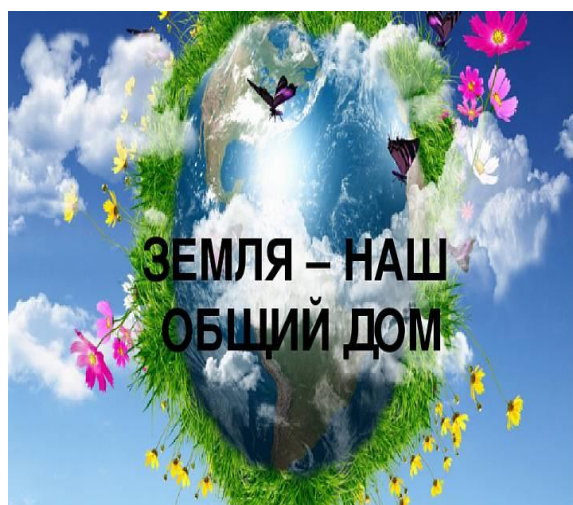


Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Республиканский институт профессионального образования»
Филиал «Молодечненский государственный политехнический колледж»



Материалы

научно-практической конференции



СЕКЦИЯ
“ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ”



Содержание

Введение	3
1. «Мыть или не мыть? (Микробиологическое исследование рук учащихся) « Минского государственного областного колледжа»»	4
2. «Происхождение фамилий учащихся филиала БНТУ « Жодинский государственный политехнический колледж»»	10
3. «Получение жидкой резины из доступных реактивов в школьной лаборатории»	13

A decorative border of small globe icons surrounds the text. The top border consists of 18 globes, the bottom of 18, the left side of 18, and the right side of 18. The globe in the bottom center has a small number '3' above it.

Введение

В период бурного развития научно-технической революции, когда наука всё в большей степени становится непосредственной производительной силой общества, Естественнонаучное образование приобретает особо актуальное значение. Научно-техническая революция сопровождается быстрым развитием физики, химии, математики и астрономии, а также биологической науки во всём её многообразии. Особенно интенсивно развиваются такие разделы биологии, как биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, генетика, гистология, что способствует глубокому познанию основных процессов жизни на уровне клеток, субклеточных структур и молекул.



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Мыть или не мыть? (Микробиологическое исследование рук учащихся «Минского государственного областного колледжа»)

Автор Мамчиц М. УО
«Минский государственный
областной колледж»

Руководитель
преподаватель,
магистр биологических наук
Зайцева Ю.С.

Введение

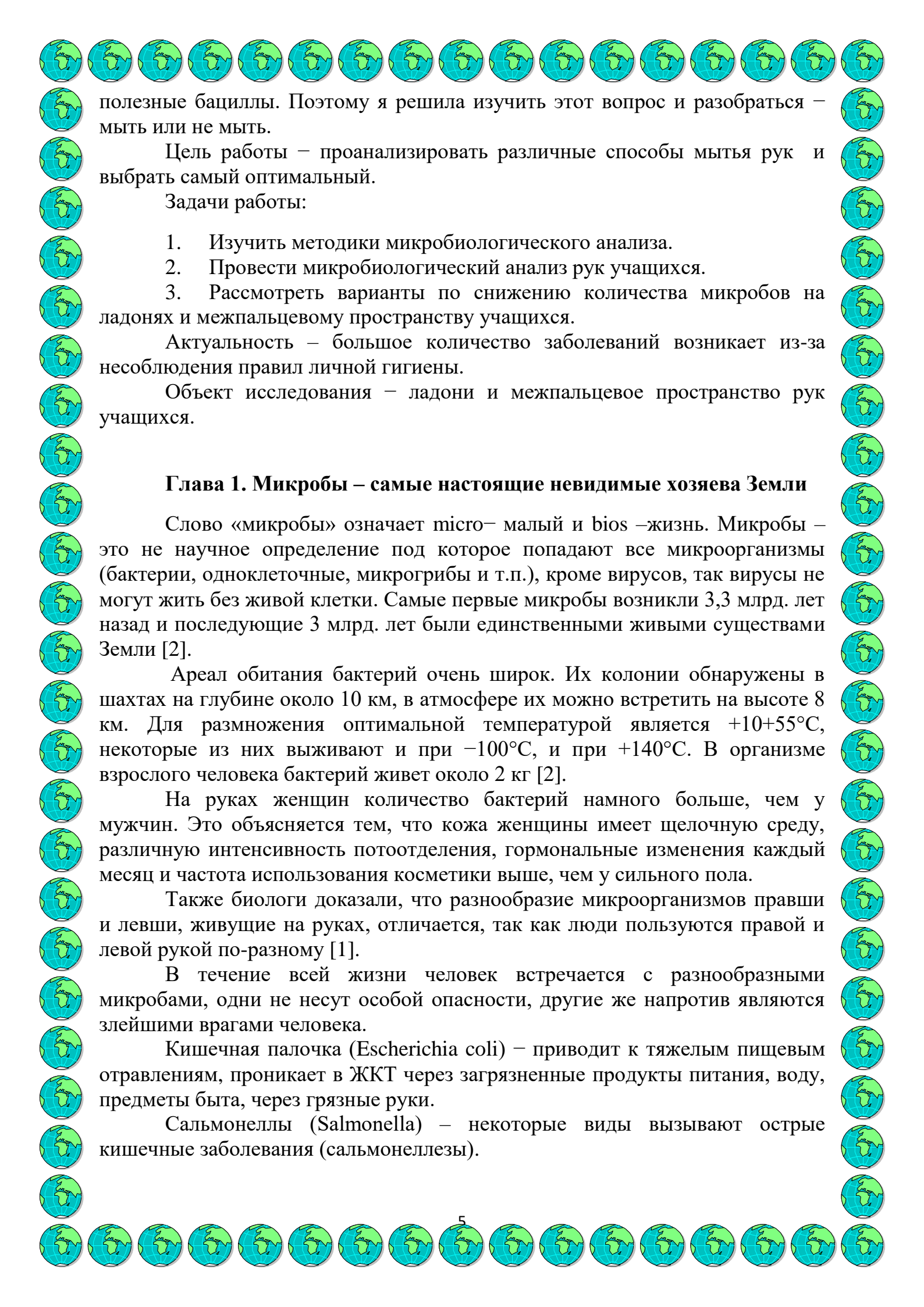
Наша Земля заселена разнообразными микроорганизмами, как полезными, так и вредоносными.

Современный мир требует от каждого из нас задуматься, как сохранить здоровье. И в первую очередь сохранение здоровья зависит от гигиены рук: именно через руки большинство микробов может попасть в организм.

Кожа рук представлена не только постоянными, но и временными микроорганизмами, даже тщательно вымытая кожа имеет микрофлору. Её состав меняется в зависимости от возраста, пола, влажности, состояния кожи и времени года. Собственная микрофлора кожи представлена кокками (*Staphylococcus epidermidis*) и дифтероидами [1,4].

Приобретение микрофлоры руками это результат контакта кожи с внешней средой. Такими микроорганизмами являются кишечные палочки, клебсиеллы, сальмонеллы, золотистый стафилококк, грибы, ротавирусы, дрожжи и другое, которые живут на руках примерно сутки и удаляются с помощью мытья рук и антисептиков [4]. Взрослые, родители говорят, что нужно мыть руки после посещения туалета, перед едой или перед приготовлением пищи.

Мытье рук это важнейшая процедура для предотвращения передачи инфекции контактно-бытовым путём. Однако чрезмерное мытье уничтожает



полезные бактерии. Поэтому я решила изучить этот вопрос и разобраться – мыть или не мыть.

Цель работы – проанализировать различные способы мытья рук и выбрать самый оптимальный.

Задачи работы:

1. Изучить методики микробиологического анализа.
2. Провести микробиологический анализ рук учащихся.
3. Рассмотреть варианты по снижению количества микробов на ладонях и межпальцевому пространству учащихся.

Актуальность – большое количество заболеваний возникает из-за несоблюдения правил личной гигиены.

Объект исследования – ладони и межпальцевое пространство рук учащихся.

Глава 1. Микробы – самые настоящие невидимые хозяева Земли

Слово «микробы» означает *micro* – малый и *bios* – жизнь. Микробы – это не научное определение под которое попадают все микроорганизмы (бактерии, одноклеточные, грибки и т.п.), кроме вирусов, так вирусы не могут жить без живой клетки. Самые первые микробы возникли 3,3 млрд. лет назад и последующие 3 млрд. лет были единственными живыми существами Земли [2].

Ареал обитания бактерий очень широк. Их колонии обнаружены в шахтах на глубине около 10 км, в атмосфере их можно встретить на высоте 8 км. Для размножения оптимальной температурой является $+10+55^{\circ}\text{C}$, некоторые из них выживают и при -100°C , и при $+140^{\circ}\text{C}$. В организме взрослого человека бактерий живет около 2 кг [2].

На руках женщин количество бактерий намного больше, чем у мужчин. Это объясняется тем, что кожа женщины имеет щелочную среду, различную интенсивность потоотделения, гормональные изменения каждый месяц и частота использования косметики выше, чем у сильного пола.

Также биологи доказали, что разнообразие микроорганизмов правши и левши, живущие на руках, отличается, так как люди пользуются правой и левой рукой по-разному [1].

В течение всей жизни человек встречается с разнообразными микробами, одни не несут особой опасности, другие же напротив являются злейшими врагами человека.

Кишечная палочка (*Escherichia coli*) – приводит к тяжелым пищевым отравлениям, проникает в ЖКТ через загрязненные продукты питания, воду, предметы быта, через грязные руки.

Сальмонеллы (*Salmonella*) – некоторые виды вызывают острые кишечные заболевания (сальмонеллез).

Шигеллы (*Shigella*) – вызывают целый ряд инфекционных заболеваний (шигеллезы), например, дизентерию.

Бруцеллы (*Brucella*) – приводят к множественному поражению внутренних органов (бруцеллезу) [3].

Стафилококк золотистый (*Staphylococcus aureus*) – наиболее патогенный для человека вид стафилококка. Вызывает целую гамму заболеваний – от легких кожных (угри, фурункулы) до смертельно опасных (пневмония, менингит, сепсис). Существуют штаммы, устойчивые к антибиотикам, что ощутимо усложняет лечение.

Клебсиеллы могут вызывать ряд гастроэнтерологических заболеваний.

Грибы и дрожжи вызывают поражение кожи рук и ногтевой пластины [5].

Глава 2. Микробиологическое исследование и его результаты

Мы исследовали ладони рук учащихся учреждения образования Минский государственный областной колледж на наличие микроорганизмов. В исследовании приняли участие учащиеся 1–2 курсов. В ходе эксперимента было сформировано 6 групп по 3 человек. Эксперимент длился три дня.

Первая группа. Забор материала проводился сразу после того, как учащиеся пришли в колледж после транспорта, после улицы, после использования денежных купюр.

Вторая группа. Забор материала проводился в течение дня и эта группа не мыла руки целый день в колледже.

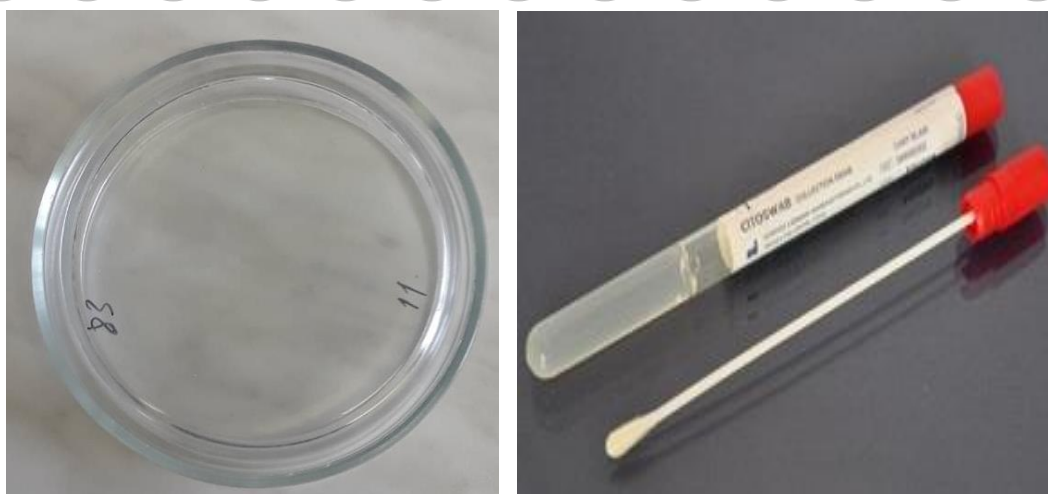
Третья группа. Забор материала проводился в течение дня, и члены этой группы мыли руки твёрдым мылом.

Четвёртая группа. Забор материала проводился в течение дня, и эта группа использовала жидкое мыло.

Пятая группа. Забор материала проводился в течение дня, и все участники использовали для гигиены влажные салфетки и бактерицидные гели.

Шестая группа. Забор материала проводился в течение дня, и эта группа использовала только воду для мытья рук.

Мы использовали чашки Петри с питательными средами, тампоны, которые нам предоставил Республиканский научно–практический центр эпидемиологии и микробиологии.



Мы брали для каждого участника индивидуальные стерильные пробирки с 1 мл дистиллированной воды, тампон увлажняли в пробирке, затем проводили по ладони и межпальцевому пространству 5–7 раз. После снятия пробы тампон помещали в пробирку, в которой его увлажняли и тщательно перемешивали. Далее бактериологической петлёй из пробирки захватывали материал и вносили чашку Петри. Далее их ставили в термостат при температуре 37°C на 24 часа.

Через двое суток смотрели наличие роста и проводили микропирование. Брали предметные стекла, наносили каплю дистиллированной воды. Бактериологической петлей забирали (после каждого забора материала бактериологическую петлю обжигали в пламени спиртовки) материал с чашки Петри и помещали на предметное стекло, далее размазывали тонким монослоем по стеклу, фиксировали препарат над пламенем спиртовки и окрашивали Фуксином для получения контрастного препарата и смотрели под микроскопом.

Результаты исследуемых шести групп на наличие микроорганизмов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – результаты микробиологического анализа рук учащихся

группы микроорганизмы	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа	Пятая группа	Шестая группа
Шарообразная форма						
<i>кокки</i>	есть	есть	есть	есть	есть	есть
<i>диплококки</i>	есть	есть	есть	—	есть	есть
<i>сарцины</i>	—	—	—	—	—	—
<i>стрептококки</i>	есть	есть	есть	есть	есть	есть
<i>стафилококки</i>	есть	есть	есть	—	есть	есть
Палочкообразная форма						
<i>бациллы</i>	есть	есть	есть	—	есть	есть
<i>диплобациллы</i>	есть	есть	—	—	есть	есть

<i>стрептобациллы</i>	есть	есть	—	есть	—	есть
<i>коккобактерии</i>	есть	есть	—	—	—	есть
Витиеватая			—			
<i>вибрионы</i>	есть	—	—			—
<i>спириллы</i>	—	—	—	—	—	—
Спиралеобразная (спирохеты)	—	—	—	—	—	—
Нитчатая форма	есть	—	—	—	—	—
Грибы	есть	есть	есть	—	есть	есть
Дрожжи	есть	есть	—	есть	—	есть

Из таблицы видно, что на улице нас окружает множество микробов и все они норовят поселиться в нашем организме надолго. По результатам второй группы видно, что не мытые руки также могут нанести вред нашему здоровью. Использование воды в качестве мытья рук не даст должной гигиены. Далее следует группа с использованием влажным салфеток и бактериальных гелей, на руках участников остались в небольшом количестве микробы. И лидируют группы по использованию мыла различного вида. Они добились хорошего результата.

Дополнительно мы провели бакпосев и самого мыла. Получили следующие результаты в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологическое исследование мыла

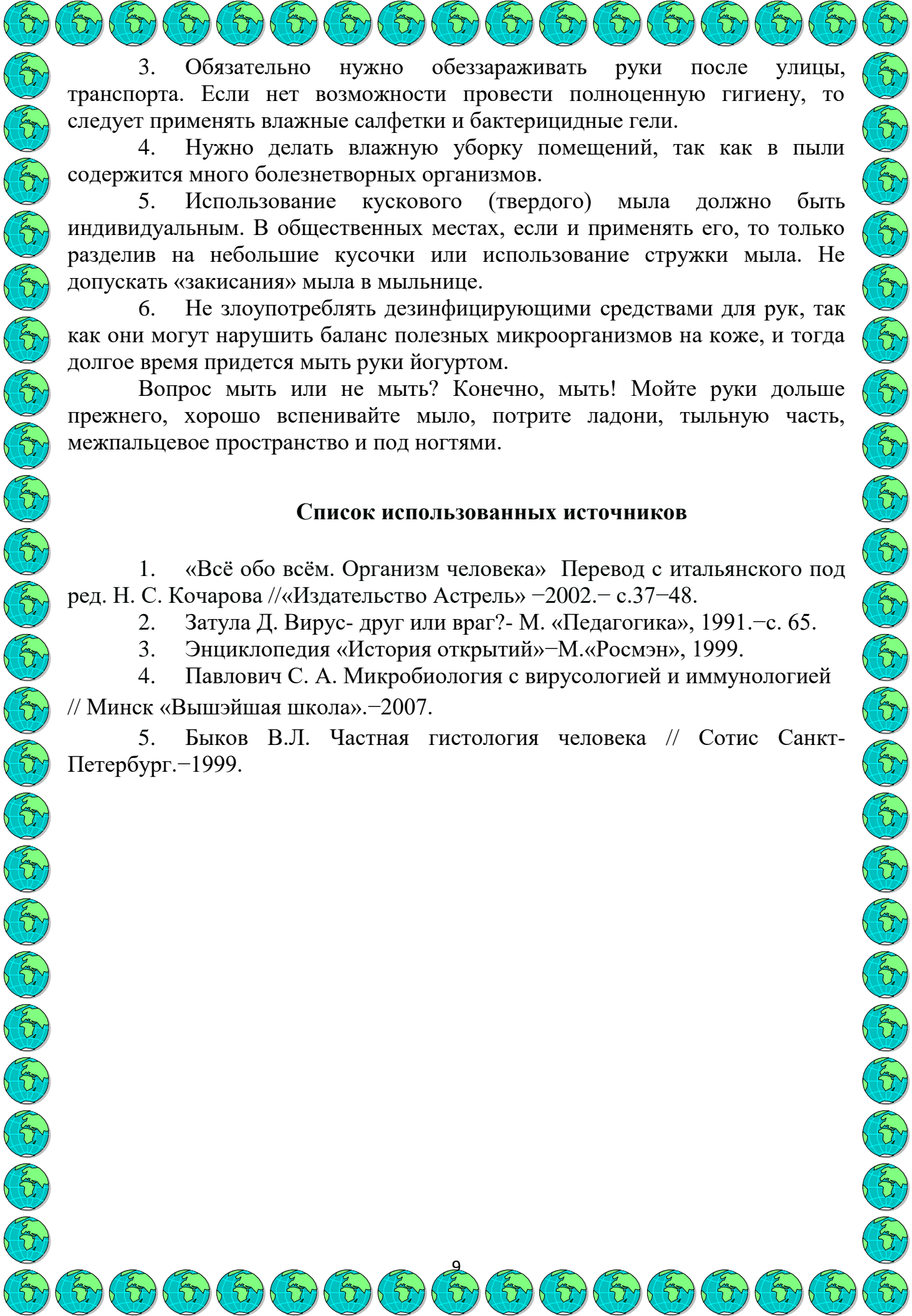
Вид мыла	Жидкое мыло	Твердое мыло
Наличие или отсутствие микроорганизмов	Присутствуют микробы, если резервуар для мыла не мыть более 2-х месяцев	Присутствуют микробы, если общим куском пользуется более 2 людей и в мыльнице постоянно застаивается вода

Заключение

Как показало наше исследование, мы живем «бок о бок» с микробами. Одни для нас являются естественной флорой, другие селятся на нашей коже без нашего согласия. Однако в наших силах избежать негативного последствия от микроорганизмов с помощью соблюдения элементарных правил гигиены.

Следует придерживаться следующих рекомендаций:

1. Руки следует мыть только с мылом, обычное ополаскивание водой не очищает кожу. Влажная среда только поспособствует росту микробов.
2. Нельзя мыть руки мылом или другими гигиеническими средствами, если они находятся в общих местах и не имеют дозатора.



3. Обязательно нужно обеззараживать руки после улицы, транспорта. Если нет возможности провести полноценную гигиену, то следует применять влажные салфетки и бактерицидные гели.

4. Нужно делать влажную уборку помещений, так как в пыли содержится много болезнетворных организмов.

5. Использование кускового (твёрдого) мыла должно быть индивидуальным. В общественных местах, если и применять его, то только разделив на небольшие кусочки или использование стружки мыла. Не допускать «закисания» мыла в мыльнице.

6. Не злоупотреблять дезинфицирующими средствами для рук, так как они могут нарушить баланс полезных микроорганизмов на коже, и тогда долгое время придется мыть руки йогуртом.

Вопрос мыть или не мыть? Конечно, мыть! Мойте руки дольше прежнего, хорошо вспенивайте мыло, потрите ладони, тыльную часть, межпальцевое пространство и под ногтями.

Список использованных источников


1. «Всё обо всём. Организм человека» Перевод с итальянского под ред. Н. С. Кочарова // «Издательство Астрель» –2002.– с.37–48.

2. Затула Д. Вирус- друг или враг?- М. «Педагогика», 1991.–с. 65.

3. Энциклопедия «История открытий»–М.«Росмэн», 1999.

4. Павлович С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией // Минск «Вышэйшая школа».–2007.

5. Быков В.Л. Частная гистология человека // Сотис Санкт-Петербург.–1999.



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФАМИЛИЙ УЧАЩИХСЯ ФИЛИАЛА БНТУ «ЖОДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Авторы: М. Казук, В. Радионова

*Филиал БНТУ «Жодинский государственный политехнический колледж»,
г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь*

Руководитель Е.П.Винник

Наверняка, на Земле не отыщется ни одного человека, не интересовавшегося историей своего рода, своей семьи. В любых географических условиях люди с одинаковым трепетом по крупицам собирают факты семейной истории. В фамилии, будто в криптограммах, зашифрованные сведения о наших далеких предках, их характере, занятиях, о географических названиях их малой Родины, а иногда о великих или трагических событиях далёких времён.


Тема, выбранная нами, вызывает интерес и актуальна для каждого человека. Поэтому было решено провести исследование на основе анализа происхождения фамилий учащихся филиала БНТУ «Жодинский государственный политехнический колледж».

Цель исследования – доказательство существования связи между происхождением фамилий учащихся нашего колледжа и географическими названиями.

Для достижения цели были сформулированы **задачи**:

- изучить литературу и интернет источники по данной теме;
- провести анкетирование среди учащихся I-II курсов в колледже, касающееся информированности о происхождении их фамилий;
- обработать и обобщить результаты анкетирования;
- провести поиск созвучных фамилиям географических названий в топонимическом словаре;
- выявить зависимость фамилий от географических названий при изучении топонимического словаря;
- классифицировать фамилии в зависимости от их происхождения;
- сделать выводы по гипотезе исследования.

Объект исследования – фамилии учащихся филиала БНТУ «ЖГПК».



Предмет исследования – происхождение фамилий и их связь с топонимикой.

Гипотеза исследования состоит в том, что большинство фамилий наших учащихся имеют связь с географическими названиями Беларуси.

Методы исследования традиционны: изучение литературы по данной теме, поиск в Интернете, анкетирование, классификации и систематизации полученных данных, словарная работа. Используемые методы можно классифицировать:

- общенаучные: работа с теоретическими источниками, систематизация полученных знаний;

- специальные (для определённых наук): топонимические;

- интегрированные методы, касающиеся лингвистики и географии;

- прикладные, раскрывающие возможности применения исследования, в том числе, при проведении воспитательных мероприятий.

Источники информации для нашего исследования традиционны: литература по топонимике, топонимический словарь, литература о происхождении фамилий, интернет источники и результаты анкетирования.

Исследовательская работа делится на две части: теоретическую и практическую. Таким образом, наше исследование стоит на границе теоретических и практических знаний и умений.

В плане исследования можно выделить несколько этапов:

- актуализации – ознакомление с происхождением собственных фамилий на страницах интернет ресурсов,

- изучение списков учащихся I и II курсов,

- работа с топонимическим словарём,

- конкретизация о происхождении некоторых фамилий,

- классификация фамилий,

- анкетирование по теме исследования,

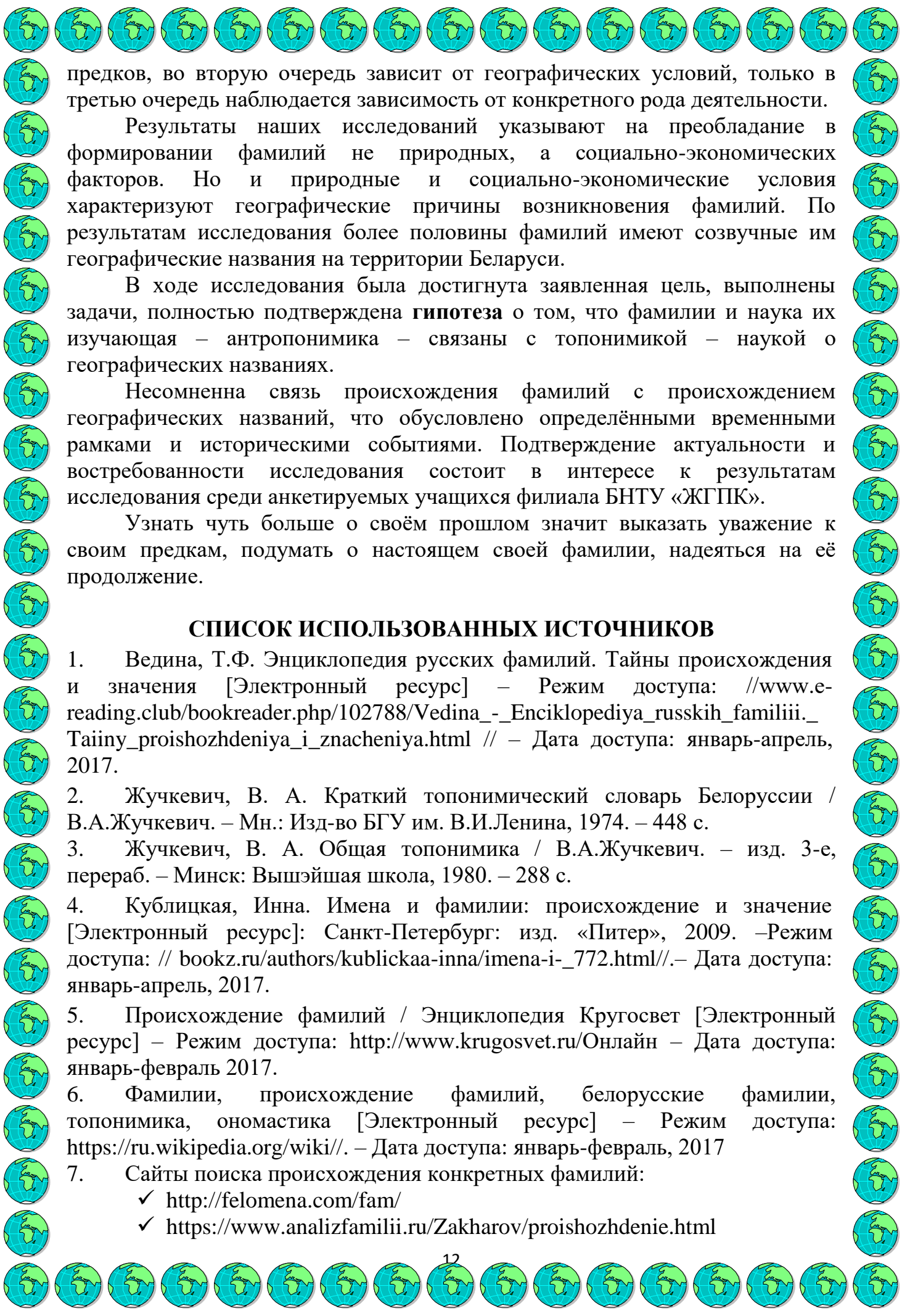
- статистическая обработка полученных результатов,

- выводы.

Большинство учащихся первого года обучения нашего колледжа не знают происхождения своей фамилии, это подтверждает необходимость исследования заявленной темы. Следует отметить, что некоторые учащиеся интересовались происхождением своих фамилий, но не нашли точного ответа на данный вопрос. Данная тема вызвала у нас интерес, мы провели анализ происхождения фамилий учащихся колледжа.

Изучив исторические данные в таких науках как ономастика, антропонимика и топонимика, мы пришли к выводу: первые белорусские фамилии, как и многие поселения на территории Беларуси, датируются XIV-XV веками. Происхождение фамилий имеет свою сложную классификацию. В работе была предложена классификация на основании рейтинга причин происхождения фамилий учащихся нашего колледжа.

Мы убедились, что происхождение фамилий учащихся филиала БНТУ «ЖГПК» зависит в первую очередь от личностных характеристик наших



предков, во вторую очередь зависит от географических условий, только в третью очередь наблюдается зависимость от конкретного рода деятельности.

Результаты наших исследований указывают на преобладание в формировании фамилий не природных, а социально-экономических факторов. Но и природные и социально-экономические условия характеризуют географические причины возникновения фамилий. По результатам исследования более половины фамилий имеют созвучные им географические названия на территории Беларуси.

В ходе исследования была достигнута заявленная цель, выполнены задачи, полностью подтверждена **гипотеза** о том, что фамилии и наука их изучающая – антропонимика – связаны с топонимикой – наукой о географических названиях.

Несомненна связь происхождения фамилий с происхождением географических названий, что обусловлено определёнными временными рамками и историческими событиями. Подтверждение актуальности и востребованности исследования состоит в интересе к результатам исследования среди анкетированных учащихся филиала БНТУ «ЖГПК».

Узнать чуть больше о своём прошлом значит выказать уважение к своим предкам, подумать о настоящем своей фамилии, надеяться на её продолжение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ведина, Т.Ф. Энциклопедия русских фамилий. Тайны происхождения и значения [Электронный ресурс] – Режим доступа: [//www.e-reading.club/bookreader.php/102788/Vedina_-_Enciklopediya_russkih_familiii._Tainy_proishozhdeniya_i_znacheniya.html](http://www.e-reading.club/bookreader.php/102788/Vedina_-_Enciklopediya_russkih_familiii._Tainy_proishozhdeniya_i_znacheniya.html) // – Дата доступа: январь-апрель, 2017.
2. Жучкевич, В. А. Краткий топонимический словарь Белоруссии / В.А.Жучкевич. – Мн.: Изд-во БГУ им. В.И.Ленина, 1974. – 448 с.
3. Жучкевич, В. А. Общая топонимика / В.А.Жучкевич. – изд. 3-е, перераб. – Минск: Вышэйшая школа, 1980. – 288 с.
4. Кублицкая, Инна. Имена и фамилии: происхождение и значение [Электронный ресурс]: Санкт-Петербург: изд. «Питер», 2009. –Режим доступа: [// bookz.ru/authors/kublickaa-inna/imena-i-_772.html](http://bookz.ru/authors/kublickaa-inna/imena-i-_772.html) //.– Дата доступа: январь-апрель, 2017.
5. Происхождение фамилий / Энциклопедия Кругосвет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru/>Онлайн – Дата доступа: январь-февраль 2017.
6. Фамилии, происхождение фамилий, белорусские фамилии, топонимика, ономастика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: январь-февраль, 2017
7. Сайты поиска происхождения конкретных фамилий:
 - ✓ <http://felomena.com/fam/>
 - ✓ <https://www.analizfamilii.ru/Zakharov/proishozhdenie.html>



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫ ИЗ ДОСТУПНЫХ РЕАКТИВОВ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Авторы: Щербанюк Алексей, Тишко Артём, ГУО “Средняя школа № 3 г. Вилейки”

Руководитель Сапронова В.Н.

ВВЕДЕНИЕ

Новизна работы. Чтобы защитить различные поверхности от попадания влаги, человечество изобрело немало материалов, благодаря которым предотвращается разрушение. Одним из них является резина.

Актуальная проблема, решаемая авторами. Резина (от лат. *resina* «смола») — эластичный материал, получаемый вулканизацией каучука. Жидкая резина - это своеобразная эмульсия, которая создается на основе битума. Также в её состав входят латексы и стабилизаторы. С виду этот материал напоминает резину, откуда и пошло название. При нанесении на поверхность эта эмульсия сразу становится твердой. Она сцепляется с поверхностью и превращается в монолитное твердое вещество. Спрос научно-технических работников к жидкой резине постоянно растёт, но, к большому сожалению, эти тенденции имеют место в основном за рубежом. В Беларуси использование жидкой резины до сегодняшнего дня не нашло широкого применения. Поэтому считаем, что в нашей стране с ограниченным запасом природных ископаемых, таких как нефть и газ, и хорошо развитым машиностроением поиск составов жидкой резины может иметь большие перспективы. Жидкая резина является дорогим продуктом, поэтому проблему поиска резиноподобных материалов высокого качества и низкой себестоимости считаем очень актуальной.

Рабочая гипотеза. Предполагаем, что в школьных лабораторных условиях возможно получить резиноподобный материал с высокими техническими характеристиками жидкой резины из полимерного материала поливинилацетата, а в качестве заменителя серы при вулканизации каучука использовать тетраборат натрия.

Цель исследования: получить жидкую резину из доступных реактивов в школьной лаборатории и выявить её свойства.

Задачи исследования:

1. изучить, сопоставить, систематизировать и обобщить материал из разных источников о жидкой резине, теории и практики её получения и применения;

2. получить жидкую резину на основе полимерной системы поливинилацетата – клея ПВА и тетрабората натрия – буры, подобрать оптимальные условия для её получения;

3. провести опытно-экспериментальную проверку свойств полученной жидкой резины, предложить перспективы применения полученного материала на основе выявленных свойств.

ГЛАВА 1. ЧТО ТАКОЕ ЖИДКАЯ РЕЗИНА

1.1 Понятия «стандартная резина» и «жидкая резина», получаемые в производственных масштабах

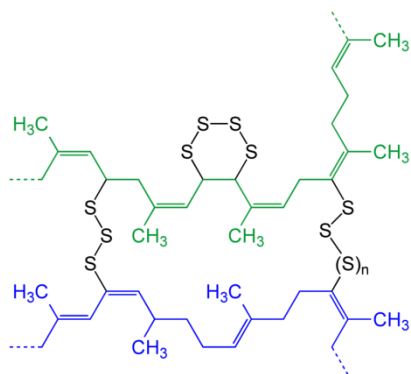


Рис.1 Образование резины вулканизацией полиизопрена (натурального каучука) серой

Резина (от лат. *resina* «смола») — эластичный материал, получаемый вулканизацией каучука.

Применяется для изготовления шин для различного транспорта, уплотнителей, шлангов, транспортёрных лент, медицинских, бытовых гигиенических изделий и т.п.

Получают из натурального или синтетического каучука методом вулканизации — смешиванием с вулканизирующим веществом (обычно с серой) с последующим нагревом (Рис. 1).

По степени вулканизации резина разделяется на мягкую (1—3 % серы), полутвёрдую и твёрдую (более 30 % серы) (эбонит). Плотность около 1200 кг/м³.

Жидкая резина (англ. *liquid rubber*) представляет собой мастику холодного нанесения и мгновенного отверждения на основе полимерно-битумной водной эмульсии.

Жидкая резина эластична и водонепроницаема, по характеристикам напоминает стандартную резину, но отличается по составу и свойствам.

По составу жидкая резина представляет композицию двух стабильных



дисперсных систем:

1. водную дисперсию полимеров (латекс);

В промышленности широко распространены два понятия: латекс искусственный и латекс натуральный. Эти два материала различны по виду и по свойствам, что обусловлено их составом.

Латекс натуральный изготавливают из сока каучуконосных растений (млечный сок). Такими растениями могут быть гевея, одуванчик, малочай, фикусы. Каучук (природный латекс) в чистом виде боится попадания жира и ультрафиолета, от этого разрушается.

Латекс искусственный представляет собой высокоэластичный вид пенополиуретана, приближенный по свойствам к натуральному латексу, его получают путем вспенивания смеси простого полиэфира и воды с определенными добавками.

2. водную дисперсию битума (вода, в которой находится в равновесном состоянии гигантское количество частичек битума размерами от 1мкм до 20мкм).

Битумы (от лат. bitumen — горная смола, нефть) — твердые или смолоподобные продукты, представляющие собой смесь углеводородов и их производных. Битумы нерастворимы в воде, полностью или частично растворимы в бензоле, хлороформе, сероуглероде и др. органических растворителях, часто используются в дорожном строительстве.

Приведём состав производственной жидкой резины торговой марки «Runway» китайского производителя, импортёр и поставщик в России г. Санкт-Петербург ЗАО «Авиастрой С-Пб»: синтетическая резина, ксилол, н-гептан, гексан, 2-бутоксизтанол (монобутиловый эфир этиленгликоля), диметилловый эфир, пигмент.

1.2 Сходство и различие структуры «стандартной резины» и «жидкой резины», получаемой в работе

В случае «стандартной резины» в роли сшивающего агента, образующего жесткую трехмерную сетку из полимерных цепей каучука, выступает чаще всего сера (рис.1).

Идеей настоящей работы является версия возможности в качестве полимерного материала для будущей резины использовать поливиниловый спирт, получив его из водной эмульсии поливинилацетата (клей ПВА) в ходе щелочного гидролиза (рис.2).

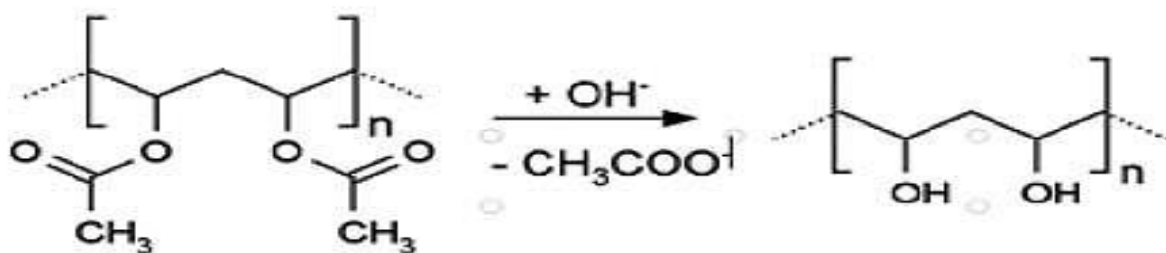


Рис.2 Схема щелочного гидролиза поливинилацетата с получением поливинилового спирта

Подобно вулканизирующему компоненту (сера) в стандартной резине идеей работы является использовать буру (тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) в качестве «сшивающего агента» для полученного поливинилового спирта.

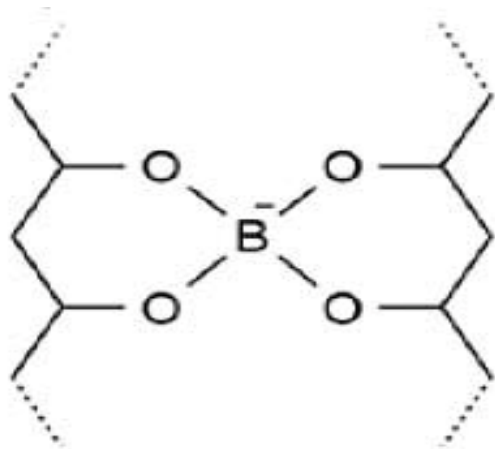


Рис.3 Полимер на основе поливинилового спирта с десятиводным тетраборатом натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (бура)

Новый полимер в структуре должен иметь как некоторое сходство, так и различие со стандартной резиной (Рис. 3), но при этом обладать некоторыми свойствами жидкой производственной резины на основе битума (устойчиво к перепадам температур, водонепроницаемо, эластично, повторяет рельеф поверхности, не требовательно к материалу поверхности). На самом деле данный простой в исполнении эксперимент может служить хорошей моделью, которая поясняет принцип вулканизации каучука, дающей стандартную резину.

Чем больше буры, тем жестче должен получиться полимер.

1.3. Сведения о составляющих полимера жидкой резины

1.3.1 Сведения о поливинилацетате (клей ПВА)

Клей ПВА в настоящее время стал синонимом универсального клея, его можно встретить в пенале школьника, в ящике с инструментами столяра, и даже каменщики используют его для укладки плитки. Причины популярности этого материала кроются в простоте применения, доступной цене и отсутствии токсичных выделений. Все это благодаря свойствам основного компонента клея – поливинилацетата, водной дисперсией которого и является ПВА. Клей обладает рядом свойств, которые ставят его в один ряд с лучшими открытиями в области химии.

Поливинилацетат, содержание которого в клее достигает 95%, получают из

виналона, синтетического волокна на базе поливинилового спирта. В зависимости от области применения в дисперсию добавляют пластификаторы, обеспечивающие пластичность и морозоустойчивость плёнке клея.

1.3.2 Сведения о тетраборате натрия (бура)

БУРА - соль слабой борной кислоты и сильного основания распространённое соединение бора, имеет несколько кристаллогидратов. В работе использовался декагидрат тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ - бесцветные кристаллы, слабо растворимые в воде. Термически неустойчивым тетраборат натрия становится только при 1575°C .

В природе бура встречается главным образом в воде и донных осадках некоторых озёр. Такие озёра – не редкость в Индии и Тибете.

В настоящее время буру используют очень широко: это антисептик и консервант, протрава (предварительная пропитка) для окрашивания тканей сырьё для получения борной кислоты, гербицидов, средств замедления коррозии (ингибиторов), моющих средств (смягчитель воды). Бура служит одним из компонентов шихты (исходной смеси веществ) при получении глазурей, стекла и керамики, в ювелирном деле это незаменимая составная часть флюсов при сварке и спайке благородных металлов (золота и серебра), в медицине – это компонент противогрибковых препаратов, а под торговым названием «Боракс» - отравы для тараканов и блох и др. сферах.

ГЛАВА 2 ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОЙ РЕЗИНЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЁ СВОЙСТВ

2.1 Получение жидкой резины на основе полимерной системы поливинилацетата и тетрабората натрия и изучение её физических свойств

Лабораторная работа 1 Получение жидкой резины на основе полимерной системы поливинилацетата и тетрабората натрия и изучение её физических свойств.

Реактивы: Поливинилацетат (клей ПВА), тетраборат натрия десятиводный (бура), гидроксид натрия, красители (бриллиантовый зелёный, гуашь).

Оборудование: два химических стакана, стеклянные палочки, весы, мерный цилиндр.

Методика приготовления:

1. Приготовление 10% раствора тетрабората натрия из кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ с учётом пересчёта на безводную соль.

Требуется 100 граммов раствора, т.е. потребуется 10 граммов безводного вещества $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4$, произведём пересчёт на кристаллогидрат:

X г. 10 г.

$\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ---- $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4$ X = 38,125 г., т.е. $m(\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 38,125$ г.

244 г/моль 64 г/моль

$m(\text{H}_2\text{O}) = 100 - 38,125 = 61,875$ г., $m(\text{H}_2\text{O}) = 61,875$ г., $v(\text{H}_2\text{O}) = 61,875$ мл.

2. Приготовление 10% раствора гидроксида натрия из кристаллического

гидроксида натрия (NaOH) и воды.

Требуется 100 грамм раствора, т.е. потребуется 10 грамм кристаллического гидроксида натрия и 90 мл. воды.

3. Щелочной гидролиз поливинилацетата с целью получения поливинилового спирта и нейтрализации уксусной кислоты, образующейся при смешивании клея и раствора щёлочи.

Для этого к порции поливинилацетата (клею ПВА) добавили на 1/3 часть 10% раствора щёлочи и перемешали.

4. С целью получения окрашенной резины к двум отдельным порциям клея добавили красители (бриллиантовый зелёный, гуашь)

5. С целью выработки методики приготовления жидкой резины опыт будем проводить в нескольких вариациях (чтобы подобрать оптимальные соотношения компонентов):

1/2 ПВА неокрашенного красителем + 1/2 раствора буры	} без щелочного гидролиза
2/3 ПВА неокрашенного красителем + 1/3 раствора буры	
1/3 ПВА неокрашенного красителем + 2/3 раствора буры	

1/2 ПВА неокрашенного красителем + 1/2 раствора буры	} щелочной гидролиз 10% раствором NaOH
1/2 ПВА с красителем (бриллиантовый зелёный) + 1/2 раствора буры	
1/2 ПВА с красителем (гуашь) + 1/2 раствора буры	
1/2 ПВА с красителем (колер для в/э краски) + 1/2 раствора буры	

6. К приготовленной порции ПВА добавляем раствор буры и интенсивно перемешиваем до появления однородной резиноподобной массы.

7. Для получения более жидкой эмульсии резины для покрытия различных поверхностей в лабораторной работе 2 добавили к ПВА бензин в соотношении 1:1, а к полученной массе раствор буры: 1/2 ПВА + 1/2 бензина к смеси + 1/2 раствора буры

Вывод о свойствах полученных образцов жидкой резины:

- Получение жидкой резины различной окраски возможно при добавлении различных красящих веществ (как бытового, так и технического назначения).
- Резина, в которой ПВА больше, чем буры (2/3 : 1/3), получается более пластичная, мягкая, неустойчивая на разрыв.
- Резина, в которой ПВА меньше, чем буры (1/3 : 2/3), получается очень твёрдая, мало упругая, устойчивая на разрыв.
- Резина, в которой ПВА и бура в равных соотношениях (1/2 : 1/2), получается в меру твёрдая, упругая, устойчивая на разрыв.
- Резина, полученная из ПВА после предварительного щелочного гидролиза отличается большей мягкостью и эластичностью, чем резина без предварительной обработки раствором щёлочи.
- Клей ПВА – хороший полимер, растворимый в неполярном растворителе бензине, резиноподобная эмульсия имеет жидкую консистенцию, однородная.



2.2 Исследование свойств полученной жидкой резины сцепления с различными видами поверхностей и форм поверхностей.

Лабораторная работа 2 Исследование свойств полученной жидкой резины сцепления с различными видами поверхностей и форм поверхностей.

Реактивы: Поливинилацетат (клей ПВА), 10% раствор тетрабората натрия (бура), бензин, спирт для обезжиривания поверхностей.

Оборудование: два химических стакана, стеклянные палочки, шпатель для нанесения слоя эмульсии, образцы поверхностей для нанесения слоя жидкой резины: предметное стекло, стеклянный стакан, древесно-стружечная кастроплита, брусок паркетной доски, металлические пластины (алюминий, сталь), керамическая плитка.

Методика приготовления жидкой резины и нанесения на различные поверхности и формы поверхностей:

1. Приготовлена эмульсия жидкой резины по стандартной методике в равном соотношении компонентов ПВА и бензин как 1:1 и раствор буры на 1/2 от смеси ПВА и бензина.


2. Подготовлены поверхности материалов для нанесения жидкой резины, предварительно очищенные и обезжиренные раствором этанола:

- 2 предметных стекла для горизонтального и вертикального нанесения,
- древесно-стружечная кастроплита,
- брусок паркетной доски,
- металлические пластины (алюминий, сталь),
- керамическая плитка,
- стеклянный стакан для имитации гнутой, вертикальной поверхности.

3. Нанесён слой жидкой резины на каждую из поверхностей. Стакан и одно из предметных стёкол оставлены для высыхания в вертикальной плоскости, остальные – в горизонтальной. Образцы оставлены до полного высыхания.

Вывод о свойствах полученных образцов жидкой резины на различных поверхностях:

- Труднее всего резиноподобный слой наносится на древесно-стружечную кастроплиту, растворитель сильно впитывается в пористую поверхность из пор древесины выходит газ, создавая пузыри и слой резины получается неравномерным.
- При нанесении на тыльную сторону керамической плитки идёт бурное выделение газа, а на лицевой стороне керамической плитки слой ложится равномерно.
- Самое беспроблемное нанесение жидкой резины на поверхности стекла и металлической пластине, слой в горизонтальной плоскости получается равномерным.
- Слой резины на предметном стекле, оставленный для высыхания в вертикальной плоскости деформировался, так как стекает с гладкой поверхности.
- Слой резины на поверхности стакана наносить трудно, так как жидкая



эмульсия стекает с поверхности, возможно, необходима доработка состава эмульсии до более густой консистенции, предварительная обработка гладких вертикально сохнувших поверхностей или разработка приспособления для спрейного нанесения жидкой резины.

2.3 Исследование свойств жидкой резины на основе полимерной системы поливинилацетата и тетрабората натрия в агрессивной среде.

Лабораторная работа 3 Исследование свойств жидкой резины на основе полимерной системы поливинилацетата и тетрабората натрия в агрессивной среде.

Реактивы: раствор серной кислоты (H_2SO_4), раствор щёлочи (NaOH), раствор соли (NaCl), концентрированная серная кислота, концентрированный раствор щёлочи, насыщенный раствор соли.

Оборудование: образцы полученной жидкой резины на поверхности керамики, стекла металла, модели систем агрессивной среды.

Методика выполнения:

1. Подготовлен образец нанесённой жидкой резины на поверхность стекла.
2. На поверхность резины нанесены капли разбавленных растворов кислоты, щёлочи, соли и капли концентрированных растворов аналогичных веществ.
3. Подготовлен образец застывшей жидкой резины на поверхности керамической плитки, подвергли воздействию повышенной и высокой температур: один образец оставили на горячей батарее центрального отопления на сутки, второй подвергли действию высоких температур открытого пламени спиртовки.
4. Подготовленный образец застывшей резины на поверхности металлической пластины положили на сутки в морозильную камеру.

Вывод о свойствах полученных образцов жидкой резины в агрессивных средах:

- Полученная резина устойчива к воздействию низкой и повышенной температур, а при воздействии открытого пламени застывшая резина горит ярким коптящим пламенем, есть запах, такое горение обусловлено наличием поливинилового спирта в составе резины.
- Разбавленные растворы кислот, щелочей и солей не влияют на качество резинового покрытия и не повреждают поверхность.
- Насыщенный раствор соли не оказал влияния на качество покрытия, концентрированный раствор щёлочи оставил еле видимый след, а от действия серной концентрированной кислоты слой резины покрылся маленькими пузырями.

Причины: так как получение резины осуществлялось в щелочной среде, поэтому действие щёлочи не оказывает на резину сильного воздействия, соль (NaCl) не подвергается гидролизу и имеет нейтральную среду, сильные минеральные кислоты (H_2SO_4), а тем более концентрированные разрушают остатки тетрабората в составе полимера, т.к. борная кислота значительно слабее серной.

2.4 Вывод о преимуществах и недостатках жидкой резины

2.4.1 Преимущества полученной жидкой резины

Жидкая резина как материал имеет множество преимуществ:

- он способен повторить рельефные особенности покрываемой поверхности;
- поверхность, которая образовывается после высыхания, бесшовная и не имеет стыков;
- этот продукт способен сцепляться с различными поверхностями;
- материал является эластичным и гибким;
- материал способен проникнуть во все поры, щели, трещины, заполняя и герметизируя;
- погодные условия не влияют на качество покрытия (ему не страшен мороз, оно не плавится в летнюю жару);
- материал относительно нетоксичен;
- материал выдерживает химическое воздействие, т.е. устойчив к агрессивной среде;
- работа с этим материалом абсолютно безопасна, т.к. он не требует нагреваний, использования опасных приборов и установок;
- может использоваться широкая цветовая гамма материала, т.к. совместим с красителями.

2.4.2 Недостатки жидкой производственной резины

Несмотря на большой список положительных характеристик, у производственной жидкой резины все же есть некоторые недостатки:

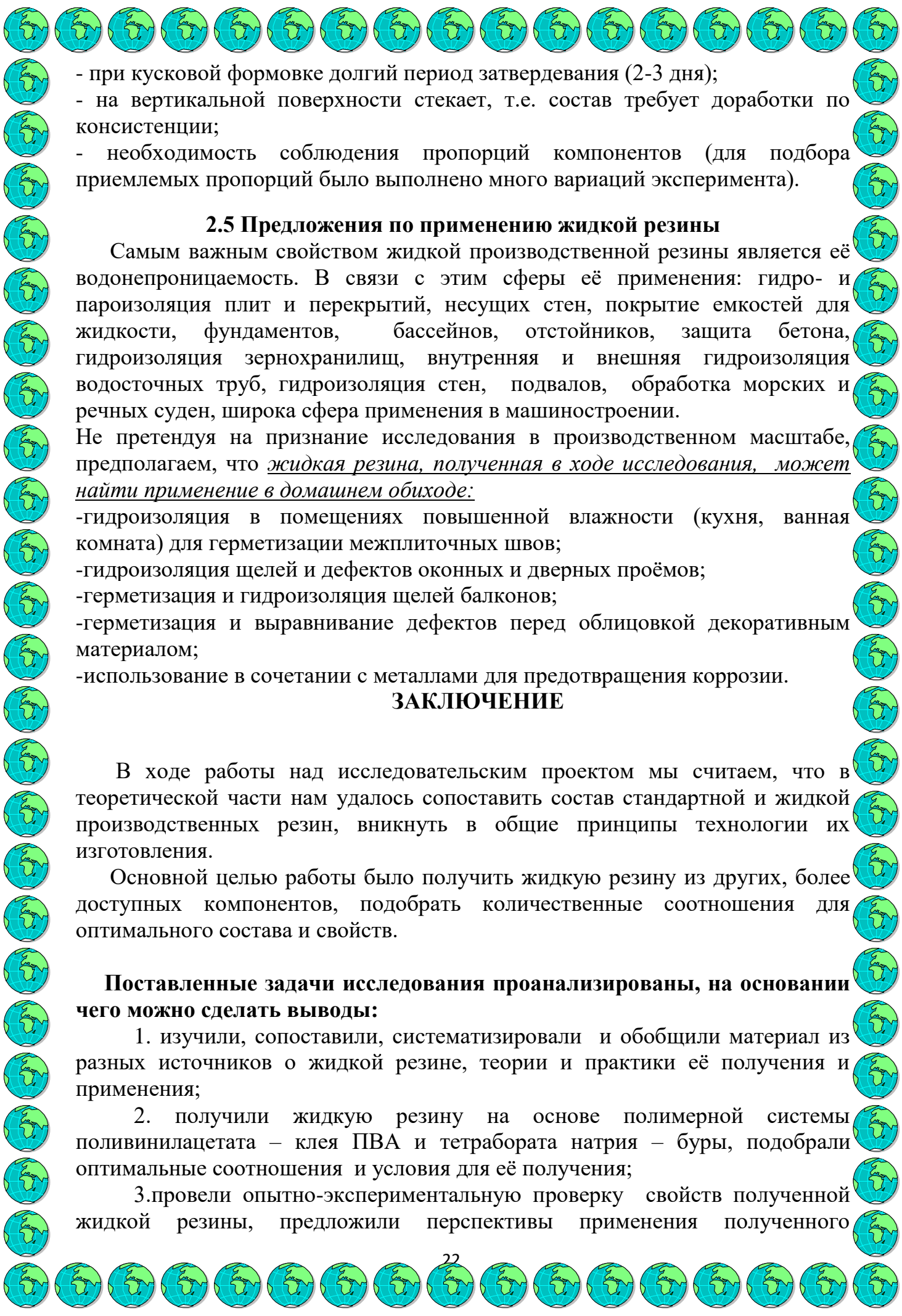
- достаточно дорогая стоимость производственного материала;
- делая гидроизоляцию самостоятельно, можно не получить должного результата, поэтому для работы потребуется опытный персонал;
- наличие спецоборудования (насосных установок), поэтому жидкую резину часто продают в спрейных баллончиках.

2.4.3 Дополнительные преимущества жидкой резины на основе поливинилового спирта и буры:

- выгодная себестоимость;
- получение при необходимости небольших количеств материала;
- при использовании жидкой эмульсии с растворителем бензин при определённой практике и не слишком высоких требованиях к качеству поверхности материала возможность нанести его самостоятельно в домашних условиях.

2.4.4 Недостатки жидкой резины на основе поливинилового спирта и буры:

- горючесть полученного материала (как и любая другая резина);
- плохо сочетается с пористыми материалами (древесина, тыльная сторона облицовочной плитки);
- разрушается сильными минеральными кислотами в большой концентрации;

- 
- при кусковой формовке долгий период затвердевания (2-3 дня);
 - на вертикальной поверхности стекает, т.е. состав требует доработки по консистенции;
 - необходимость соблюдения пропорций компонентов (для подбора приемлемых пропорций было выполнено много вариаций эксперимента).

2.5 Предложения по применению жидкой резины

Самым важным свойством жидкой производственной резины является её водонепроницаемость. В связи с этим сферы её применения: гидро- и пароизоляция плит и перекрытий, несущих стен, покрытие емкостей для жидкости, фундаментов, бассейнов, отстойников, защита бетона, гидроизоляция зернохранилищ, внутренняя и внешняя гидроизоляция водосточных труб, гидроизоляция стен, подвалов, обработка морских и речных суден, широка сфера применения в машиностроении.

Не претендуя на признание исследования в производственном масштабе, предполагаем, что жидкая резина, полученная в ходе исследования, может найти применение в домашнем обиходе:

- гидроизоляция в помещениях повышенной влажности (кухня, ванная комната) для герметизации межплиточных швов;
- гидроизоляция щелей и дефектов оконных и дверных проёмов;
- герметизация и гидроизоляция щелей балконов;
- герметизация и выравнивание дефектов перед облицовкой декоративным материалом;
- использование в сочетании с металлами для предотвращения коррозии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над исследовательским проектом мы считаем, что в теоретической части нам удалось сопоставить состав стандартной и жидкой производственных резин, вникнуть в общие принципы технологии их изготовления.

Основной целью работы было получить жидкую резину из других, более доступных компонентов, подобрать количественные соотношения для оптимального состава и свойств.

Поставленные задачи исследования проанализированы, на основании чего можно сделать выводы:

1. изучили, сопоставили, систематизировали и обобщили материал из разных источников о жидкой резине, теории и практики её получения и применения;

2. получили жидкую резину на основе полимерной системы поливинилацетата – клея ПВА и тетрабората натрия – буры, подобрали оптимальные соотношения и условия для её получения;

3. провели опытно-экспериментальную проверку свойств полученной жидкой резины, предложили перспективы применения полученного



материала на основе выявленных свойств.

На основе анализа проведённого исследования мы можем утверждать, что:

- Клей ПВА – универсальный дешёвый и доступный полимер, растворимый как в воде, так и в неполярном растворителе бензине, который изначально является нетоксичным и морозоустойчивым.
- Путём щелочного гидролиза поливинилацетата можно удалить остатки уксусной кислоты и получить поливиниловый спирт – основу для жидкой резины.
- В качестве «сшивателя» полимерных звеньев вместо серы можно использовать тетраборат натрия (буру).
- Основным преимуществом полученной резины является доступность компонентов, их невысокая себестоимость.
- Условия получения полимера не требует специальных установок, высоких температур, то есть процесс безопасен и неэнергозатратен.
- Полученная жидкая эмульсия при определённой сноровке при помощи обычных бытовых и строительных приспособлений удобна для нанесения на поверхности различных материалов.
- Лучшими материалами для нанесения жидкой резины является стекло, металл, гладкая керамика.
- Жидкая резина может быть нанесена и на вертикальные гладкие поверхности, но требует поэтапного послойного нанесения и поиска альтернатив состава или способа нанесения эмульсии.
- Жидкая резина устойчива к низким и повышенным температурам, разбавленным растворам кислот, щелочей и солей.
- Процесс получения жидкой резины не требует больших временных затрат и нужного материала; можно получить любое (в том числе и малое) количество для бытового применения.
- Процесс получения жидкой резины при добавлении раствора буры к клею ПВА – это наглядная модель вулканизации каучука на производстве. И поскольку данный опыт прост в исполнении, то рекомендуем его учителям как демонстрацию на уроках в 10 классе при объяснении вопроса о получении резины при вулканизации каучука с целью объяснения механизма вулканизации.

Считаем, что рабочая гипотеза о возможности получения из доступных средств в условиях школьной лаборатории жидкой резины доказана, задачи исследования выполнены, цель достигнута.



ИСТОЧНИКИ

Литература

1. Еремин, В.В. Нанохимия и нанотехнологии. 10-11 классы. Профильное обучение. Учебное пособие / В.В. Ерёмин, А.А. Дроздов. - М.:Дрофа, 2009. – 328 с.
2. Разумовская И.В. Нанотехнология. 11 класс. Учебное пособие / И.В. Разумовская – М.:Дрофа, 2009. – 285 с.
3. Новиков, В.У. Полимерные материалы для строительства. В.У. Новиков. – М.:Высшая школа, 1995-446 с.

Интернет-ресурсы

4. Энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/%D4%E5%F0%F0%E6%EC%E0%E3%ED%E8%F2%ED%E0%FF_%E6%E8%E4%EA%E6%F1%F2%FC Дата доступа: 16.01.2017
5. Оборудование по производству жидкой резины и водно-битумных многокомпонентных анионовых и катионовых эмульсий – Режим доступа: http://bitumen.org.ua/bitumen_emulsion_1.htm// Завод Укрбудмаш Дата доступа: 05.01.2017
6. Жидкая резина на российском рынке кровельных гидроизоляционных материалов – Режим доступа: <http://www.gpstroy.com/article.html> // ГермПромСтрой «Жидкая резина и её применение в строительстве - shinglas.kiev.ua/ru/article/101/» // Shinglas.
«Гидроизоляция. Устройство гидроизоляции кровли жидкой резиной - teplointeh.com.ua/gidroizolyaciya_krovli_fundamentov.htm»// Завод «Теплоинтех».
7. Официальный сайт ЗАО «Промышленная гидроизоляция» - www.pgiz.ru/.
Режим доступа: <http://househill.ru/fundament/hydro/zhidkaya-rezina.html>