

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

Министерство образования Пензенской области

ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»

Управление образования города Пензы

МБОУ «Лицей современных технологий управления № 2» г. Пензы

МБОУ финансово-экономический лицей № 29 г. Пензы

IV открытый региональный конкурс

исследовательских и проектных работ школьников

«Высший пилотаж - Пенза» 2022

**ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА
ПРЕСНОВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

Выполнила Камендровская Елизавета Сергеевна

учащаяся 8А класса МБОУ СОШ № 78 г. Пензы

Руководитель: Тырчёнкова Наталья Николаевна

учитель биологии МБОУ СОШ № 78 г. Пензы

Пенза, 2022

Содержание

Введение.....	3
1. СМС – синтетические моющие средства как фактор качества жизни человека.....	3
2. Анализ состава СМС на примере средств для мытья посуды и стиральных порошков	4
3. Влияние ПАВ на поверхностное натяжение воды и рН среды	4
4. Влияние СМС на пресноводную растительность.....	5
5. Зависимость обитателей водоемов от поверхностного натяжения воды.....	5
6. Зависимость обитателей водоемов от рН воды и содержания кислорода ...	6
7. «Безопасность» экологических средств.....	6
Заключение.....	7
Литература и источники.....	7

Введение

«Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты — сама жизнь», так сказал французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери. Чистая вода- важнейший компонент жизнеобеспечения человека, неременное условие существования всего живого.

Но в настоящее время природная вода без загрязняющих веществ становится большой редкостью. Один из видов загрязнителей- синтетические моющие средства. Они находят всё больше областей применения, вследствие чего увеличилось их попадание в окружающую среду. Вместе со сточными водами средства для мытья посуды, растворы мыла и шампуня попадают в почву и водоёмы.

Актуальность темы: Бытовая химия — несомненное достижение цивилизации. В последние годы значительно увеличились масштабы производства и объемы предметов бытовой химии, расширился их ассортимент. Едва ли кто-либо может представить себе работу без ее применения. Однако, поддерживая чистоту средствами бытовой химии, мы недооцениваем вред, который она приносит нашему здоровью и окружающей среде.

Гипотеза исследования: использованная в быту вода вместе с различными веществами может попасть в водоёмы. Под влиянием новых веществ экосистема пресноводного водоёма может измениться.

Объектом исследования является пресная вода.

Предметом исследования определены свойства воды, изменяющиеся под влиянием синтетических моющих средств бытовой химии.

Цель исследования: оценить влияние средств бытовой химии на пресноводные экосистемы.

Задачи исследования:

1. Проанализировать научную литературу по теме проекта;
3. Проанализировать состав СМС, выявить компоненты, которые могут причинить вред человеку и окружающей среде;
3. Показать экспериментально влияние синтетических моющих средств на примере пресноводной растительности;
4. Проанализировать полученную информацию и сделать выводы по проблеме исследования.

Научная новизна данной работы состоит в том, что в ней исследуется действие синтетических моющих средств на свойства воды, от которых зависит состояние и существование пресноводных организмов

1.СМС – синтетические моющие средства как фактор качества жизни человека.

Современные синтетические средства- это очень большая группа смесей, среди которых преобладают органические вещества и соединения. Качество нашей жизни уже невозможно без зубной пасты, чистящих средств, стирального порошка и т.д.

На сайте businessstat.ru в статье «Рынок бытовой химии в России» представлена информация о структуре продаж бытовой химии по видам продукции. Наибольшая доля рынка приходится на средства для сантехники и кухни. Второй по популярности вид бытовой химии – стиральные порошки. На третьем месте по доле рынка находятся средства для мытья посуды.

[4]

В ближайшем магазине бытовой химии «Фортуна» я узнала, что чаще всего продаются средства для мытья посуды и стиральные порошки.

2. Анализ состава СМС на примере средств для мытья посуды и стиральных порошков

Практически в каждом доме имеется средство для мытья посуды. В нашей семье используют жидкое моющее средство Fairy. Я проанализировала состав, указанный производителем на этикетке. Основные группы веществ, которые я выделила: ПАВ, консерванты, отдушки.

В составе двух видов стирального порошка также были отмечены ПАВ, отдушки, поликарбоксилаза.

Детергенты, или ПАВЫ (поверхностно-активные вещества) -основа всех синтетических моющих средств. Их молекулы состоят из длинной углеводородной цепочки, хорошо растворимой в жирах, с одной стороны, и прекрасно растворимой в воде фосфатной группой- с другой.[1]

ПАВ делятся на два класса: ионогенные и неионогенные (НПАВ). Более эффективными при удалении загрязнений считаются амфотерные (АмПАв) и анионные ПАВ (АПАВ; разновидность ионогенных поверхностно – активных веществ). Однако АмПАВ и АПАВ образуют сильную щелочную среду.[2]

В маркировку моющего средства обязательно выносится класс и количество ПАВ (менее 5%, 5–15%, 15–30% и более 30% от общего раствора).

В ходе изучения материала к работе я выяснила, что содержание ПАВ в имеющихся у нас дома средствах сводилось к 5-15% анионные, менее 5% неионогенные. Интересный факт, но чем более натуральная ткань одежды (хлопок, шерсть, шелк), тем больше ПАВ останется в её волокнах. Они цепляются за натуральные волокна и их невозможно удалить даже при 10 полосканиях. Самые современные стиральные машины полощут не больше 4-х раз. Чтобы смыть ПАВ с тарелок, посуду нужно полоскать под проточной водой 15-20 секунд.

Как бы ни различались названия шампуней, стиральных порошков и т.п., основными составляющими всех СМС будут одни и те же компоненты, разница – только в дозировке.

3. Влияние ПАВ на поверхностное натяжение воды и pH среды

Каким же образом влияют ПАВ? Моё предположение, что они меняют состав воды, подтвердилось в ходе эксперимента по исследованию поверхностного натяжения воды.

Для эксперимента я использовала два стакана, воду, средство для мытья посуды, иглу.

В первый стакан на поверхность чистой воды я положила иглу. Хорошо видно, что игла удерживается силами поверхностного натяжения.

Во втором стакане в воде было растворено моющее средство для посуды. Положить иглу не удалось, она тонула.

Следовательно, под влиянием ПАВ моющих средств теряется такое свойство воды, как поверхностное натяжение.

Ученые давно заметили, что чем чище вода, тем больше усилий, чтобы разорвать ее поверхностную пленку. Свойство ПАВ – поверхностная активность, т.е. способность молекул ПАВ как бы разбивать поверхностную пленку воды. Молекулы растворенных веществ, вклиниваясь между молекулами воды, делают поверхностную пленку менее прочной.

Для второго опыта были взяты три пробирки. В первой была чистая вода, во второй- вода, в которой было растворено средство для мытья посуды, в третьей- вода со стиральным

порошком. В каждую пробирку я добавила по 1 капле индикатора фенолфталеина из кабинета химии. Фенолфталеин – это индикатор для определения щелочной среды в различных растворах. При погружении в раствор с pH 8,4-10 индикатор придает малиновый цвет. В первой пробирке видимых изменений не произошло. Цвет раствора во второй пробирке также не изменился, но появилась густая шапочка из пены. В пробирке с растворённым порошком цвет изменился на малиновый. Изменение цвета доказывает сильнощелочную среду. Также в ходе эксперимента я отметила, что малиновая окраска преимущественно в верхнем слое раствора.

Через сутки в первой пробирке ещё были заметны пузырьки кислорода на стенках, а во второй и третьей такого явления не было. Из этого я сделала вывод, что при поступлении синтетических моющих средств в воде уменьшается количество растворённого кислорода.

В третьей пробирке малиновая окраска не исчезла, по-прежнему основная часть окрашенного раствора находилась наверху. Из чего я сделала вывод, что и в природе эти вещества в основном тоже могут накапливаться в приповерхностном слое воды.

4. Влияние СМС на пресноводную растительность.

В водных экосистемах фосфат часто является лимитирующим фактором, поэтому его содержание имеет особое значение. До 60% фосфата поступает в водоёмы с детергентами. [1]

В –первую, очередь влияние загрязняющих веществ будут чувствовать организмы, фильтрующие воду. В качестве объекта исследования было взято растение роголистника темно-зелёного. Роголистник (лат. *Ceratophyllum*) — род многолетних травянистых водных растений с тонкими ветвями. В природе роголистник встречается повсеместно, от субарктических водоёмов до экваториальных. Также роголистник используется аквариумистами. Роголистник способен поглощать питательные вещества из воды всеми своими частями. [5]

Я приготовила три микропрепарата: 1- роголистника, который находился в чистой воде; 2- роголистника в растворе с моющим средством для мытья посуды; 3- роголистника в растворе стирального порошка. В растворах моющих средств растение находилось 1 час.

Под микроскопом на первом микропрепарате хорошо заметны клетки растения.

На втором микропрепарате под влиянием моющего средства для мытья посуды видно частичное обесцвечивание. Следовательно, считаю, что произошло некоторое разрушение хлоропластов.

При рассмотрении третьего микропрепарата обесцвечивания тканей растения не было сильно заметно. Но были видны коричневые округлые структуры. Возможно, что в щелочной среде произошло разрушение других структур клетки.

Таким образом, наглядно видно, что синтетические моющие средства влияют на ткани живых организмов.

5. Зависимость обитателей водоемов от поверхностного натяжения воды

Качество воды в водоёме – это фактор, определяющий устойчивость экосистемы. Поступая в природные водоёмы вместе со сточными водами, ПАВ вызывают изменения.

Удивительные свойства водяной пленки использует целый ряд живых организмов. Самые известные обитатели поверхности водоемов, конечно, клопы-водомерки. Они живут только на водяной пленке, никогда не погружаясь, скользят по поверхности воды, касаясь ее только самыми кончиками лапок, покрытых жесткими щеточками несмачиваемых волосков. Тело водомерки покрыто специальным чешуйчатым покровом, также защищающим от

смачивания. Однако при намокании, например, во время дождя, насекомое может утонуть. Водная пленка для водомерок еще и источник информации. Основываясь на характере колебаний водной пленки, воспринимаемых эластичными мембранами, расположенными между сегментами лапок, насекомое узнает, с какой стороны грозит опасность или где находится потенциальная жертва. Водомерки могут и сами вызывать такие колебания, подавая те или иные сигналы сородичам. [6]

По поверхности воды, подвешиваясь снизу к пленке поверхностного натяжения, могут странствовать моллюски – катушки и прудовики. При этом они не только держатся за поверхностную пленку, но могут ползать по ней ничуть не хуже, чем по поверхности любого твердого предмета.

6.Зависимость обитателей водоемов от рН воды и содержания кислорода

Хотя ПАВ не являются высокотоксичными веществами, они могут влиять косвенно. При концентрации ПАВ 5-15 мг/дм³ рыбы теряют слизистый покров, при более высоких концентрациях может наблюдаться кровотечение жабр.[3] Кроме того, имеют значение и другие физические показатели.

Например, для личинок поденок особо важно содержание кислорода, а кислотность воды значима для икры земноводных, улиток, рыб и планктона.

рН воды- водородный показатель, который показывает содержание ионов водорода в воде. Значение рН речной воды должно быть в пределах 6,5-8,5 [3]

Фосфор- элемент в составе детергентов, который может привести к неконтролируемому приросту биомассы. [3] Следовательно, СМС приводят к массовому развитию микроскопических водорослей и других микроорганизмов, а также бактерий, разлагающих отмершее органическое вещество. При этом расходуется значительное количество кислорода, а в воду выделяются токсичные продукты распада, что приводит к ухудшению условий обитания жителей водоемов. В летний период, когда активно цветут и разрастаются водоросли, повышается и уровень рН воды.

Загрязнение вод моющими средствами осложняется еще и тем, что даже их биологическое разрушение не является решением проблемы, так как сами продукты такого разрушения в некоторых случаях являются токсичными. Микроорганизмы и водные растения, двустворчатые моллюски, процеживая через себя воду, и получая, таким образом, питательные вещества, вместе с ними получают и дозу загрязнителя.

Загрязнение распространяется по пищевой цепи. Концентрация загрязняющего вещества на единицу веса консумента каждого последующего звена пищевой цепи возрастает.

Все виды роголистника служат пищей для рыб и водоплавающих птиц, в том числе домашних. Поэтому и человек, как конечное звено цепи питания, будет накапливать вредные вещества в своём организме.

7.«Безопасность» экологических средств.

Для реализации продукции компании, производящие моющие средства, используют приём рекламы экологичности того или иного средства.

Одним из таких средств является«Экогель для мытья посуды на натуральном яблочном уксусе». Но посмотрев на состав средства на обратной стороне упаковки, можно увидеть, что «Экогель для мытья посуды на натуральном яблочном уксусе» содержит то же количество анионных ПАВ 5-15%.

Заключение

Понимание значения о действии синтетических моющих средств требует подробного разъяснения. Использование таких средств началось не так давно, соответственно, информация о них ещё не до всех донесена.

Не вся бытовая химия так безопасна, как о них говорится в рекламах и на упаковках. Проанализировав степень безопасности компонентов ПАВ, стало видно возможный урон состоянию окружающей среде и здоровью человека. К сожалению, человек чаще выбирает комфортность в своём близком окружении и использовании.

Выводы:

1. Быстрое развитие химической промышленности вызвало к появлению огромного количества разнообразных товаров бытовой химии. В их состав входят такие опасные вещества как, поверхностно – активные вещества;
2. СМС, попадая в реки, озера, неизбежно оказывают существенное влияние на экосистему;
3. Вода, содержащая даже следы СМС, изменяет свои физические свойства;
4. Каждый из нас должен задумываться над тем, как влияют на окружающую среду средства бытовой химии.

Литература и источники

1. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир. В 2 томах./- М.: Мир, 1993, -424с.
2. Романова С.М. и др. Экология: учебник/-Казань: Изд-во КНИТУ, 2016.-340с.
3. Логинова, Е. В. Гидроэкология [Электронный ресурс]: курс лекций / Е. В. Логинова, П. С. Лопух – Минск: БГУ, 2011.– Режим доступа: <http://www.elib.bsu.by>, ограниченный.
4. Рынок бытовой химии в России// Электронный ресурс. – Режим доступа: https://businessstat.ru/analytics/rynok_bytovoj_himii_v_rossii/
5. Аквариумные растения без проблем // Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.aqualogo.ru/akvariumnye_rasteniya_bez_problem
6. Н.Ю. Феоктистова Бегущие по воде// Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://bio.1sept.ru/article.php?ID=200203701>

Рецензия
на научно-исследовательскую работу
учащейся 7 класса
МБОУ СОШ № 78 г.Пензы
Камендровской Елизаветы
«Влияние синтетических моющих средств на пресноводные экосистемы»

Рецензируемая работа посвящена актуальной экологической проблеме- изучению влияния современных синтетических моющих средств на пресноводные экосистемы.

Работа носит исследовательский характер. Ценностным компонентом является анализ изменяющихся свойств воды под влиянием синтетических моющих средств. В работе показывается изменение поверхностного натяжения воды, рН среды под влиянием ПАВ (поверхностно-активных веществ), имеющихся в составе синтетических моющих средств. Кроме этого, выявляется прямая взаимосвязь между изменёнными под влиянием ПАВ свойствами воды и возможностью функционирования организмов пресноводных экосистем.

Структура и оформление работы соответствуют предъявляемым требованиям.

Автор работы демонстрирует уверенное владение данными по теме исследования, самостоятельность в поиске, отборе и систематизации материала.

Исследовательская работа может быть рекомендована к участию в городской научно-практической конференции школьников.

Рецензент

к.б.н., доцент кафедры

«Биотехнологии и техносферная безопасность»

Пензенского государственного
технологического университета

А.А. Кузьмин

