

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
« Средняя общеобразовательная школа №24 с углубленным изучением отдельных
предметов»**

Экспериментальная работа.

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

Выполнила

Ризничук Евгения Андреевна

ученица 9 «а» класса

Руководители

Зубковская Любовь Андреевна

Ишкова Любовь Николаевна,

учителя химии.

город Старый Оскол

2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Основная часть	
1. История происхождения мыла и СМС.....	7
2. Состав синтетических моющих средств.....	7
3. Классификация СМС.....	9
4. Контроль качества готовой продукции	10
5. Химический состав СМС.....	12
6. Принцип работы СМС.....	12
7. Исследование рынка производства СМС.....	13
8. Действие ПАВ на экосистему водоёма.....	14
Экспериментальная часть работы	
I. Социологический опрос.....	16
II. Практическая часть.....	16
Результаты исследовательской работы.....	19
Выводы.....	20
Рекомендации.....	20
Приложение.....	22
Список литературы.....	26

Введение.

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 яркую 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.

Цель работы – исследование состава моющих средств используемых в быту, их влияние на здоровье человека, оценка экологических последствий в результате попадания СМС в водоем, расширить представление учащихся и их родителей о химическом составе СМС, о вредных её компонентах.

В качестве **гипотезы** было выдвинуто предположение о том, что в состав СМС входят вещества, оказывающие вредное воздействие на человека и другие биологические объекты, рН СМС не соответствуют рН кожи человека.

Для проверки гипотезы были поставлены и решены следующие **задачи**:

- Выяснить из различных источников информации состав СМС, влияние их на различные биологические объекты. Выявить их плюсы и минусы.
- Исследовать российский рынок по продаже СМС.
- Сравнить состав СМС с ГОСТом.
- Опытным путём определить физико-химические характеристики СМС, поверхностное натяжение воды в присутствии СМС различных торговых марок, Ph растворов, влияние СМС на биологические объекты.
- Проанализировать зависимость поверхностного натяжения от марок СМС.
- Результаты исследования оформить таблично и графически, сделать выводы.

- Провести классные часы в нашей школе, начиная со среднего звена и заканчивая старшей ступенью.
- На уроках химии и биологии привлечь внимание учеников в проблеме моющих средств.
- Использовать материал данной работы на неделе химии и биологии в нашей школе.

Объект исследования: товары бытовой химии – синтетические моющие средства.

Предмет исследования: свойства синтетических моющих средств.

Для решения данных задач были использованы методы **научного познания:**

- Эксперимент.
- Наблюдение.
- Измерение.
- Сравнение.
- Анализ.
- Вычисления.
- Социологический опрос.

Объектом являются синтетические моющие средства различных марок.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1. ИСТОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЫЛА И СМС.

Производство моющих средств имеет такую же длинную историю, как сама человеческая цивилизация, и это неудивительно. По легенде первое мыло, самое простое моющее средство, было получено на Ближнем Востоке более 5000 лет назад. Поначалу оно использовалось главным образом для стирки и обработки язв и ран. И только с I века н. э. человек стал мыться с мылом. Легенда также гласит, что слово «soap» (мыло) произошло от названия горы Сапо в Древнем Риме, где обычно приносились жертвы богам. Животный жир, вытапливающийся при сжигании жертвы, смешивался с золой костра. Полученная смесь во время ливней смывалась в реку Тибр, на берегу которой жители обычно стирали белье. Римляне заметили, что благодаря смеси одежда отстирывалась гораздо легче, и вскоре мыловарение приобрело широкое распространение. Мыло варили в огромных котлах, от которых во время варки мыловар практически не отходил, внимательно следя за температурой смеси. В России мыло стали делать лишь во времена Петра I, и до середины XIX века им пользовались только знать. Крестьяне стирали и мылись щелоком — древесную золу заливали кипятком и распаривали в печке. Мыловары Жуковы — особая страничка в истории производства российского мыла. В 1845 году ярославский мужик Алексей Жуков, откупившийся от крепостной зависимости, на оставшиеся рубли купил в Санкт-Петербурге лавку, где стал бойко торговать различными мелкими товарами. Вскоре Жуков прикупил мыловаренно-салотопенный заводик на набережной Лиговского канала и начал варить мыло. В 1896 году Жуков получил право изображать на мыле государственный герб России, что свидетельствовало о высочайшем качестве маркируемого товара.

А вот первое синтетическое моющее средство появилось только в 1916 году. Изобретение немецкого химика Фрица Понтера предназначалось для промышленного использования, бытовые синтетические моющие средства, менее вредные для рук, стали выпускать в 1935 году. С тех пор был разработан целый ряд синтетических моющих средств (СМС) узкого назначения, а их производство стало важной отраслью химической промышленности.

2. 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 35-40⁰С).

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. Поликарбонаты 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 добавляются 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.

3. 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 40°C. 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.

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

О качестве синтетических моющих средств судят по их моющей способности и по показателям органолептической и лабораторной оценки. Органолептическими методами оценивают внешний вид, цвет и запах СМС, внешнее оформление, упаковку, маркировку. По внешнему виду они должны быть однородными порошками или гранулами (не крупнее 3 мм в поперечнике) белого или светло-желтого цвета. В жидких СМС не должно быть расслаивания и осадка. Существенным потребительским свойством СМС является запах, который может передаваться отстирываемому изделию и в той или иной степени сохраняться в нем. Не допускаются запахи, связанные с недостаточной очисткой компонентов СМС, в частности запах нефтепродуктов. Допускается слабый запах парфюмерных отдушек, если они добавлялись в СМС. К лабораторным показателям качества синтетических моющих средств относятся: рН водного (1%-ного) раствора, содержание основных моющих поверхностно-активных веществ,

содержание щелочных солей, влаги, оптических отбеливателей и др. Основным показателем качества синтетическим моющих средств, характеризующим его потребительскую ценность, является содержание спирторастворимых ПАВ. Этот показатель равноценен содержанию жирных кислот в мыле и нормируется в нормативно-технической документации. В лабораторных условиях обращают основное внимание на физико-химические показатели, особенно на способность к пенообразованию, смачиванию, эмульгированию. Этими свойствами и определяется в основном моющая способность СМС. Наиболее часто и быстро моющую способность определяют лабораторными стирками в условиях, воспроизводящих практическую стирку, в бытовой машине. Потребительская ценность моющих средств определяется рядом комплексных и единичных свойств, которые характеризуют как моющие средства, так и эффективность моющего процесса. Функциональные свойства:

- моющая способность
- универсальность
- безвредность
- удобство пользования

Моющая способность - это комплексное свойство, определяющее способность моющего вещества восстанавливать чистоту и белизну загрязненной поверхности. Оценивают моющую способность по степени белизны, достигнутой после стирки искусственно загрязненного образца ткани в моющем растворе определенной концентрации. Моющая способность определяется природой и видом моющего вещества. На величину моющей способности влияют также характер загрязнения, природа и структура отстирываемого материала, жесткость воды, рН моющего раствора и температура стирки. Для определения моющей способности обычно применяют загрязнения, содержащие животные жиры, минеральные масла, сажу и силикаты, имитирующие уличную пыль.

Пенообразующую способность моющих средств характеризуют объемом или высотой столба пены, а также пеноустойчивостью, т.е. отношением первоначального значения объема или высоты столба пены к значениям этих показателей через определенный промежуток времени. Пенообразование важно учитывать при изменении режима стирки. При ручной стирке обильное и стабильное пенообразование повышает эффективность стирки, в то время как при механизированной стирке белья и мытье посуды требуется низкая пенообразующая способность.

Универсальность. Это свойство характеризует пригодность моющих средств к проявлению основной функции в различной среде, т.е. в условиях различных значений рН,

жесткости воды и температуры моющего раствора. С увеличением жесткости воды моющая способность мыла может быть утрачена полностью, так как мыло будет расходоваться на связывание ионов кальция и магния. Синтетические моющие вещества более универсальны, они в жесткой воде теряют лишь частично моющую способность и проявляют моющее действие при более низкой температуре.

Безвредность. Безвредность моющих средств оценивают относительно человека, окружающей среды и отстирываемого материала. При характеристике безвредности оценивают и биологическую активность, так как некоторые моющие вещества обладают бактерицидными свойствами, а отдельные препараты - токсичностью. В отличие от мыла, легко подвергающегося биохимическому распаду, синтетические моющие вещества, не разлагаются в водоемах, а накапливаются в них, вызывая гибель животных и растительных организмов и затруднения при очистке воды.

Удобство пользования моющих средств оценивают по растворимости СМС в воде, степени распыления, необходимости нагрева моющего раствора, наличию в таре приспособлений для открывания и дозирования средств и др.

5. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СМС.

Каждое СМС предназначено для тканей определенного вида, потому что, например, ткани хлопчатобумажные и льняные устойчивы к воздействию щелочей, повышенной температуре, а ткани шерстяные и из натурального шелка, наоборот, разрушаются в водных растворах щелочей и при температуре стирального раствора выше 45-50 С. В состав СМС входят вещества: ПАВ, триполифосфат натрия, перборат натрия, силикат натрия, сода кальцинированная, КМЦ, оптический отбеливатель, стабилизатор перекисных солей, толуолсульфонат натрия в различном процентном содержании. (Таблица №1, приложение №1)

6. ПРИНЦИП РАБОТЫ СМС.

В состав СМС входят ПАВ, которые выполняют главную работу. ПАВ имеют два полюса - гидрофильный, то есть, тот, который любит воду, и гидрофобный, то есть, тот, который отталкивается водой, но легко соединяется с её противоположностью - с жирами (рисунок 1).

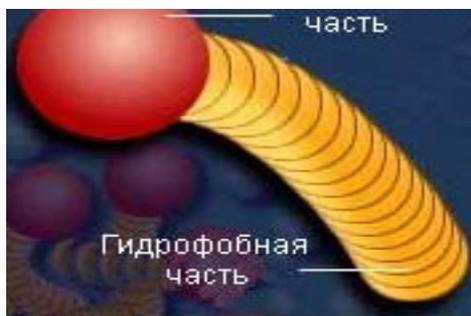


Рисунок 1 – Строение ПАВ

Эффективность ПАВ состоит в том, что, связавшись с одним веществом, они повышают растворимость этого вещества в другом веществе, в котором ранее первое вещество не растворялось. Пример с синтетическими моющими средствами: гидрофобными группами эти средства соединяются с жирами. А гидрофильные части средств позволяют расщеплять жиры и в большей степени растворять их в воде, тогда как жиры сами по себе в воде не растворяются. Результат взаимодействия поверхностно активных синтетических (и не синтетических) моющих средств с жирами и водой - создание эмульсии. Эмульсия - это смесь двух жидкостей. СМС делают эмульсию жиров и воды устойчивой, жиры образуют очень-очень маленькие капли. В общем-то, это происходит каждый раз, когда вы моете жирную посуду с применением моющего средства. Обычно, при мытье посуды, большая часть моющих средств пропадает бесцельно. На удаление жиров идёт едва ли десятая часть моющего средства. Остальная часть СМС остаётся активным, способным к подавлению рыб и прочих водных животных. И эту часть нужно удалять.

.7. ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ПРОИЗВОДСТВА СМС.

Российский рынок СМС в последние годы демонстрирует значительный рост, причинами которого является рост уровня доходов населения и изменения в культуре потребления товаров бытовой химии. Тем не менее, уровень потребления синтетических моющих средств в России остается одним из самых низких в Европе. Так, по данным социологов и медицинских работников, уровень потребления моющих средств в различной товарной форме должен составлять не менее 7кг. в год. В России потребление на душу населения составляет около 4 кг. в то время как среднее потребление стирального порошка в Германии составляет 10-12 кг в год, в Великобритании - 14,2 кг, во Франции - 15,6 кг, в странах Северной Америки - 28 кг. Россияне потребляют 4 кг стирального порошка в год. Выпуском синтетических моющих средств в нашей стране занимаются около 70 предприятий. При этом среди производителей заметно выделяются пять крупнейших, на которые приходится максимальная доля мощностей. Так, на P&G приходится 25% всех мощностей, «Хенкеля» — 18%, сильны позиции трех

российских предприятий - «Нэфис Косметикс» принадлежит 6%, за ней следуют «Сода» (5%) и «Аист» (4%).

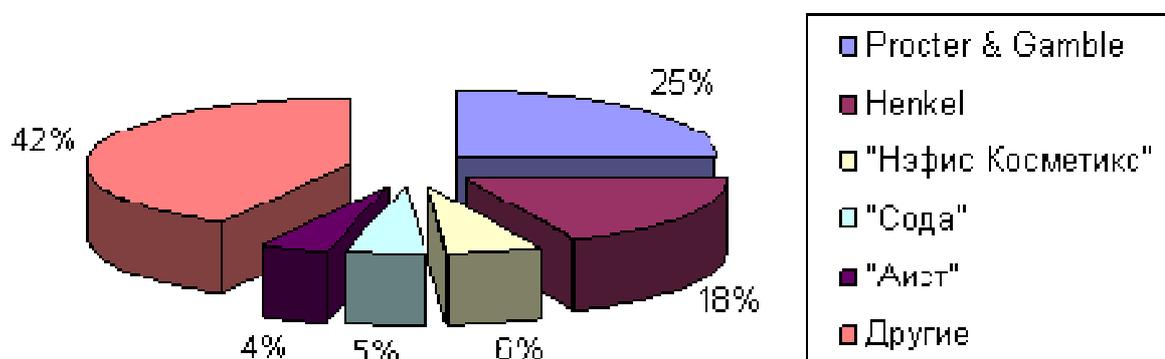


Рисунок 2 – Диаграмма производства СМС российскими предприятиями

В настоящее время рынок бытовых средств делят между собой международные и российские производители. В России, как и на мировом рынке бытовых моющих средств, наблюдается устойчивая тенденция расширения зоны присутствия ведущих мировых производителей. Наиболее типичной стратегией вхождения в новые рынки стало приобретение небольших убыточных предприятий. В 2005 году, по экспертным данным, в общероссийском производстве доля отечественных производителей составила 30,8%, доля предприятий с участием иностранного капитала составила 69,2% (рисунок 3), в то время как в 2000 году отечественным предприятиям принадлежало более двух третей рынка, иностранным – треть.

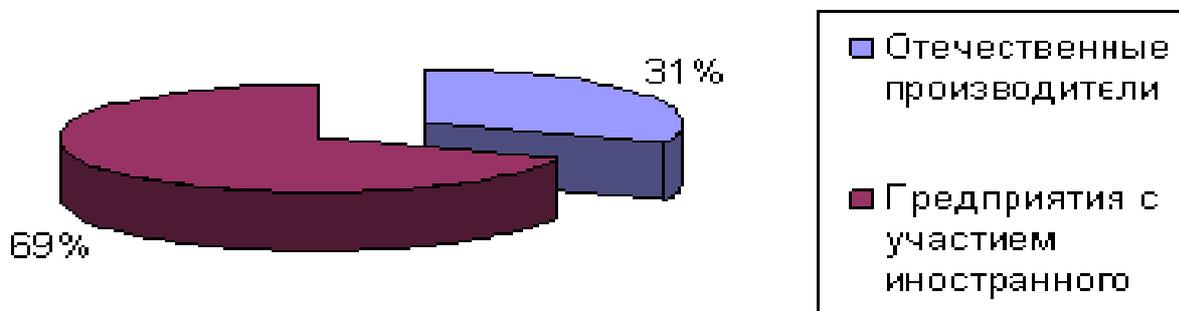


Рисунок 3 – Доля отечественных предприятий в производстве СМС

В десятку самых популярных брендов по объемам розничных продаж входят (в алфавитном порядке): Ariel (P&G), Deni (Henkel), Dosis (Reckitt Benckiser), Persil (Henkel), Sorti («Нефис Косметике»), Tide (P&G), «Миф» (P&G), «Пемос» (Henkel). По данным компании ACNielsen, их суммарная доля в натуральном выражении составляет 73,2%.

Российский покупатель постепенно привыкает не экономить на средствах для стирки. Дополнительные средства для стирки - отбеливатели, пятновыводители, кондиционеры, смягчители для воды стали привычными и необходимыми. Набирает популярность использование новых многофункциональных средств, обеспечивающих хорошее качество стирки, выведение даже самых устойчивых пятен, сохраняющих цвет и форму изделия.

8. 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 колебания 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.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

I. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС.

Что бы узнать, какой порошок и какое средство для мытья посуды наиболее популярны в нашем городе, мы провели анкетирование учеников школы. В опросе участвовало 75 учащихся 8 - 11 классов.

Анкета состояла из двух вопросов:

1. Каким порошком пользуются ваши родители?

2. Какое моющее средство предпочитают в вашей семье?

Результаты опроса представлены на рисунках 4 и 5. (приложение №2)

Анкетирование показало, что самым популярным стиральным порошком является «Миф», а средством для мытья посуды - «Фери». Достаточно большое количество семей не пользуются никакими моющими средствами.

II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

По данным социологического опроса для дальнейшего исследования были отобраны 7 видов самых популярных порошков: «Ушастый нянь – автомат», «Миф – автомат», «Персил – автомат», «Гайд – автомат», «Ариэль – автомат», «Лоск – автомат», «Сорти – автомат».

Опыт №1. Определение физико-химических характеристик стиральных порошков.

Приготовление растворов порошков: На электронных весах взвесили по 1г. порошка каждого вида, растворили их в 100 мл водопроводной воды, размешали до полного растворения порошка.

1. Оценили запах отдушек (проверили стойкость и специфичность запахов растворов порошков).

2. Измерили pH этих растворов с помощью прибора «Vernier LabQuest».

3. Измерили высоту пены.

Результаты нашего исследования приведены в приложении 3, таблице №2 (pH растворов) и в таблице №3 (Определение качества отдушек).

Наличие сильного запаха свидетельствует о большом количестве отдушек. Если запах поменял свою специфичность, то это свидетельствует о плохом качестве отдушек. Победителем в этой номинации оказался порошок «Ушастый нянь», самые плохие результаты у «Лоска».

Определение pH растворов СМС показало, что среда их растворов щелочная: у «Ушастый нянь автомат» - щелочная (pH=9,6), а у «Tide», «Ariel», - сильнощелочная (pH=12,23-12,28) (см. приложение 3, табл.2), а это отрицательно влияет на кожу рук.

Опыт 2. Определение поверхностного натяжения воды и водных растворов СМС.

Для определения поверхностного натяжения воды и растворов СМС использовали формулу $\sigma = V\rho g / 2\pi r n$, где V-объем раствора (мл), ρ - плотность раствора (г/мл), r- радиус капилляра (м), g- ускорение свободного падения (m/s^2), n- число капель в объемеV.

Для расчетов потребовались данные измерений.

Алгоритм действий:

- Растворы СМС приготовлены из расчета 1г порошка на 50 мл раствора.
- Определили плотность (ρ) воды и растворов СМС с помощью ареометра.
- Мерной пипеткой определили количество капель в определенном объеме (V) воды и растворов СМС. Эксперимент проводили три раза, рассчитывали среднее значение.
- Поверхностное натяжение (σ) рассчитали по формуле приведённой выше.

Опыты показали, что растворы СМС понижают поверхностное натяжение воды в среднем в 2,56 раза. Сильнее всего понижают поверхностное натяжение воды «Ушастый нянь - автомат», «Сорти - автомат», а менее всего – «Tide»(приложение №4, таблица 4).

Опыт3. Определение времени гибели трубочника обыкновенного в растворах СМС.

- Поместили образцы с трубочником в 1% растворы СМС.
- Наблюдали за поведением трубочника и фиксировали время образования конгломерата.
- Результаты занесли в таблицу и построили график зависимости времени гибели трубочника от торговой марки СМС

При измерении времени гибели трубочника было обнаружено, что при действии «Ушастый нянь - автомат» гибель идёт быстрее, чем при действии «Миф». (Приложение№5, таблица№5).

Опыт №4. Влияние растворов СМС на протекание процессов коррозии железных и алюминиевых предметов.

Коррозию металлов в растворах СМС рассматривали в экспериментах при комнатной температуре (20° С) с трехкратным повторением. В 20-мл-пробирки помешались полоски алюминия размером 50x5x2 мм и железные гвозди длиной 80 мм. Затем приливалось по 10мл 0,1% растворов исследуемых моющих средств. Длительность проведения эксперимента 15 дней. При утилизации использованные растворы СМС непосредственно соприкасаются с металлическими трубами канализации. Результаты исследовательской работы показали, что все образцы моющих средств усиливают коррозию алюминиевых поверхностей. Через 15

дней на поверхности алюминиевых полосок образовались сгустки белого вещества, не растворимые в воде. Качественные реакции подтвердили, что в растворах опытных образцов содержатся ионы Al^{3+} в большом количестве. Острая токсичность Al невелика. Первые данные о токсичности Al получены в 70-х гг. XX в. Поступающие в организм с водой и пищей ионы Al в форме нерастворимого фосфата выводятся с фекалиями, а частично всасываются в желудочно-кишечном тракте в кровь и выводятся почками. Если же деятельность почек нарушена, происходит накопление Al, сопровождающееся ростом хрупкости костей, нарушением метаболизма Ca, Mg, P, F и развитием различных форм анемии. Обнаружены и более грозные проявления токсичности Al: нарушения речи, провалы памяти, нарушение ориентации, помутнение рассудка, конвульсией, а порой и гибель пациентов с почечной недостаточностью, проходивших лечение на аппаратах гемодиализа. Токсичность Al явилась «ударом в спину» для человечества.

Коррозия железа более интенсивно протекала в растворах образцов «Лоск: автомат» и «Сорти- автомат». В пробирках наблюдается образование бурых гранул и бурого налета ржавчины на железных гвоздях. В растворе «Ушастый нянь-автомат» процессы коррозии протекают медленнее, что подтверждает наличие в этих пробирках вещества серо-зеленого цвета, при качественном анализе соответствующего гидроксиду железа (II).

Результаты исследовательской работы.

- Кроме ПАВ в составе моющих средств имеются красители, стабилизаторы, консерванты, парфюмерная композиция, отбеливатели, энзимы и многое другое, однако на коробках полный состав не отображается.
- На этикетках отсутствует надпись: «Беречь от детей. Остерегаться попадания в глаза».
- Большое внимание уделяется на этикетке СМС рекламным данным.
- Полученные данные позволяют сделать вывод, что все исследуемые растворы СМС способствуют усилению коррозии на железных и алюминиевых предметах.
- В ходе исследовательской работы было установлено, что растворы СМС негативно действуют на экосистему водоемов: понижают поверхностное натяжение воды в среднем в 2,56 раза, способствуют гибели живых организмов, изменяют pH воды.
- Сильнее всего понижают поверхностное натяжение воды «Ушастый нянь - автомат», «Сорти - автомат», а менее всего – «Tide»(см. таблицу 4).

- При измерении времени гибели трубочника было обнаружено, что при действии «Ушастый нянь - автомат» гибель идет быстрее, чем при действии «Миф» (см. табл.5).
- При измерении pH растворов СМС было обнаружено, что среда их растворов щелочная: у «Ушастый нянь автомат» - щелочная (pH=9,6), а у «Tide», «Ariel», - сильнощелочная (pH=12,23-12,28) (см. табл.2), а это отрицательно влияет на кожу рук.
- Из результатов исследования видно, что все растворы СМС являются агрессивными. Самое агрессивное действие на экосистему водоемов оказывает «Ушастый нянь-автомат» и «Сорти-автомат», менее агрессивное – Миф, Persil, Ariel.

Выводы.

- Все проанкетированные нами люди сталкиваются в повседневной жизни с бытовой химией.
- Популярность СМС, пользующихся наибольшим спросом, обусловлена только работой рекламных компаний, так как моющие средства схожи по своему составу.
- Мы проанализировали информацию из различных источников и выявили, что не все моющие средства так безопасны, как о них говорится в рекламах и на упаковках.
- Утилизированные сточные воды, содержащие остатки СМС, оказывают подавляющее влияние на рост и развитие биологических объектов, поэтому требуют предварительного сбора и хранения в отстойниках для дальнейшей дезактивации. Разработка и внедрение высокоэффективного оборудования, а также технологических приемов, позволяющих очищать сточные воды до требуемых параметров, является актуальной задачей в технологии водоочистки.
- Попадание ПАВ в водоемы неблагоприятно влияет на органолептические (цвет, запах, вкус) и бактериологические показатели воды. Таким образом, недопустимо сбрасывать в водоемы сточные воды прачечных без предварительной очистки.

Рекомендации.

Более ответственно относитесь к выбору моющих средств и не позволяйте рекламам обманывать себя. Не забывайте о том, что на этой планете будут жить наши дети и внуки, и

мы должны заботиться об их будущем и здоровье. С увеличением численности населения нашей планеты неизбежно возрастает количество и разнообразие моющих средств, которые пагубно влияют не только на человека, но и на окружающую среду. Мы надеемся, что в ходе прогресса будут изобретены более безопасные моющие средства, которые будут иметь возможность полностью растворяться в воде, не образуя вредных химических соединений.

Своей работой мы лишь хотим попытаться привлечь внимание людей к этой проблеме, показать, что довольно просто защитить свое здоровье и здоровье своих детей – руководствоваться простыми правилами техники безопасности при работе с моющими средствами и внимательнее относиться к выбору продукта.

Проблема использования средств бытовой химии очень актуальна и может быть изучена в последующих исследовательских работах.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что его основные положения и результаты могут быть использованы при преподавании школьного курса химии, биологии, экологии, на классных часах, при беседах с учениками и родителями.

Проблема использования средств бытовой химии очень актуальна и может быть изучена в последующих исследовательских работах.

ПРИЛОЖЕНИЯ.

Приложение №1

Таблица 1. Состав моющих средств.

Наименование сырья	для стирки хлопчатобумажных тканей с отбеливанием, %	для стирки синтетических тканей, %	для стирки шерстяных и шелковых тканей, %	для замачивания и предварительной стирки, %
ПАВ	20-18	25	35	15
Триполифосфат натрия	35-40	50	5	40
Перборат натрия	10-20	-	-	-
Силикат натрия	5-7	5	-	-
Сода кальцинированная	15-20	-	-	-
КМЦ	0,9-1	-	-	1,0
Оптический отбеливатель	0,1-0,2	0,4	0,2-0,3	-
Стабилизатор перекисных солей	1-2	-	-	-
Толуолсульфонат натрия	0-2	0-2	-	-
Сульфат натрия	до 10	до 8	до 55	до 25
Парфюмерная	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	-

отдушка				
Ферменты (энзимы)	-	-	-	3-5
Влага	до 10	до 10	до 5	до 10

Приложение №2

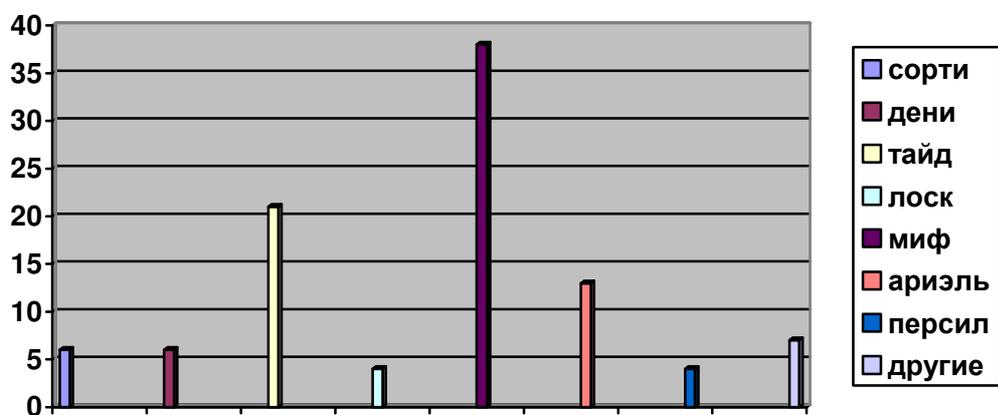


Рисунок 4 – Диаграмма выбора стирального порошка.

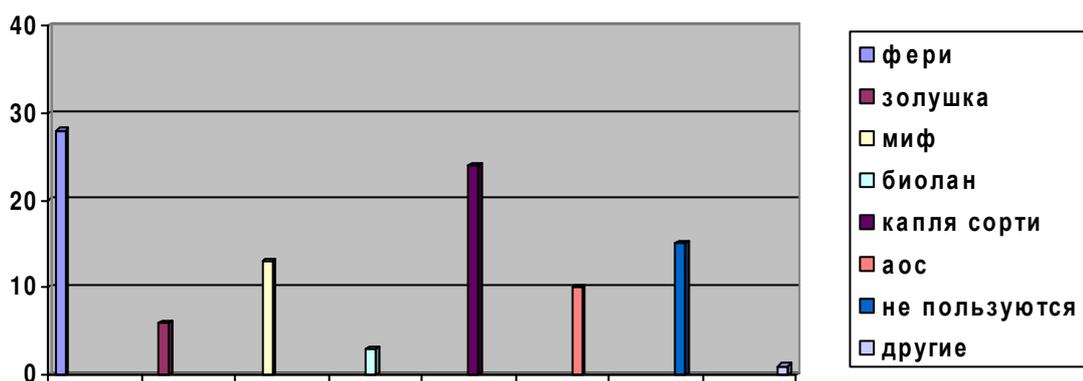


Рисунок 5 – Диаграмма выбора моющего средства для посуды.

Приложение 3.

Таблица 2. pH растворов стиральных порошков.

Название порошка	Значение pH	Высота пены, см
«Ушастый нянь - автомат»	9,26	4, 2
«Миф - автомат»	10,27	4, 7
«Персил - автомат»	11,05	4, 2
«Тайд - автомат»	12,28	4,5
«Ариэль - автомат»	12,23	4,5
«Лоск - автомат»	10,13	4.7
«Сорти - автомат»	10,17	4,7

Таблица 3. Определение качества отдушек.

Название порошка	Специфичность запаха	Специфичность запаха через 5 минут
«Ушастый нянь: автомат»	Слабая, приятная	Нет изменений
«Миф: автомат»	Умеренная, приятная	Отсутствует
«Персил: автомат»	Сильная, средне приятная	Слабая, средне приятная
«Тайд: автомат»	Слабая, приятная	Нет изменений
«Ариэль: автомат»	Сильная, неприятная	Сильная, неприятная
«Лоск: автомат»	Умеренная, средне приятная	Слабая, неприятная
«Сорти: автомат»	Слабая, приятная	Нет изменений

Приложение №4.

Таблица 4.

Данные дополнительных измерений и результаты расчета поверхностного натяжения растворов СМС

№	Наименование	ρ , г/мл	V, мл	n, капли	σ , г/с ²	σ , г/с ² (средняя)
1	Tide	1,040	1,0/0,8/0,6	53/46/33	28,22/ 30,62/ 29,51	29,45
2	Ariel	1,013	1,0/0,8/1,2	54/45/65	29,77/ 28,57/ 29,67	29,34
3	Persil	1,002	1,0/0,8/0,6	56/44/34	27,92/ 28,42/ 27,59	27,98
4	Миф	1,009	1,0/0,8/0,6	56/45/34	28,12/ 27,99/ 27,99	27,97
5	Losk-автомат	1,006	1,0/0,8/0,6	57/45/34	27,54/ 27,91/ 27,70	27,72
6	Сорти-автомат	1,007	1,0/0,8/0,6	58/46/35	27,09/ 27,33/ 26,94	27,12
14	«Ушастый нянь: автомат»	1,008	1,0/0,8/0,6	58/47/35	27,12/ 26,77/ 26,97	26,95
15	Вода	0,995	1,0/0,8/0,6	21/17/13	74,24 / 73,36 / 71,05	73,18

Приложение №5.

Таблица 5.

Результаты измерения время гибели трубочника обыкновенного в растворах СМС.

№	Наименование СМС	Время, мин
1	Миф	18,97
2	Persil	16,43
3	Ariel	13,00
4	Persil	05,40
5	Losk-автомат	03,22
6	Сорти-автомат	03,20
7	«Ушастый нянь- автомат»	02,15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Жиряков В.Г. Органическая химия, изд.6-е стереотип. М., 1977.
- Новая иллюстрированная энциклопедия. Кн. 12. Ск – Та. – М.: Большая Российская Энциклопедия, ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006. – 256 с.: ил.
- Новая иллюстрированная энциклопедия. Кн. 17. Мо – Но. – М.: Большая Российская Энциклопедия, ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006. – 256 с.: ил.
- Тяглова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся по химии: метод. пособие. – М.: Глобус, 2007. – 224 с.
- Феоктистова Н.Ю. Бегущие по воде // Биология, 2002, № 37.
- Химия: Школьная энциклопедия / гл. ред. Ю.А.Золотов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 872 с.: ил.
- Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. вузов. – М.: Высшая шк., 1988. – 400 с.: ил.
- Школа и производство // Научно-методич. журнал, 2008, № 1 .
- Шульпин Г. Химия стирки // Наука и жизнь, 1981, № 3.
- 10 Большая биологическая энциклопедия, М., «Большая энциклопедия»,1987 г., стр. 689
- «Энциклопедия для детей», г. Москва. «Аванта» 2006 г.
- Юдин А.М., Сучков В.Н., Коростелин Ю. А., «Химия для вас» г. Москва 1983г.
- «Краткая химическая энциклопедия» И. Л. Кнунянц, г. Москва 1967 г.
- Б.П. Никольский, Шульц М.М. «Химия», Ленинград 1972 г.
- «Химический анализ» А.Я. Гурвич, г. Москва 1985 г..

