочных работ установлены следующие виды антропогенного воздействия в водосборном бассейне:

1. Сельскохозяйственное воздействие от СНТ и ИЖЛ в черте города Иркутска и р.п. Маркова – водосборный бассейн рек Кочумиха и Большая Кузьмиха.

2. Автотранспорт, АЗС, автостоянки, автомойка, автосервис – водосборный бассейн реки Малая Кузьмиха, реки Кузьмиха.

Отбор проб производился в июне 2023 года. Было выбрано три точки на разных реках. В каждой точке было отобрано по три повторности на расстоянии 2-5 метров друг от друга в специально подготовленную посуду (бутылки из темного стекла). Исследования проводились в лаборатории ЛИН СО РАН.

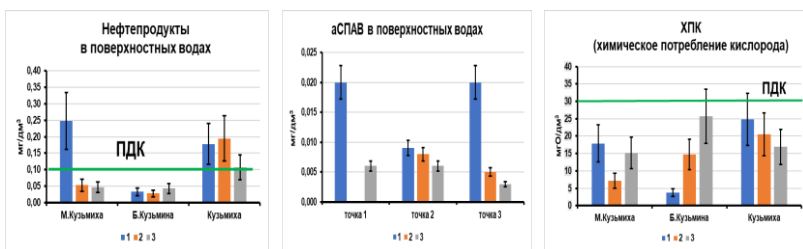
Из Приложения № 6 к СанПиН 2.1.3684-21 нами выбраны *контролируемые параметры гидрохимического воздействия*

1. Нефтепродукты.

2. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВы).

Из Таблицы № 3.3 к СанПиН 1.2.3685-21 выполнены измерения следующих *нормируемых показателей*:

1. Нефтепродукты.
2. Синтетические поверхностно-активные вещества (аСПАВы).
3. рН.
4. Химическое потребление кислорода (ХПК).
5. Удельная электропроводимость воды как косвенный показатель общей минерализации.



На диаграмме видно, что самое высокое содержание нефтепродуктов (превышающее ПДК в 2.5 раза) отмечено в пробе воды, отобранной у берега в непосредственной близости от автозаправки БРК. В водах реки Кузьмиха также отмечено превышение уровня ПДК (от 1,1 ПДК до 2 ПДК), что свидетельствует о поступлении нефтепродуктов с территории автосервиса.

По содержанию анионогенных синтетических поверхностно-активных веществ поверхностные воды разнятся, но не превышают норматив ПДК.

Водородный показатель находится в диапазоне норматива во всех трёх пробах, но более щелочными водами характеризуются реки Большая Кузьмиха и Кузьмиха.

УЭП поверхностных вод свидетельствует о более высокой минерализации реки Малая Кузьмиха.

По величине ХПК поверхностные воды очень разнятся, но не превышают норматив ПДК. Такой разброс по трем повторным пробам, отобранным в одной точке, свидетельствует о разном содержании взвешенных частиц от одной повторности к другой. Вероятнее всего, органические вещества находятся во взвеси.

Проведя ряд исследований, мы можем сделать выводы

1. Расход воды в реке Большая Кузьмиха за последние годы уменьшился в 10 раз.

2. Содержание аСПАВ, рН и ХПК в исследуемых пробах речных вод не превышает установленных нормативов.

3. Показатель ХПК отражает наличие органического вещества, вероятнее всего, связанного со взвесью.

4. Отмечается превышение ПДК по нефтепродуктам в районе АЗС БРК и автосервиса «Кузьмиха-Сервис».

5. Выявлены потенциально опасные источники загрязнения нефтепродуктами: АЗС и автосервис.

6. Вода реки может использоваться только в рекреационных целях.

В ближайших планах дальнейшей работы

1. Оценить содержание нефтепродуктов в водах реки Кузьмиха от истоков до устья, выявив источники загрязнения.

2. Установить, есть ли загрязнение аСПАВами в выходах грунтовых вод в долине реки Малая Кузьмиха.

3. Оценить содержание взвешенного вещества в водах реки Кузьмиха от истоков до устья.

4. Предоставить полученные данные исследований в контролирующие органы экологической безопасности.

Биоиндикация экосистемы реки Кузьмиха с применением санитарно-микробиологических показателей качества воды

*Авторы работы: Колосова Ксения, Федуринна Елена,
МБОУ г. Иркутска СОШ № 75, 11 класс*

МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

*Руководители: Зеленкова Наталья Александровна,
п.д.о. МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»*

Кудрявцева Юлия Николаевна,

учитель географии МБОУ г. Иркутска СОШ № 75

Научные консультанты:

Жученко Наталья Альбертовна, научный сотрудник ЛИН СО РАН,

к.б.н. Майор Татьяна Юрьевна, научный сотрудник ЛИН СО РАН,

*к.б.н. Суслова Мария Юрьевна, старший научный сотрудник ЛИН
СО РАН.*

Нами проведены исследования уровня антропогенного загрязнения реки Кузьмиха, расположенной на юге Иркутска в микрорайонах Юбилейный, Зеленый берег, Мельничная падь и Академгородок. Данная река является источником технического водоснабжения жителей близ лежащих СНТ.

Начиная с 2018 года, в рамках реализации проекта «Экологическое состояние реки Кузьмиха» проводились биомониторинговые наблюдения за рекой. Важной особенностью проекта стало применение различных методик оценки состояние речной экосистемы, что максимально приблизило учебно-исследовательскую деятельность к научным исследованиям выполняемыми специалистами Лимнологического института СО РАН

Цель исследования: провести санитарно-микробиологический и зообентосный анализ для определения состояния фауны реки.

Задачи исследования:

1. Провести рекогносцировочные работы с целью выявления участков для отбора проб.
2. Изучить антропогенное воздействие в водосборном бассейне.
3. Выбрать контролируемые параметры для санитарно-микробиологического анализа.
4. Проанализировать санитарно-микробиологическую составляющую различными методами.
5. Определить зообентосный состав реки.
6. Сделать вывод о современном состоянии фауны реки Кузьмиха, определить сапробную зону.

В результате рекогносцировочных работ были сделаны следующие заключения:

1. Река Кузьмиха является частью природной среды города Иркутска, формирует ландшафтный облик города, осуществляет отвод поверхностного стока.

2. Существующая система пойменных и прибрежных территорий на реке Кузьмиха представляет собой фрагментированную цепочку незастроенных площадей с частично сохранившимся озеленением и природными сообществами в различной стадии антропогенной депрессии.

3. Долина реки трансформирована, подвержена эрозийным проявлениям.

4. Отдельные участки водоохранных зон захламлены, завалены деревьями и мусором.

5. Заключение реки в коллекторы нарушает непрерывность и целостность водотока.

6. Обнаружены сбросы сточных вод с АЗС, отработанных вод с автомоек.

При проведении рекогносцировочных работ установлены следующие виды антропогенного воздействия в водосборном бассейне:

1. Сельскохозяйственное воздействие от СНТ и ИЖЛ в черте города Иркутска и р.п. Маркова – водосборный бассейн рек Кочумиха и Большая Кузьмиха.

2. Автотранспорт, АЗС, автостоянки, автомойка, автосервис – водосборный бассейн реки Малая Кузьмиха, реки Кузьмиха.

В ходе работы был определен качественный состав зообентоса, то есть выявление систематических групп животных, населяющих водоем в определенных точках. Дальнейшим этапом является изучение количественного состава зоопланктона для установления более точного состояния животного мира реки.

Для исследования поверхностных водных объектов необходимо изучить такие показатели (согласно СанПиН 1.2.3685-21), как общие (обобщенные) колиформные бактерии (ОКБ), *E. coli* (кишечная палочка), энтерококки, общее микробное число (ОМЧ) (для определения коэффициента самоочищения).

Отбор проб проводили (согласно ГОСТ 31942-2012) в сентябре 2023 года. Исследование проводили в лабораториях ЛИН СО РАН.

1 – р. Малая Кузьмиха (напротив АЗС БРК, сточные воды), температура вода при отборе пробы - 12,3 °С

2 – р. Кузьмиха (около канализационной насосной станции), температура вода при отборе пробы-14,5°С

3 – р. Кузьмиха (устой старого ЖД моста, слив автомоечной станции, место впадения в Теплые озера), температура вода при отборе пробы- 16,4°C

Санитарно-микробиологический анализ воды реки Кузьмиха показал

В точке 1 *E.coli* превышает норматив почти в 3 раза, энтерококки в 24 раза. Коэффициент самоочищения 2,9 - система данного участка водоема не справляется с поступающими стоками.

В точке 2 *E. coli* превышает норматив почти в 3,5 раза, энтерококки в 18 раз. Система справляется с поступающими стоками, так как коэффициент самоочищения в этой точке составляет 5,1.

В точке 3 ОКБ превышает норматив в 2,9 раз, *E. coli* в 14,6 раз, энтерококки в 75,2 раза. Система не справляется с поступающими стоками, так как коэффициент самоочищения в этой точке был минимальным и составляет 1,2.

Повышенное содержание данных показателей вероятнее всего можно объяснить присутствием сточных вод.

Качественный анализ проб зообентоса показал: всего было зафиксировано 11 родов зообентосных организмов. Наибольшим таксономическим разнообразием характеризовались веслоногие рачки

По результатам проведенных лабораторных исследований можно предположить, что:

В воде реки превышение большинства санитарно-микробиологических показателей различно в разных участках реки.

Учитывая численность сапрофитных микроорганизмов, река относится к мезосапробной зоне (средняя степень загрязнения).

Водоем характеризуется значительно высоким разнообразием, что может быть вызвано, как абиотическими (разная гидрология, субстрат, температура), так и антропогенными факторами

Река находится в опасном положении, но остается «живой».

Вода реки может использоваться только в рекреационных и технических целях.

Исследование зоопланктона в проливе Малое Море озера Байкал

Автор работы: Капранов Дмитрий,

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, 8 класс

*Руководитель работы: к.б.н. Майор Татьяна Юрьевна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Пролив Малое Море расположен в Центральной котловине озера Байкал и характеризуется своими особенными гидрофизическими параметрами, которые оказывают влияние на биоту пролива, в частности и зоопланктон, создавая условия для развития особенного сообщества. На берегах Малого Моря в настоящее время проводится много мероприятий по отдыху и туризму людей, что может негативно влиять на экосистему озера Байкал. Важнейшими задачами на сегодняшний день являются снижение антропогенной нагрузки на озеро и постоянный качественный контроль за экосистемой озера. Оценка качественного и количественного состава зоопланктона - это один из главных способов мониторинга экологического состояния водоемов.

Цель: оценить численность зоопланктона в проливе Малое Море озера Байкал.

Задачи:

1. Изучить информацию о Малом Море и зоопланктоне.
2. Научиться отбирать пробы зоопланктона и разбирать их с помощью светового микроскопа.
3. Научиться работать с таксономическим ключом и определять видовые названия животных.
4. Провести количественный анализ зоопланктона в проливе Малое Море за 2021 и 2022 гг. и данные сравнить за несколько лет.
5. Разработать игру «Верю-не-верю» по теме исследования.

Отбор проб проводили сетью Джели 16.09.2021, 26.09.2022 и 24.09.2023 гг. на четырех станциях в проливе Малое Море с глубин 5-18 м. Отобранные пробы фиксировали 96% этанолом или 40% формалином до конечной концентрации 4% формалина. Всего было проанализировано 9 проб. В лаборатории проводили качественный анализ зоопланктона под световым и стереомикроскопом. Для этого готовили временные препараты веслоногих ракообразных, ветвистоусых ракообразных и коловраток, используя пипетки, предметные и покровные стекла. Далее препараты рассматривали и фотографировали с помощью цифровой видеокамеры для микроскопа. Видовую идентификацию проводили с помощью таксономических ключей (Шевелева, Пенькова, 2016; Алексеева, Цалолыхина, 2010). Подсчет зоопланктеров проводили с помощью светового

микроскопа под увеличением 10х. Для этого в специальную камеру с размеченным полем переносили 0,5 – 10 мл пробы и подсчитывали всех коловраток и ракообразных. Для веслоногих ракообразных отдельно считали науплиусов и копепоидит.

Результаты представлены в Таблице и на Рисунке. В составе зоопланктона в 2021 г. году были обнаружены круглогодичные коловратки *Synchaeta* spp., *Keratella cochlearis*, *Filinia terminalis*, *Keratella hiemalis*, *Gastropus stylifier*; эндемичные веслоногие ракообразные *Epishura baicalensis* и неполовозрелые циклопы, а также палеарктические ветвистоусые ракообразные *Bosmina longirostris*. Численность зоопланктона варьировала на разных станциях в диапазоне от 25,43 до 119, 46 тыс. экз./ м³ в 2022 г. и в диапазоне от 36,77 до 246,48 тыс. экз./ м³ в 2023 г. По результатам РСА разные станции отличаются между собой по численности коловраток и клadoцер. Мы предполагаем, что на станцию Хужир влияют факторы, отличающиеся на других станциях, что приводит к наблюдаемому уменьшению численности зоопланктона за последние три года. В 2023 году все станции отличались по структуре зоопланктона, что может свидетельствовать об изменениях в экосистеме пролива Малое Море.

Таблица 1. Численность зоопланктона в проливе Малое Море, тыс. экземпляр /м³. Над чертой – данные за 2022, под чертой – данные за 2023 гг.

	Мухор	Хужир	Малые Ольхонски е ворота	Арул
<i>Calanoida</i> , науплиусы	0 / 0	0 / 0,78	0 / 0,61	0 / 14,99
<i>Calanoida</i> , копепоидиты	8,75 / 6,23	0,18 / 1,01	4,05 / 6,24	0,37 / 5,69
<i>Cyclops kolensis</i> , науплиусы	0 / 2,67	11,77 / 1,34	0 / 2,59	0 / 1,95
<i>Cyclops kolensis</i> , копепоидиты	7 / 4,89	1,08 / 1,34	5,93 / 5,18	1,47 /1,68
Коловратки	94,52 / 195,32	43,65 / 26,99	54,21 /26,34	23,22 / 102,99
Кладоцеры	9,19 / 37,37	3,14 / 5,31	6,22 / 39,12	0,37 / 3,74

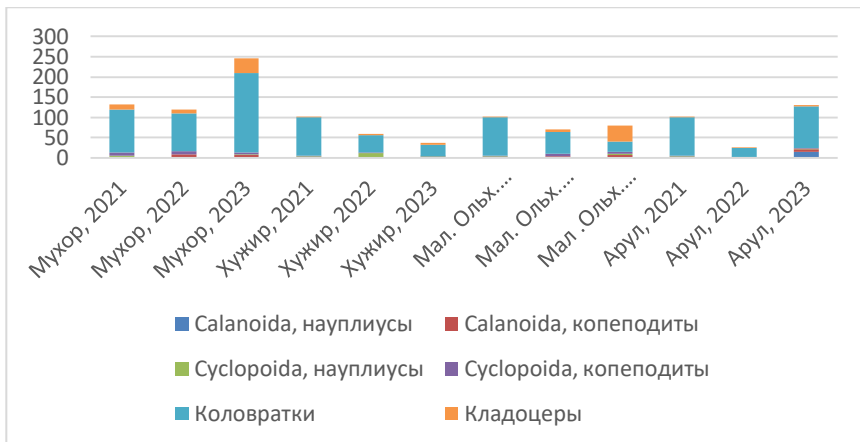


Рисунок 1. Численность зоопланктона в проливе Малое Море в сентябре 2021-2023 гг. По оси ординат – численность в тысячах экземпляров в одном кубическом метре

Влияние климата на ледяной покров озера Байкал и его обитателей

Автор работы: Забурнягина Анастасия,

МБОУ г. Иркутска СОШ № 43, 9 класс

Руководитель: Яковлева Нина Филипповна, учитель биологии

Научный консультант: к.т.н. Яхненко Михаил Сергеевич

Сведения о ледовом режиме Байкала накапливались с середины XVI в. посещавшими озеро казаками, купцами, учеными и путешественниками. Разрозненные материалы отдельных исследователей о ледовых явлениях в местах зимних переправ в районе истока Ангары и в Иркутске получили обобщение в интересном очерке В.А. Обручева о ледовом покрове Байкала. В 1869 - 1876 гг. Б. Дыбовским и В. Годлевским проведены первые систематические научные исследования ледяного покрова Южного Байкала. После создания на Байкале гидрометеостанций с 1894 г. по инициативе А.В. Вознесенского и В.Б. Шостаковича были начаты регулярные наблюдения за вскрытием, замерзанием и толщиной льда, которые стали непрерывными с 1950-х годов. Наиболее продолжительный и непрерывный ряд данных о вскрытии и замерзании получен для Южного Байкала в районе пос. Лиственничного в результате наблюдений и реконструкции с 1868 г. по летописным данным, выполненной В.М. Сокольниковым. Разносторонние исследования байкальского льда — его структуры, температуры, проницаемости, стаивания, содержания газов, прочности и скорости нарастания, в том числе в местах возникновения пропарин (областей уменьшения толщины льда за счет подтаивания поднимающимися потоками «теплой» воды), — были проведены в довоенные годы сотрудниками Байкальской лимнологической станции (Верещагин, Харкевич, Цуриков, Бородай). В 1950 - 1960-х годах эти работы были продолжены В.М. Сокольниковым, исследовавшим радиационные свойства льда, его вертикальные и горизонтальные смещения и деформации, теплообмен через ледяной покров. На основе результатов этих и всех предшествующих исследований В.М. Сокольниковым дано научное обобщение закономерностей ледовых явлений на Байкале в отдельной главе коллективной монографии «Гидрометеорологический режим и тепловой баланс озера Байкал».

Тема данной работы актуальна, потому что на данный момент происходят глобальные изменения в климате нашего региона, которые могут повлиять на само озеро и его обитателей. Нам важно наблюдать за каждым изменением, для того чтобы предотвратить гибель и снижение численности организмов в озере Байкал.

Цель работы: изучить динамику ледового покрова озера Байкал и его климата.

Задачи:

- отследить дату сковывания и дату вскрытия льда на Байкале в период с 2001 по 2023 года по данным со спутника;
- выявить влияние климатического фактора на события в экосистеме озера Байкал
- проанализировать и сравнить полученные данные с данными из научных статей и интернета;
- построить график;
- сделать вывод.

В ходе работы были проанализированы данные со спутника с 2001 по 2023 года - фотографии озера Байкал с декабря по март (Рис. 1). На них хорошо виден снежный покров и когда лед вскрывается.



Рисунок 1. Фотография Байкала со спутника 25 февраля 2015 года.



Рисунок 2. Период ледостава на озере Байкал в разные годы по данным со спутника.

Полученные данные о сковывании и вскрытии льда изображены на Рисунке 2. В ходе данной практической работы, изучив динамику по снимкам со спутника, выявлены сильные межгодовые колебания в продолжительности ледостава: самый длительный период ледостава составил 125 дней (2010 г.), а самый короткий – 43 дня (2015 г.). Такая ситуация характерна для периода глобальных климатических изменений.

Влияние очищенных сточных вод и отдельных их компонентов на развитие цианобактериальной плёнки из озера Байкал

Автор Работы: Зеленкова Арина,

МБОУ г. Иркутска СОШ УИП № 19, 6 класс

*Руководитель: к.б.н. Тихонова Ирина Васильевна,
старший научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

*Научные консультанты: к.б.н. Башенхаева Мария Викторовна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

*к.б.н. Сороковикова Екатерина Георгиевна,
научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

В последние десятилетия во всём мире появилась и усугубляется проблема с пресными и морскими водоёмами в связи с развитием цианобактерий. Цианобактерии – это одноклеточные водоросли, способные образовывать колонии, которые синтезируют большое количество различных токсинов. В зависимости от их типов, они поражают различные системы организма (нервную систему, печень, кожные покровы). В последние несколько лет учёные начали обнаруживать различные виды цианобактерий в большом количестве в мелководной зоне Байкала. Особенно неблагоприятная ситуация с массовым развитием цианобактерий наблюдается в заливе Лиственничный, возле посёлка Листвянка, где зафиксированно повышенное антропогенное загрязнение сточными водами. Наша исследовательская работа направлена на изучение влияния сточного загрязнения на развитие цианобактериальной плёнки.

Цель работы:

Изучить влияние сточного загрязнения, в том числе фосфатных и бесфосфатных порошков, на развитие цианобактериальной плёнки из оз. Байкал.

Задачи:

1. Изучить литературу.
2. Культивировать цианобактерий.
3. Провести микроскопический анализ.
4. Проанализировать результаты.

Описание эксперимента:

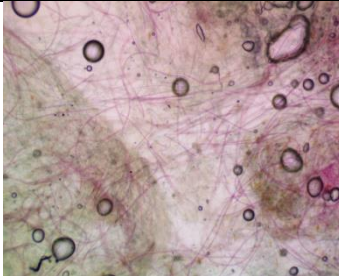
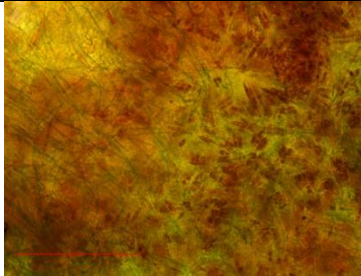
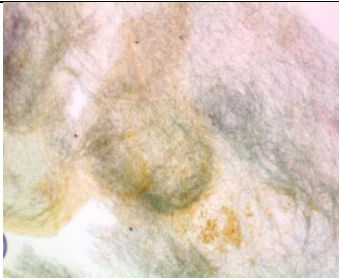
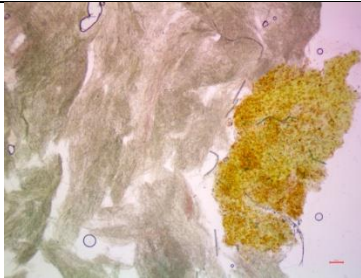
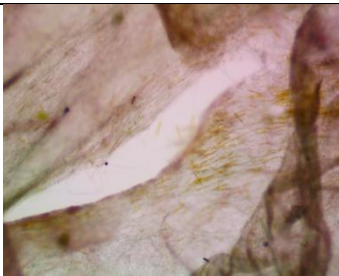
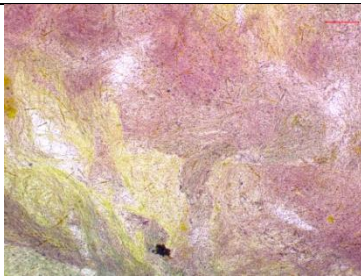
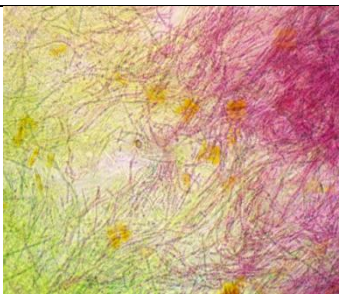
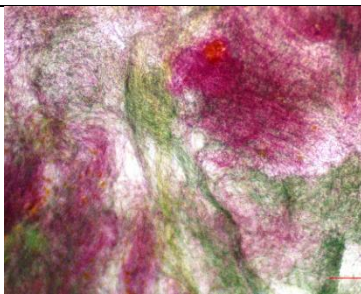
- Подготовка к эксперименту. Мы посадили в питательную среду Z8 культивировать цианобактерии 23 февраля. Через четыре месяца, когда плёнка выросла мы рассадили её по 9 колбам. Затем мы два месяца её культивировали в колбах.
- Начало эксперимента – 02.08. Я взяла заранее выращенные образцы цианобактериальной плёнки. Всего было 9 колб из них в образец 1 и 2 был

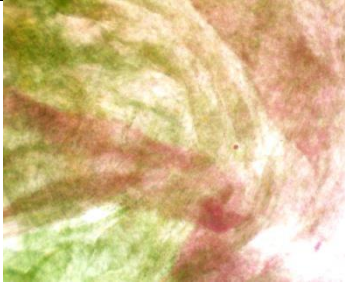
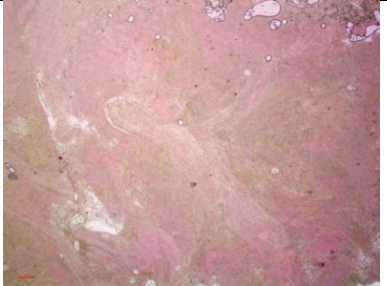
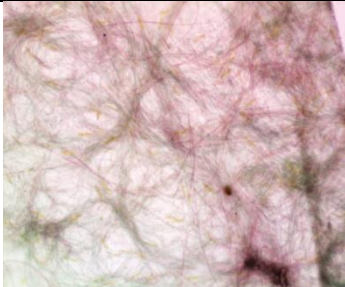
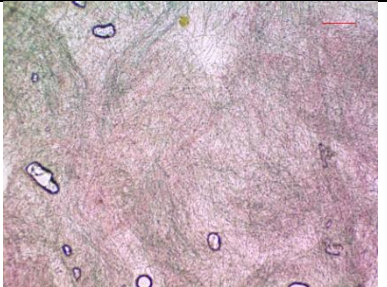
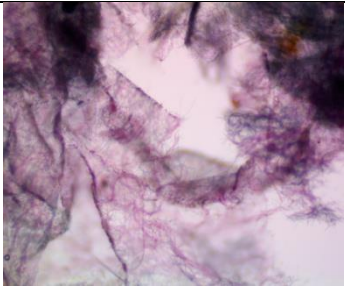
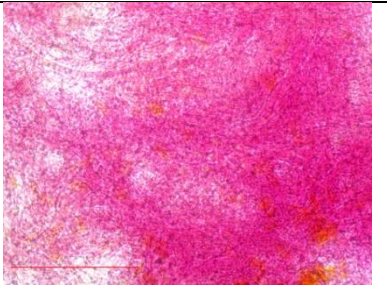
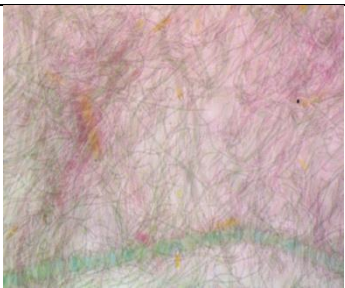
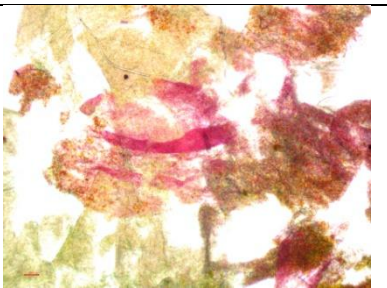
добавлен фосфатный порошок 100 мкл (0,5 гр порошка на 50 мл воды), в образец 3 и 8 был добавлен бесфосфатный порошок 100 мкл (0,5 гр порошка на 50 мл воды), в образец 4,6,9 сточная вода 1000 мкл, в образец 7 и 10 была добавлена стерильная вода 1000 мкл. Провела микроскопический анализ.

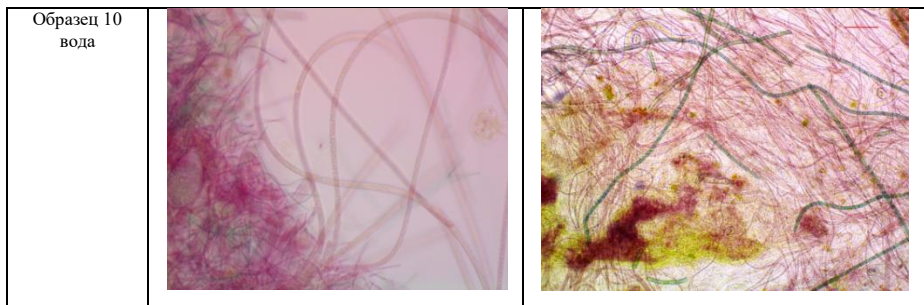
- Ведение эксперимента. 6, 9 и 13 августа я повторно добавила растворы в образцы и провела повторный микроскопический анализ.
- Сравнение данных микроскопического анализа.

На основе анализа внешнего вида цианобактериальных плёнок, полученных с помощью светового микроскопа можно сказать, что в контрольных образцах за 15 дней интенсивность цвета не изменилась, плотность нитей визуально стала незначительно больше. В образцах с фосфатным порошком видно, что плотность покрова увеличилась существенно, интенсивность жёлто-зелёного цвета визуально значительно увеличилась в основном за счёт размножения диатомовых водорослей.

Таблица 1. Изображения цианобактериальных плёнок под световым микроскопом до воздействия сточной водой и порошками (2 августа) и после (17 августа).

Дата	02.08	17.08
Образец 1 Ф+ (порошок с фосфатами)		
Образец 2 Ф+		
Образец 3 Ф- (порошок без фосфатов)		
Образец 4 сточка		

<p>Образец 6 сточка</p>		
<p>Образец 7 Вода (контроль)</p>		
<p>Образец 8 Ф-</p>		
<p>Образец 9 сточка</p>		



В образцах бесфосфатного порошка видно, что малиновый цвет появился или стал ярче, плотность нитей стала значительно больше. Это говорит об активном размножении видов цианобактерий, содержащих фикоэритрины, а также, скорее всего, о повышенной продукции этого пигмента в клетках. В образцах со сточной водой видно, что интенсивность малинового цвета и плотность покрова стали больше.

Таким образом, можно сказать, что порошки с фосфатами и без стимулируют размножение разных видов, продуцирующих разное соотношение пигментов. Фосфатные порошки увеличивают численность хлорофилл содержащих организмов, а бесфосфатные, также как и сточная вода – фикоэритрин содержащих цианобактерий.

Выводы:

1. Очищенные сточные воды и их компоненты увеличивают развитие цианобактерий.
2. Фосфатные порошки увеличивают численность хлорофилл содержащих организмов, а бесфосфатные, также как и сточная вода – фикоэритрин содержащих цианобактерий.
3. Порошки с фосфатами и без стимулируют размножение разных видов цианобактерий, продуцирующих разное соотношение пигментов.

Изучение степени чистоты рук после использования разных моющих средств

*Автор работы: Куценко Эмилия,
МБОУ Хохорская СОШ Боханского района, 6 класс
Руководитель: Хилханова Любовь Николаевна,
педагог дополнительного образования
ГАУ ДО ИО «Центр развития дополнительного
образования детей»,
Научный консультант: Яхненко Алена Сергеевна,
младший научный сотрудник ЛИИ СО РАН*

Микрофлора человека - неотъемлемая часть его жизни. От разнообразия бактерий зависит здоровье человека. Основное разнообразие бактерий населяет кишечник человека, но бактерии находятся везде – во всех остальных органах и на тела. Как раз на поверхность тела и поступают бактерии из окружающей нас среды, в первую очередь на руки. В обществе принято мыть руки с мылом, чтобы оставаться здоровым. И мы решили выяснить, насколько эффективно использование мыла в сравнении с другими моющими средствами.

Цель работы:

Выявить самое лучшее моющее средство для мытья рук.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме
2. Ознакомиться с методикой
3. Провести эксперимент
4. Сравнить данные и сделать выводы

Результаты посевов бактерий с рук представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Сравнение количества выросших колоний на чашках Петри

Посев	Количество колоний Повторности			Среднее значение
	1	2	3	
Контроль отриц.	0	0	0	0
Грязные руки без полотенца	9	11	8	9,3

Мыло «Туалетное» без полотенца	1	7	0	2,6
Мыло «Туалетное» с полотенцем	6	5	13	8
Руки после воды без полотенца	5	6	2	4,3
Мыло «Absolut» без полотенца	Невозможно посчитать	Невозможно посчитать	17	Невозможно посчитать
Мыло «Absolut» с полотенцем	2	1	1	1,3
Салфетка «Анавидин»	1	2	0	1
Салфетка корейская	1	0	1	0,6

Количество бактерий на руках после использования мыла без полотенца в 3,6 раза меньше, чем на грязных руках. После мытья рук с использованием мыла и полотенца количество бактерий значительно увеличилось и стало сравнимо с численностью бактерий на грязных руках. После мытья только водой без полотенца руки все равно становятся чище, однако разница между мытьем водой и с мылом составила 1,6 раза в пользу мыла.

Количество бактерий на руках после использования обычного мыла в 2 раза больше, чем после антибактериального. А очень большую разницу между количеством бактерий после использования антибактериального мыла с полотенцем и без, можно объяснить очень грязным полотенцем.

Самое маленькое количество бактерий на руках было показано после использования салфеток и антибактериального мыла без полотенца.

Чтобы ненадолго сохранить чистоту рук можно использовать антибактериальные салфетки, а также антибактериальное мыло, но при этом следить за чистотой полотенца, которым вы протираете руки.

Малое количество бактерий после использования салфеток можно объяснить тем, что после них на руках остается пленочка от ПАВ, еще и с дезинфицирующим веществом. Эта пленочка и препятствует развитию бактерий.

Байкальские губки: вирус, как способ борьбы с болезнью

Матюхина Елена,
МБОУ «Лицей № 2» г. Братска, 11 класс
Руководитель: к.б.н. Майкова Ольга Олеговна,
Научный сотрудник ЛИИ СО РАН
Научный консультант: Яхненко Алена Сергеевна,
младший научный сотрудник ЛИИ СО РАН

Байкал населен эндемичными видами губок, без которых его невозможно представить таким, какой он есть сейчас. Начиная с 2010 года губки начали массово умирать от болезни. Но, несмотря на сокращающуюся численность байкальских губок, в 2016 году в Байкале была найдена губка, не имеющая аналогов в современной систематике. В 2020 году эта губка была описана как новый вид *Swartschewskaia khanaevi*. Предполагается, что обнаруженный новый вид губок обладает повышенным иммунитетом и это может стать ключом к решению проблемы.

Цель настоящей работы – исследовать новый вид байкальских эндемичных губок и предложить способ разрешения глобальной экологической проблемы Байкала. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить литературные данные о биологии, экологии и систематике байкальских эндемичных губках.
2. Разработать проект по исследованию возможных причин заболевания байкальских губок

В Байкале из известных 14 видов эндемичных губок болеют все виды, но наиболее подвержены виды *Lubomirskia baikalensis*, *Baikalospongia bacillifera* и *Baikalospongia intermedia*. Эти виды относятся к наиболее массовым. Описанный недавно новый вид *Swartschewskaia khanaevi* по предварительным данным либо не болеет вообще, либо в меньшей степени. Это предположение сделано на основе внешнего вида собранных особей, которые не имели никаких признаков заболевания. А поскольку по данным исследований морских губок показано, что именно стресс является причиной заболевания, следовательно, нам надо оценить уровень стресса разных видов байкальских губок, чтобы понять, кто болеет в большей степени, а кто в меньшей. Для сравнения надо взять вид, который более очень сильно – это *Lubomirskia baikalensis*.

План проекта:

1. Собрать образцы губок видов *Lubomirskia baikalensis* и *Swartschewskaia khanaevi*, провести их морфологический анализ.
2. Выделить из собранных образцов РНК.

3. Выделенную РНК нужно проанализировать на качество и количество.

4. РНК хорошего качества отправить в лабораторию, где делают секвенирование транскриптомов.

5. После получения данных секвенирования необходима биоинформационная обработка данных.

Таким образом, после того, как будут получены первые транскриптомы этих видов губок, необходимо проводить эксперимент с образцами этих видов в искусственных условиях, где на них в аквариумах воздействовать разными стрессовыми факторами: повышать температуру, добавлять сточную воду. По мере воздействия этих факторов, у губок брать кусочки, выделять из них РНК и секвенировать транскриптомы. После такого эксперимента мы сможем ответить на вопрос, какие гены реагируют на стресс и как. То есть, какие-то гены будут реагировать путем более активной работы и мы увидим это по повышенному количеству РНК, синтезируемой с этих генов, а какие-то гены наоборот – будут работать хуже или вообще перестанут работать (транскрибироваться).