

Республиканский этап Российского национального юниорский водного
конкурса

Определение наличия микропластика в донных отложениях Андийского койсу

Автор: Абдусаламова Ашрапат Магомедовна,
ученица 10 класса. МКОУ Верхнеинховская
СОШ

Руководитель: учитель биологии и химии
Камилова У.М.

Верхнее Инхо, 2021

Научная аннотация

Микропластик образуется из пакетов, бутылок, любой другой пластмассовой упаковки, автомобильных шин, отслоившейся краски, он содержится в городской пыли, смывается в канализацию после каждой стирки синтетики. Пластиковые гранулы содержат шампуни, гели для душа, скрабы, стиральные порошки и т.д. Проблема микропластика для науки новая, и сегодня очень мало исследований, чтобы сделать какие-то выводы о распределении, скорости накопления, циркуляции микропластика в окружающей среде. Цель: исследовать воды Андийского койсу на наличие микропластика.

Для проведения исследований микропластика нами был применен метод фильтрования для отбора проб и визуальной идентификации для анализа. Были подготовлены следующие материалы: средства для сбора воды, фильтровальная установка, оборудование для анализа проб (микроскоп, предметное стекло, дистиллированная вода, пипетка, игла швейная, фотокамера, протокол и т.д.).

Исследования (наблюдения) были проходили в несколько этапов:

1. знакомство с проблемой, анализ научных статей и литературных источников, определение целей, задач данного исследования;

2. определение погодных условий, местоположения пробы, GPS-координат; описание местности, течения, характера дна, наличие растений в воде, цвет воды, наличие следов активности человека, наличие осадков и их мощность в течение суток до отбора пробы;

3. проведение исследования

Результаты и выводы:

1. в результате лабораторного исследования вод Андийского койсу, нами выявлено наличие в нем частиц микропластика;

2. чтобы предупредить появление микропластика в воде, необходимо наладить контроль за пластиком на всех стадиях его существования, от производства и использования до утилизации;

3. необходимо популяризировать результаты научных исследований, чтобы привлечь внимание общественности к проблеме, так как проблему распространения микропластика лучше решить на начальной стадии, чем в будущем бороться с последствиями

4. так как потенциальная токсичность частиц микропластика для здоровья человека исследована не до конца, необходимо как можно скорее проводить исследования в целях выявления влияния пластиковых частиц на здоровье человека.

Проектная работа

Андийское койсу – это горная река, которая протекает в Грузии и России, начало берет в горах Тушетии, между главным Кавказским хребтом и Перикительским. Эта горная река, которая сливается с рекой Аварское Койсу и создает Сулак. Протяженность реки от места слияния 2-х рек – 144 км. Койсу, в переводе с кумыкского, обозначает «овечья вода». Это наименование носила река Сулак до середины 20-го века. В бассейне реки Андийское Койсу насчитывается 874 реки, общей длиной 4020 км. Большинство рек (828) имеют длину менее 10 км. Основные притоки: Пирикительская Алазани, Тушетская Алазани, Метлуда, Хварши, Кила (Тиндинская), Ансалта, Ахвах, Тлярата, Саситлинка.

В Дагестане Андийское койсу течет на протяжении 100 верст и пересекает такие районы как Цунтинский, Цумандинский, Ботлихский, Гумбетовский, Унцукульский,

Вдоль реки расположены многочисленные населённые пункты, которые применяют воду реки в сельском хозяйстве, для водоснабжения сел и полей, и которые чрезмерно загрязняют ее. Жители сел выбрасывают мусор или прямо в реку или в ущелье, откуда вместе с селевыми потоками мусор так или иначе оказывается в реке, также частицы микропластика оказываются во реке через канализационные стоки.

В данной работе мы рассматриваем уровень загрязненности реки микропластиком - мелкими частицами пластика любого вида размером не более 5 мм. Пластиковое загрязнение сегодня один из главных экологических проблем современности, так как не подлежит биологическому разложению, а разрушение занимает до 400 лет в зависимости от типа пластика и, с учетом ежегодно возрастающего объема производства, и отсутствия слаженной системы сбора пластика для вторичного использования, еще долго останется проблемой. Частицы микропластика способны проникать во все в почву, воду, воздух и, как итог, в человеческий организм. Данная проблема сегодня недостаточно исследована, но существует опасение, что пластик является источником опасных химических веществ, и непреднамеренное потребление пластиковых микро- и наночастиц приведёт к нарушениям здоровья в будущем. Ученый-исследователь, биолог Аризонского государственного университета (США) Чарльз Рольски [5] отмечает, что микропластические частицы повреждают органы и выделяют внутри организма опасные химические вещества - от разрушающего гормональный фон бисфенола А (БФА) до пестицидов. Такое влияние нарушает защитные функции организма, а также останавливает рост и размножение клеток. Как микропластики, так и выделяемые ими химические вещества накапливаются в пищевой цепи, потенциально влияя на целые экосистемы, включая здоровье почв, в которых мы выращиваем нашу еду.

Микропластики в воде, которую мы пьем, и в воздухе, которым мы дышим, также могут напрямую поражать людей.

Микропластик, это один из самых востребованных материалов практически во всех областях промышленности, попадает в воду двумя путями:

«промышленный» (первичный) - гранулы или порошок, который добавляют в косметику, бытовую химию, средства гигиены, а также используемый при производстве тканей, автомобильных шин и т. д.; «природный» (вторичный) - пластмассовые предметы, которые распадаются на мелкие кусочки под воздействием волн и ультрафиолетовых лучей.

Член Международного союза охраны природы (IUCN) Франсуа Симар [6] считает главным источником загрязнения среды микропластиком синтетическую одежду и автомобильные шины. Как отмечает исследователь: «Во время стирки с дешевых, удобных, воздухопроницаемых, тянущихся синтетических тканей во время стирки отделяются крошечные волокна и попадают в канализацию, затем в реку. Одна загрузка белья становится причиной сотен тысяч макропластических частиц в воде».

В 2018 году группа немецких ученых проанализировала более 500 мелких пластиковых частиц из воздуха вокруг трех оживленных немецких автомагистралей. Выяснилось, что источником 90% этих частиц являются автомобильные шины и дороги. Пластик выбрасывается в воздух при истирании протекторов, потом оседает в воде, почве, легких.

Также микропластик в разном количестве (от 1 до 90%) содержится в косметике, средствах гигиены, бытовой химии: помады, кремы, шампуни, гели для душа, дезодоранты, спреи для волос, средства для мытья посуды, порошки и т.д.

Например, если использовать обычный шампунь, с содержанием синтетического полимера поликватерниум (polyquaternium) для создания однородной консистенции, при мытье головы и смыть шампунь в канализацию, вода попадет в реку и по пищевой цепочке рано или поздно попадет в рацион человека.

В составе исследованных нами шампуней и бальзамов разных производителей мы обнаружили компоненты, которые относятся к микропластику: polyethylen, polypropylen, polyquaternium, polyamid, polystyrene, acrylates copolymer и др.

К примеру, микропластик Polyacrylamide, не разлагающийся в природных условиях, небезопасно для здоровья из-за содержания силиконов, минерального масла, токсичного консерванта, может провоцировать дерматит, раздражение слизистой оболочки.

С целью выяснения уровня загрязненности микропластиком Андийское койсу нами был проведен эксперимент.

Последовательность проведения эксперимента:

1. Определение места для сбора воды из реки Андийское койсу вблизи селения Нижнее Инхо, где возможно обеспечить глубину более 0,5 метров (рис.1).
2. Отметить в протоколе (приложение 1) дату отбора пробы, погодные условия, местоположение пробы, описание местности, GPS-координаты.
3. Подготовка фильтровальной установки
4. Сбор воды и пролив через фильтровальную установку
5. Лабораторные исследования проб на содержание микропластика (рис.2):
 - а) положить фильтр на предметное стекло;
 - б) просмотр фильтра в микроскопе, двигаясь челночным шагом от края к краю;
 - в) отметить в протоколе обнаруженные частицы пластика (цвет, форма, размер частиц);
 - г) сфотографировать пробы (рис.3,4).

Для идентификации микропластика мы придерживались следующих критерий:

1. микропластик – это твердые частицы синтетических полимеров диаметром менее 5 мм;
2. Частицы микропластика не имеют клеточной структуры, что позволяет отличить их от органических материалов (кусочков растений, животных);
3. Если это волокна – то они должны быть одинаково толстыми или тонкими на протяжении всей длины. Часто бывают перекрученными, как лента;
4. частицы микропластика имеют четкий и однородный цвет, однако можно увидеть и отбеленные частицы, и частицы, со следами органических загрязнений;
5. частицы пластика часто имеют неестественный для органики цвет (синий, красный и другие) и, возможно, блеск (но не перламутровое переливание, которое наблюдается у песчинок);
6. Можно также увидеть на фильтре водоросли, частицы соли и песка, части животных и скелетов, древесные частички;
7. Чтобы не принять биологический материал за микропластик, можно сдавить подозрительную частицу с помощью иглы. Если она рассыпается или распадется на части, то это не пластик. Если частица сохраняет форму, то это пластик. Также, можно проверить частицы с помощью горячей иглы – пластик от нагревания изменит форму (нитка завьется).

Результаты проведения эксперимента представлены в «протоколе отбора проб природной воды для оценки микропластикового загрязнения»

Протокол отбора проб природной воды для оценки микропластикового загрязнения

Дата отбора проб: **17.02.2021**

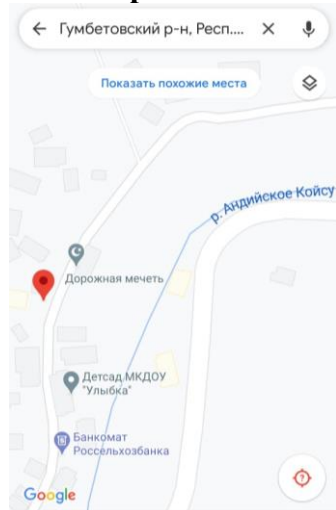
ФИО руководителя группы: Камилова Умусалимат Магомедбеговна

Образовательное учреждение: МКОУ Верхнеинховская средняя общеобразовательная школа Гумбетовского района

Е-mail и телефон руководителя группы: umusalimatk@mail.ru

Название водоема и ближайший адрес: река – Андийское койсу, сбор воды был проведен вблизи села Нижнее Инхо Гумбетовского района

GPS координаты точки отбора:



Описание местности (характер дна, течение, наличие растений в воде, цвет воды, наличие следов активности человека (пляж, лодки, рыбацкие стоянки, мусор и прочее), по возможности выяснить наличие осадков и их мощность в течение суток до отбора пробы): река течет по узкой межгорной долине (рис.1); течение воды быстрое, беспокойное; характер дна неровный, каменистый, который придает движению воды беспорядочный характер, способствующий некоторому снижению общей скорости потока; ближе к берегу много крупных камней; дно не просматривается; вода в реке мутная; со стороны села покатый берег, с противоположной стороны крутые берега, затрудняющие спуск к воде, движение камней по дну реки создают шум воды, чуть выше находится место, где обычно летом купаются мальчики; вода содержит куски фрагменты деревьев и водорослей; пляжей нет; наблюдается наличие мусора в реке и на обоих берегах реки (рис.5). Также жители сёл бытовой мусор сбрасывают в ущелья (рис.6), пропасти, в речки, который вместе с селевыми потоками попадает в реку; населенные пункты, которые расположены рядом с руслом реки сбрасывают мусор прямо в реку. За день до отбора пробы осадки не наблюдались.

Погодные условия: пасмурная погода с осадками в виде снега

Количество отфильтрованной воды: 15 литров

Тип микроскопа: crystllite xsp-02 20x-2500

таблицы для фиксирования количества частиц.

Цвет/Форма частиц	Синие	Красные	Прозрачные	Белые	Черные	Зеленые	Другие цвета
Круглые	+		+	+	+		+желтый фиолетовый
Нитевидные	+		+		+	+	+
Угловатые	+		+		+	+	
Другая форма	+		+	+	+	+	+розовый
Всего	4	-	4	2	4	3	3

Размер частиц:	Менее 1 мкм	1 мкм – 1,5 мм	1,5 мм – 5 мм
Частиц в пробе:	6	9	15

Всего частиц в пробе: 5-20

Частиц на литр: 0,3 частиц/литр

Вывод.

Изучение проб воды показало, что микропластик присутствует в Андийском койсу.

Большая часть частиц была прозрачной, а значит идентифицировать в них пластик с полной уверенностью нельзя. Цветных волокон – голубого, зеленого, розового цветов, было не много. Много было частиц желтого цвета, скорее всего детриты (мёртвое органическое вещество). Было обнаружено много мелких частиц круглой формы, скорее всего, это гранулы косметического средства. Были обнаружены синтетические нити и фрагменты пластиков разной формы и цвета, имеющие размеры от 1 до 6 мм.

Список литературы

1. Верес Ю.К. Руководство по общественному Мониторингу микропластика в водных объектах// Белорусский государственный университет. 2020
2. Зобков М. Б., Есюкова Е. Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов //Океанология, 2018, том 58, №1, с. 149-157
3. Наблюдение рек Пособие для общественного экологического мониторинга. /О. Н. Сенова. АНЭО «Друзья Балтики», Центр Экологических Решений (Беларусь).2020
4. Якименко А.Л., Блиновская Я.Ю. К вопросу об изученности микропластика в морской среде // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. — 2015. - № 7-2 -С.139-141
5. Микропластик найден в тканях человека, ученые предупредили о рисках <https://earth-chronicles.ru/news/2020-08-18-143297>
6. Микропластик - невидимая проблема мирового масштаба. <https://www.oum.ru/literature/raznoe/mikroplastik-nevidimaya-problema-mirovogo-masshtaba/>
7. Волкова А.В. Рынок утилизации отходов. <https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/Рынок%20утилизации%20отходов%202018.pdf>
8. Проблема микропластика: как мы сами себя убиваем. <https://green-club.su/microplastic/>
9. Салькова А. Еще есть люди, которые помнят мир без пластика. https://www.gazeta.ru/science/2017/07/20_a_10795406.shtml

Приложения



Рисунок 1



Рисунок 2

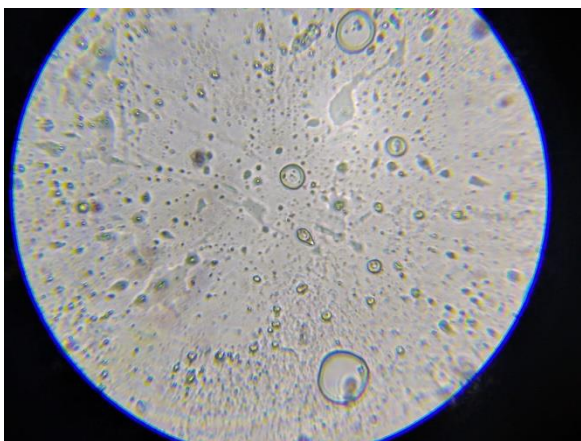


Рисунок 3



Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6