## Приложение 2

## Ризничук Евгения

## Исследование синтетических моющих средств и влияние их на биологические объекты

В последние годы охране окружающей среды во всех странах мира уделяется большое внимание. Большой процент всех загрязнений водоемов приходится на синтетические моющие средства (СМС), что связано с большими темпами развития производства моющих средств. Бытовая химия окружает нас везде. Начиная с самого утра, заходя в ванную, мы чистим зубы пастой, моем руки, посуду, стираем, и так продолжается весь день. Включая телевизор, мы снова сталкиваемся с информацией о бытовой химии. Представители различных фирм рекламируют нам свою продукцию, убеждая в том, что именно она самая лучшая и самая надежная, гарантируя ее безопасность и качество. Люди приходят в магазины и, руководствуясь рекламой, покупают то или иное моющее средство. Часто бывает так, что покупатели обращают внимание только на ярку красивую упаковку, и даже не интересуются составом продукта.

На красивой упаковке написано многое, но правда ли это? Неужели производитель станет писать о вреде своего товара? Приведем, к примеру, стиральный порошок. Подумайте о том, что Вы делаете, когда вы стираете свое белье токсичными химикатами. Конечно, не все эти химикаты смываются, поэтому, поскольку вы носите одежду целый день, вы впитываете их в себя понемногу через кожу. Потом вы спите на простынях и подушках всю ночь и впитываете еще больше химикатов, кроме того, вы еще и вдыхаете их испарения.

В условиях постоянного увеличения количества новых химических веществ, поступающих в обращение, актуальной проблемой является их изучение в целях получения информации о потенциальной опасности веществ и разработки профилактических мероприятий, предусматривающих предотвращение неблагоприятного воздействия на организм человека и окружающую среду. Среди комплекса факторов окружающей среды, подлежащих гигиеническому контролю, большого внимания заслуживают товары бытовой химии (ТБХ) в связи с их массовым производством и использованием, разнообразием компонентов, входящих в состав рецептур, а также с возможным прямым воздействием на организм человека. Как известно, после использования все химикаты попадают в окружающую среду и пагубно на нее влияют, но мы об этом не задумываемся. Поэтому мы решили посвятить нашу работу именно бытовой химии и, изучив состав некоторых из них, определить, насколько безопасно их использование.

Первые моющие средства появились более 5000 лет назад на Ближнем Востоке. Но их роль в нашей жизни не изменилась до сих пор. СМС в настоящее время употребляют для удаления различных видов загрязнений: пятна на одежде, ржавчина, грязная посуда и т. д. Опасность состоит в том, что растворы СМС после стирки содержат все химические элементы, входящие в их состав. Сточные воды сбрасываются в канализацию и попадают в водоемы. Здесь свойство СМС понижать поверхностное натяжение воды приводит к разрушению тонкой водяной пленки и, как следствие, к гибели личинок комаров, некоторых жуков, различных улиток, живущих и размножающихся на поверхности воды. Кроме того, фосфаты, входящие в состав СМС, вызывают эвтрофикацию – водоемы “задыхаются” от недостатка кислорода, поэтому гибнут все подводные обитатели. Стоит ли говорить, что качество такой воды (вкус, цвет, запах) оставляет желать лучшего. С потерей консументов различных порядков пищевых цепей разрушается весь биоценоз, что означает наступление биогеологической катастрофы.

В современном мире хорошей хозяйке совсем не обязательно использовать песок и кипяток для мытья посуды. Её выбору предоставляется огромное количество специально разработанных средств, которые, как утверждает реклама, способны отмыть посуду даже в холодной воде. Рекламные ролики, плакаты, буклеты и прочие средства воздействия на человеческое сознание утверждают, что “самые экономичные”, “с самым свежим запахом”, “имеющие самую удобную упаковку”, моющие средства “не вредят коже рук”, “не остаются на тарелках после мытья” и “обладают высочайшей эффективностью” по сравнению с никому не известным “обычным средством для мытья посуды”. Как сориентироваться среди многочисленного ассортимента и выбрать средство, подходящее по своим характеристикам именно вам? В своей работе мы постарались ответить на некоторые вопросы, и тем самым сберечь ваше время при покупке. Тем более что даже пристальное изучение этикетки не всегда может в полной мере помочь определиться с выбором моющего средства.

В последнее время наметилась тенденция увеличения производства синтетических моющих средств комбинированного действия, обеспечивающих, помимо стирки, дезинфекцию, подкрашивание, смягчение, антистатическое действие. С каждым годом возрастает также выпуск синтетических моющих средств, содержащих ферменты, облегчающие удаление белковых загрязнений (средства с биоэффектом). Их строение и производство усложнялось, а способность удалять загрязнения улучшалась. В состав добавлялись различные отдушки, красители, вещества, которые лучше удаляли загрязнение. Если рассмотреть уборку помещения или стирку белья, то можно увидеть, что эта работа раньше занимала целые сутки или даже несколько. Из этого можно сделать вывод о том, что в настоящее время синтетические моющие средства обладают одной главной особенностью – это экономия времени. За экономией времени следует функция облегчения работы, что немало важно с нынешним ритмом жизни. Но помимо положительных свойств у СМС есть и отрицательные Например, входящие в состав СМС различные отдушки, могут быть аллергенами, вызывать различные заболевания легких. Мы считаем, что наш проект очень актуален на сегодняшний день. Мы не можем обойтись без моющих средств, но их использование зачастую вредит нашему миру. Чтобы понять, как бороться с вредом, наносимым нам моющими средствами, мы, прежде всего, должны узнать о них больше, чем сообщается в рекламе. Мы решили провести исследование в нашей школе, чтобы выявить средства, пользующиеся наибольшим спросом, и проанализировать, чем обоснован выбор участников нашего исследования. Говорить да или нет СМС дело каждого человека, но если соблюдать определенные правила, то риск для здоровья будет минимальным. В качестве гипотезы было выдвинуто предположение о том, что в состав СМС входят вещества, оказывающие неблагоприятное воздействие на человека и другие биологические объекты. На основе выше сказанного можно определить цель нашей работы.

## СОСТАВ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ.

Синтетические моющие средства – детергенты (англ. deterge – очищать) – это композиции различных органических и неорганических химических соединений.

I. ПАВ – поверхностно–активные вещества. ПАВ, используемые для производства СМС, разделяются на ионогенные, диссоциирующие в водных растворах на ионы, и неионогенные. Наиболее распространены анионоактивные вещества, которые распадаются в водных растворах на анионы (более крупные отрицательно заряженные частицы) и катионы (мелкие положительно заряженные ионы, как правило, натрия или калия). Большие по размеру анионы обеспечивают поверхностно–активные свойства. Все анионоактивные ПАВ представляют собой кристаллические вещества, растворимые в воде. Содержание их в СМС составляет от 10 до 40%. Основным исходным сырьем для их получения являются парафиновые углеводороды нефти. В современных СМС используют поверхностно–активные вещества, которые имеют степень биоразложения не менее 90%. Разработаны также новые синтетические поверхностно–активные вещества амфотерного характера. Они перспективны для производства моющих средств, но пока дороги и еще очень мало распространены.

Классификация поверхностно–активных веществ.

1. Анионоактивные. Очищают хлопок, шерсть, лён. К ним относится мыло.
2. Катионоактивные. Дороже анионоактивных, обладают антибактериальными свойствами и используются для придания мягкости тканям и для дезинфекции.
3. Неионогенные. Очищают полиэфирные и полиамидные волокна, проявляют высокую моющую способность, но слабо образуют пену.

I. Энзимы – аналоги природных ферментов, например таких, которые содержатся в желудке у человека. Необходимы для устранения жировых и белковых загрязнений (остатки пищи, кровь). Однако они не выдерживают высокой температуры при стирке (не выше 35–40 С).

II. Отбеливатели делятся на химические, разрушающие особо устойчивые загрязнения чаще всего окислением, и оптические, не действующие на загрязнения, но обладающие свойством светиться под действием обычного или ультрафиолетового света.

III. Полимеры. Эти вещества в составе СМС чаще всего представлены карбоксиметилцеллюлозой. Они способны предотвращать ресорбцию – повторное оседание частиц грязи на ткань.

IV. Силикаты, в том числе цеолиты. Силикаты натрия и калия вводятся в состав порошка для дополнительной защиты стиральных машин от коррозии и как буферные вещества, благодаря которым рН растворов моющих средств практически не меняется при разбавлении водой и растворении загрязнений, имеющих кислую или щелочную реакцию.

V. Поликарбоксилаты вводятся в состав порошка как дополнительная защита от коррозии, физиологически инертны.

VI. Сульфат натрия при содержании в составе СМС от 5 до 20% придает порошкам сыпучесть, предотвращает слеживаемость.

VIII. Отдушки добавляют практически во все СМС для придания им приятного запаха.

VII. Стабилизаторы пены. Их вводят в СМС в количестве 1–3%. Они существенно повышают эффективность синтетических моющих средств, усиливая устойчивость пены.

VIII. Красители: Применение красителей в составе СМС основано на оптическом эффекте, поскольку красители адсорбируются на поверхности тканей без химического воздействия на ткань. Для этой цели используют ультрамарин, индиго, синтетические органические пигменты. При этом ткань приобретает большую белизну и яркость за счет голубого оттенка.

## КЛАССИФИКАЦИЯ СМС.

Современный ассортимент синтетических моющих средств весьма обширен. По консистенции СМС делят на порошкообразные, жидкие и пастообразные. Основную массу моющих средств составляют стиральные порошки (около 80%). В меньшем количестве выпускаются жидкие моющие вещества и пасты (около 20%). По условиям применения выделяют СМС для низко– и высокотемпературной стирки, по способу применения – высокопенные (для ручной стирки) и низкопенные (для машинной стирки, в том числе для стирки в автоматических машинах).

В зависимости от назначения бытовые синтетические моющие средства делят на следующие основные виды:

1) Средства для стирки шерстяных и шелковых тканей. Они имеют рН 1%–ного раствора 7–8,5. Наиболее широкое применение имеют жидкие препараты для стирки шерстяных и шелковых тканей, такие как “Ваниш”, “Ласка” и др.

2) Средства универсального назначения (рН 9–9,5) предназначены для тканей из смеси природных и синтетических волокон. Как правило, в данной группе представлены отдельно средства для стирки белого и цветного белья, хотя это разграничение наблюдается не всегда. Стирка изделий из хлопка и льна подобными средствами допускается с кипячением, а из шерсти и шелка – при температуре не выше 40оС. Ассортимент данных СМС наиболее разнообразен: “Лотос”, “Дося”, “Ariel”, “Tide”, “Миф–универсал” и т. д.

3) Средства для стирки хлопчатобумажных и льняных тканей имеют рН 1%–ного раствора 10–11,5 %.

4) Средства для стирки грубых и сильно загрязненных тканей, в частности спецодежды.

5) средства для туалетных целей (шампуни для мытья волос, жидкие мыла и т. п.).

6) Средства для мытья посуды, инвентаря, домашней утвари и др. представляют собой очень обширную группу синтетических моющих средств. Они выпускаются различной консистенции: жидкие, гелеобразные, пастообразные, сыпучие. Могут иметь различные ароматические добавки. Марочный ассортимент данной продукции весьма широк и многообразен: средства для мытья посуды – “Fairy”, “Пемолюкс” и др.; средства для мытья окон – “Тон”, “Мистер – мускул” и т. д.

Следует отметить, что основным направлением развития ассортимента СМС является производство универсальных моющих средств с биодобавками, что дает возможность их утилизации после использования, а также обеспечивает функциональную пригодность для стирки изделий, как из природных, так и искусственных, синтетических волокон и их смеси. Начато производство гипоаллергенных СМС.

## ДЕЙСТВИЕ ПАВ НА ЭКОСИСТЕМУ ВОДОЁМОВ.

Пройдя путь от магазина через нашу раковину, ванну, туалет, стиральную машину СМС попадают в канализацию, а из канализации в водоемы реки и т.п. В первую очередь страдают от синтетических моющих средств животные, которые живут в воде. Почему страдают именно они? Потому что СМС прилипают к жабрам и рыбы погибают. Влияют ли СМС на человека? Возможно, вы решите, что это странный вопрос. Ведь люди не плавают и не дышат жабрами. Однако, попадание синтетических моющих средств в организм человека с водой всё же возможно. В первую очередь это происходит, когда человек ест или пьёт из плохо промытой от детергентов посуды. Другой путь попадания синтетических моющих средств – во время купания. Он наиболее част для детей.В желудке находится соляная кислота. Она выполняет важную задачу – позволяет расщеплять белки пищи. Почему же тогда желудок не растворяется под её воздействием? Потому что он покрыт защитной оболочкой из слизи, которая постоянно вырабатывается клетками стенок желудка, которая разрушается под действием СМС. Значит, если в организм человека попадает СМС с недомытой тарелки, то защитная, отталкивающая воду оболочка вокруг стенок желудка, становится тоньше. Результат – развивается язва желудка.

Что же делать? Во–первых, мыть посуду преимущественно без синтетических моющих средств или с их минимальным количеством. Во–вторых, очень тщательно ополаскивать посуду, пить и готовить еду на воде очищенной специальными фильтрами. Растворяясь в воде, ПАВ существенно изменяют свойства воды, т.е. сильно понижают ее поверхностное натяжение (стремление воды уменьшать площадь своей поверхности), благодаря которой капля имеет сферическую форму. А ведь удивительные свойства водяной пленки использует целый ряд живых организмов. На ее поверхности обитают клопы, а водомерки, гладыши и жуки–вертячки держаться под ней. Личинки комаров, некоторые водяные жуки и различные улитки используют поверхность пленки в качестве опоры. 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, при намокании насекомое может утонуть. Водяная пленка для водомерок еще и источник информации. Основываясь на характере колебании водяной пленки, насекомое узнает, с какой стороны грозит опасность или где находится потенциальная жертва. 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.

Таким образом, уменьшение поверхностного натяжения воды приводит к гибели всех вышеперечисленных водных обитателей. К тому же, в синтетических моющих средствах находятся полифосфаты, образующиеся продукты гидролиза их не представляют угрозы для человека и животных, обитающих в воде, но считаются опасными для водных экосистем. Избыток фосфора инициирует следующую цепочку: бурный рост растений отмирание растений гниение обеднение водоемов кислородом ухудшение жизни организмов. Поэтому СМС еще и вещества, способствующие обеднению водоемов кислородом. Они опасны для всего живого в воде даже в очень малых концентрациях. 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, процеживая через себя воду и, получая, таким образом, питательные вещества, вместе с ними получают и дозу загрязнителя. Загрязнение распространяется по пищевой цепи, концентрация такого вещества на единицу веса каждого последующего консумента возрастает.