МЕЖДУНАРОДНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 5 2019
Часть 2

Общероссийский научный журнал для школьников

Учредитель –
АНО «Академия Естествознания»

Ответственный секретарь редакции –
Нефедова Наталья Игоревна –
+7 (499) 709-81-04
E-mail: office@rae.ru
Почтовый адрес
г. Москва, 105037, а/я 47
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ШКОЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК»

Подписано в печать 05.09.2019

Формат 60x90 1/8
Типография
Издательский Дом
«Академия Естествознания»,
г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор
Байгузова Л.М.
Корректор
Галенкина Е.С.

Усл. печ. л. 15,75
Тираж 500 экз.
Заказ МШНВ 2019/5

© ИД «Академия Естествознания»

Электронная версия: **www.school-herald.ru**
Правила для авторов: **www.school-herald.ru/rules**

Главный редактор
Стукова Наталья Юрьевна, к.м.н.

Зам. главного редактора
Бизенков Кирилл Александрович

Ответственный секретарь редакции
Нефедова Наталья Игоревна

Журнал «Международный школьный научный вестник» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (ЭЛ № ФС 77-67254).

Доступ к журналу бесплатен.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абзалов А.А. (Ташкент), Аблесимов Н.Е. (Новгородская обл.), Абуев К.К. (Кокшетау), Абуталипова Р.А. (Стерлитамак), Авдеева Е.В. (Калининград), Агаркова Л.В. (Ставрополь), Адамян В.Л. (Ростов-на-Дону), Алексеенко А.П. (Владивосток), Андрущишин И.Ф. (Алматы), Анисимов В.П. (Тверь), Аничкина Н.В. (Липецк), Анохин А.М. (Стерлитамак), Антоненко Е.Р. (Краснодар), Апухтин А.Ф. (Волгоград), Артеменко М.В. (Курск), Асаул А.Н. (Ленинградская обл.), Асланян И.В. (Ставропольский край), Багрий Е.Г. (Волгоград), Базыльникова О.Ю. (Нефтеюганск), Баишева М.И.(Якутск), Байбародских И.Н. (Курганская область), Байсарина С.С. (Астана), Байтуганов В.И. (Новосибирск), Баубеков С.Д. (Тараз), Бахар Демир (Ататурк), Бейбалаев В.Д. (Махачкала), Бенеш Н.И. (Усть-Каменогорск), Бидарова Ф.Н. (Владикавказ), Бисмильдин Х.Б. (Караганда), Бобохужаев Ш.И. (Ташкент), Бозаджиев В.Ю. (Ростов-на-Дону), Бойко С.В. (Череповец), Бондарев Г.А. (Курск), Борисенко О.А. (Краснознаменск), Бочков П.В. (Норильск), Бошенятов Б.В. (Москва), Бращин Р.М. (Климовск), Брылев В.И. (Геленджик), Буланый Ю.И. (Энгельс), Бурлыков В.Д.(Элиста), Буряченко С.В. (Харьков), Бутенко Е.В. (Ростов-на-Дону), Быков Е.В. (Челябинск), Вадова Л.Ю. (Дзержинск), Вараксин В.Н. (Таганрог), Василенко А.В. (Благовещенск), Васильев С.И. (Красноярск), Васильева В.С. (Челябинск), Васильева Ю.С. (Самара), Василькова Н.А. (Челябинск), Ветров А.Н. (Санкт-Петербург), Виговская М.Е. (Калининград), Викулина М.А. (Нижний Новгород), Виссарионов С.В. (Санкт-Петербург), Вишневская Г.М. (Иваново), Власенко М.Н. (Москва), Воробьева О.И. (Архангельск), Воронков Ю.С. (Таганрог), Ворфоломеева О.В. (Уральск), Габидуллина Г.Р. (Уфа), Гарус Я.Н. (Ставрополь), Гарькин И.Н. (Пенза), Гераськин А.А. (Омск), Герцен Т.А. (Пермь), Гинис Л.А. (Таганрог), Гичиев Н.С. (Каспийск), Гладких В.И. (Москва), Глазунова Л.А. (Тюмень), Голованова Л.Н. (Нижний Новгород), Горбатюк С.М. (Москва), Горбунов И.В. (Ногинск), Гусев А.И. (Бийск), Гусейнов Т.К. (Сумгаит), Далингер В.А. (Омск), Данилова О.Р. (Комсомольск-на-Амуре), Данилькевич А.В. (Волгоград), Дарменова Р.А. (Алматы), Дворцова И.В. (Азов), Декина Е.В. (Тула), Дементьев М.С. (Ставрополь), Джакибаева Г.Т. (Алматы), Джумагалиева К.В. (Астана), Дзодзикова М.Э. (Владикавказ), Долгова В.И. (Челябинск), Дроздов Г.Д. (Санкт-Петербург), Дудикова Г.Н. (Алматы), Егоров С.Б. (Москва), Егорова Г.И. (Тобольск), Егорова Ю.А. (Чистополь), Ерещенко М.В. (Ростов-на-Дону), Еркибаева Г.Г. (Шымкент), Ерохин А.Н. (Курган), Ершова И.Г. (Курск), Ершова Н.Г. (Великие Луки), Есаулов В.Н. (Кемеровская обл.), Есина Е.А. (Москва), Ефимова Н.С. (Москва), Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону), Жамулдинов В.Н. (Павалодар), Жаныс А.Б. (Кокшетау), Жарбулова С.Т. (Кызылорда), Жарикова Л.И. (Барнаул), Жданов О.Н. (Красноярск), Жесткова Е.А. (Арзамас), Жижин К.С. (Ростов-на-Дону), Жуков А.В. (Владивосток), Жунусова Ж.Н. (Астана), Загревский О.И. (Томск), Захарченко А.В. (Томск), Захарьева Н.Н. (Москва), Заярский Д.А. (Саратов), Зобова Л.Л. (Кемерово), Ибраев И.К. (Темиртау), Иванов В.И. (Хабаровск), Иванова О.Н. (Якутск), Ивочкин Д.А. (Смоленск), Иглин А.В. (Ульяновск), Исупова И.В. (Геленджик), Ищукова Е.А. (Таганрог), Кайдакова Н.Н. (Алматы), Калеева Ж.Г. (Орск), Калимбетов Г.П. (Алматы), Каплунович И.Я. (Великий Новгород), Каплунович С.М. (Великий Новгород), Карманчиков А.И. (Ижевск), Касьянова Л.Н. (Иркутск), Кику П.Ф. (Владивосток), Килимник Е.В. (Екатеринбург), Кисляков В.А. (Москва), Ключникова Н.В. (Белгород), Ковалев А.Б. (Москва), Козин В.В. (Омская область), Койгельдина А.Е. (Семей), Коробейников А.В. (Ижевск), Королёв С.А. (Севастополь), Кострица С.Я. (Гродно), Костюченко Л.Н. (Москва), Костюченко М.В. (Москва), Котова Н.И. (Кемерово), Кошелева Е.Ю. (Томск), Кошелева М.К. (Москва), Кравченко А.В. (Владивосток), Крекешева Т.И. (Астана), Крохина Н.П. (Иваново), Круглов Д.С. (Новосибирск), Крюченко Н.Н. (Геленджик), Кузнецов Н.М. (Апатиты), Кузнецова Е.В. (Набережные Челны), Кулагин А.Ю. (Уфа), Кумпилова А.Р. (Майкоп), Купеева А.М. (Владикавказ), Курджиев М.Т. (Карачаевск), Курлыгина О.Е. (Москва), Курманбаев С.К. (Семей), Курчаева Е.Е. (Воронеж), Кутебаев Т.Ж. (Астана), Лавров В.Н. (Подольск), Лазутина А.Л. (Нижний Новгород), Лаптева Е.А. (Волгоград), Ларисова И.А. (Муравленко), Латышев О.Ю. (Краснодарский край), Лебедева Г.В. (Великий Новгород), Лебедева Е.Н. (Оренбург), Лелис Е.И. (Санкт-Петербург), Леснянская Л.А. (Забайкальский край), Ликутов Е.Ю. (Тюмень), Логинов В.В. (Нижний Новгород), Лытнева Н.А. (Орел), Магомедов М.М. (Махачкала), Мазина С.Е. (Москва), Мазова С.В. (Оренбург), Майдангалиева Ж.А. (Актобе), Максимов Д.А. (Москва), Маланчук И.Г. (Красноярск), Маль Г.С. (Курск), Мартусевич А.К. (Нижний Новгород), Мартынов Б.В. (Ростов-на-Дону), Масягин В.Б. (Омск), Махлеева Л.В. (Старый Оскол), Медведев В.П. (Таганрог), Мейрбеков А.Т. (Туркестан), Меркулова Ю.В. (Москва), Микерова Г.Ж. (Краснодар), Миронова С.И. (Якутск), Михайлис А.А. (Ставропольский край), Мишин В.М. (Железноводск), Мозеров С.А. (Балабаново), Молдалиев Э.Д. (Нарын), Мосягина Н.Г. (Тамбов), Моторная С.Е. (Севастополь), Мракин А.Н. (Саратов), Муромцева О.В. (Белгород), Наминова К.А. (Элиста), Напалков С.В. (Арзамас), Наумин Н.И. (Саранск), Нахман А.Д. (Тамбов), Недоруба Е.А. (Ростов-на-Дону), Низовцев Н.А. (Орловская область), Николаева Л.В. (Якутск), Носов А.Г. (Саратов), Нургалиева А.М. (Алматы), Нуртазина М.Б. (Астана), Оганнисян Л.А. (Ростов-на-Дону), Окушова Г.А. (Томск), Оглоблин Г.В. (Комсомольск на Амуре), Олехнович О.Г. (Екатеринбург), Ооржак Х.Д. (Кызыл), Орлов И.И. (Липецк), Пальчикова Н.А. (Новосибирск), Паничкина М.В. (Таганрог), Партоев К. (Душанбе), Пенский О.Г. (Пермь), Першина Т.А. (Волгоград), Петрухина Е.В. (Орёл), Петуров В.И. (Чита), Плотникова Н.А. (Саранск), Половецкая О.С. (Тула), Попов В.В. (Таганрог), Попова Я.А. (Волгоград), Привалова И.Л. (Курск), Прокопенко Л.А. (Нерюнгри), Прокопьев Н.Я. (Тюмень), Пуйлова М.А. (Таганрог), Пучиньян Д.М. (Саратов), Пятин В.Ф. (Самара), Редреев Г.В. (Омск), Резер Т.М. (Ревда), Рогозин М.В. (Пермь), Розен С. (Eilat, Israel), Романова М.М. (Воронеж), Рубцова А.В. (Санкт-Петербург), Рунова Е.М. (Братск), Рыжкова-Гришина Л.В. (Рязань), Савина Н.В. (Омск), Савицкий Р.М. (Ростов-на-Дону), Садыков М.И. (Самара), Сарапулова Г.И. (Иркутск), Семенова Н.Н. (Саранск), Семилетова В.А. (Воронеж), Сергеева Б.В. (Краснодар), Сизов А.А. (Курск), Симонян Р.З. (Курск), Соколова С.А. (Волгоград), Соколова-Попова Т.А. (Красноярск), Соловых Г.Н. (Оренбург), Сопов А.В. (Майкоп), Степанов В.В. (Санкт-Петербург), Степанова О.А. (Семей), Степанова Э.В. (Красноярск), Суетин А.Н. (Ижевск), Суетин С.Н. (Москва), Тарасова А.П. (Белгород), Таршилова Л.С. (Уральск), Татарникова Л.Г. (Санкт-Петербург), Теплухин В.К. (Октябрьский), Теренин А.В. (Елабуга), Томашов В.В. (Ярославль), Третьяк Л.Н. (Оренбург), Трещевский Ю.И. (Воронеж), Трубникова В.В. (Курск), Тукшаитов Р.Х. (Казань), Туманов В.Е. (Черноголовка), Турчина Ж.Е. (Красноярск), Тутолмин А.В. (Глазов), Улимбашев М.Б. (Нальчик), Уразаева Л.Ю. (Сургут), Ухватова Е.А. (Белгород), Федорова М.А. (Омск), Федюк Р.С. (Владивосток), Фомина М.Н. (Чита), Хадарцева К.А. (Тула), Хажиева И.А. (Ургенч), Хачатурова С.С. (Москва), Ховалыг Н.А. (Кызыл), Хромешкин В.М. (Иркутск), Цыренов В.Ц. (Улан-Удэ), Чараева М.В. (Ростов-на-Дону), Чащин Е.А. (Ковров), Черепанов М.А. (Екатеринбург), Чернявская Н.Э. (Белгород), Чижаева А.В. (Алматы), Чирцов А.С. (Санкт-Петербург), Чистякова А.А. (Магнитогорск), Шаймарданова Л.К. (Люберцы), Шангина Е.И. (Екатеринбург), Шапошников В.И. (Краснодар), Шарыпова Н.В. (Шадринск), Шаяхметова В.Р. (Пермь), Шевченко Ю.С. (Ростовская область), Шемятихина Л.Ю. (Екатеринбург), Шергенг Н.А. (Ульяновск), Шерешева М.Ю. (Москва), Шибкова Д.З. (Челябинск), Шитов С.Б. (Москва), Шишелова Т.И. (Иркутск), Шнайдер Н.А. (Красноярск), Шнейдер Е.М. (Невинномысск), Шубович А.А. (Волгоград), Шурупова Р.В. (Москва), Шхахутова З.З. (Майкоп), Щурин К.В. (Мытищи), Юрова К.И. (Москва), Юсупов Ф. (Ургенч), Язева А.Б. (Нальчик), Яковлева Е.И. (Нижний Новгород), Япаров Г.Х. (Уфа), Ясницкий Л.Н. (Пермь).

СОДЕРЖАНИЕ

Биология

БАКТЕРИИ – ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?

Данилина К.К. *139*

ПРИРОДНЫЕ АНТИБИОТИКИ

Кувшинникова Е.В. *144*

ТАКИЕ РАЗНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ

Мурзин А.С. *152*

РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ВОДОЕМОВ
И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ МОДЕЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Наумова А.Г. *156*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДА МИЧУРИНСКИЙ МЕТОДОМ
КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА

Ханафеев А.Д. *165*

Информатика

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Моросеев Д.А. *170*

КАК ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОМПЬЮТЕРА

Садыков Р.А. *179*

История

АНАРХИСТСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ В 1905–1917 ГГ.

Балан В.О. *188*

МАМУТКИНА АННА ФИЛИППОВНА – УЧАСТНИЦА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Доминова Э.Э. *196*

Математика: алгебра и начала анализа, геометрия

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ФРОБЕНИУСА ПРИ РЕШЕНИИ
НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Чернецова И.Н. *202*

Техническое творчество и изобретательство

ПОЧЕМУ ВЗРЫВАЮТСЯ МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ?

Курицын О.А., Голоушин И.М. *210*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИЗА И КОНСТРУИРОВАНИЕ
УНИВЕРСАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА

Причина А.С. *215*

Физика

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Гатауллина Г.Г. *220*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ
БЫТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Курицын О.А. *222*

Химия

ЯБЛОКИ, КАКИЕ ОНИ НА САМОМ ДЕЛЕ

Груднин К.В. *229*

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЗУБНОЙ ТКАНИ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ

Карлина И.С. *231*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЗУБНЫХ ПАСТ

Колесова П.Д. *238*

МОЛОКО – ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА

Нгуен Тхуи Нган *242*

БАТАРЕЙКА КАК ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА:
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тесленко А.Е. *248*

Экономика

ЛИЧНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ: НАПРАВЛЕНИЯ ВЛОЖЕНИЯ СРЕДСТВ

Горбачева Ю.А. *255*

БАКТЕРИИ – ДРУЗЬЯ ИЛИ ВРАГИ?

Данилина К.К.

г. Казань, КФ ФГБОУВО «РГУП» ФНО, 1 курс

Руководитель: Бикулова Л.Э., старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, КФ ФГБОУВО «РГУП», г. Казань

Биосфера – живая оболочка земли – включает в себя огромное разнообразие живых организмов. Одни видны невооруженным глазом – макромир, другие же можно разглядеть только с помощью микроскопа – микромир. К первой группе относятся многочисленные растения, животные, грибы, насекомые, ко второй группе относятся мельчайшие живые существа, имеющие как животное, так и растительное происхождение. К данной группе относятся микроскопические грибы, простейшие, бактерии и вирусы. Ориентировочно нашу планету заселяют не менее 10^{30} бактерий, а количество простейших и вирусов не поддается учету. Бактерии обитают абсолютно везде: в воздухе, в воде, в почве, на поверхности и внутри других организмов, в пищевых продуктах. Почему же такое огромное многообразие бактерий? Разве такие мелкие существа могут как-то влиять на жизнь природы, в том числе и человека? Попробуем это выяснить.

Цель – проанализировать тему бактерии с целью выявления их роли.

Задачи:

1. Рассмотреть систематическое положение бактерий в природе;
2. Определить особенности строения бактериальной клетки и составить классификацию;
3. Выявить роль бактерий в природе

Степень изученности: Название «бактерии» ввёл в употребление Христиан Эренберг в 1828. Луи Пастер в 1850-е.Роберт Кох. Ввел основы общей микробиологи и изучения роли бактерий в природе заложили М.В. Бейеринк и С.Н. Виноградский.

В своей исследовательской работе я решила найти ответ на вопрос: кто для человека бактерии – враги или друзья? На этот вопрос может дать ответ микробиология – наука, которая изучает микроорганизмы, их виды и строение, значение, которое они имеют в природе и жизни человека.

В своем исследовании я опирались на работы: Воробьева А.В., Лысак В.В., Прудниковой С.В., Сивоглазова В.И., Шлегель Г.

Предполагаемые результаты:

– я узнаю, все ли бактерии опасны для человека;

– я буду знать, какие бактерии являются «друзьями» человека;

– я смогу поделиться результатами своей работы с коллегами

Систематическое положение бактерий в природе

В зависимости от молекулярно-биологической организации микроорганизмы подразделяют на прокариотов и эукариотов. (схема 1).

Эукариоты – организмы, имеющие оформленное ядро и высокоорганизованные органеллы. К ним относятся следующие царства живой природы: Грибы, Растения (исключение сине-зеленые водоросли), Животные. В отличие от эукариота, прокариоты – доядерные простейшие – не имеют ядерной мембраны и высокоорганизованных органелл. Прокариоты выделяют в отдельное царство живой природы.

Схема 1. Классификация клеточных

Царство Прокариот, в основном представлено бактериями, наиболее древними организмами, населяющие нашу планету. Предполагается, что бактерии возникли примерно 3,5 млрд лет тому назад. Фактически именно прокариоты создали биосферу Земли, например, благодаря появлению цианобактерий, стал возможен процесс фотосинтеза на планете, и как следствие, появление кислорода и озонового слоя Земля. Именно прокариоты сформировали условия для дальнейшей эволюции организмов.

История открытия бактерий

Естествоиспытатель Антони ван Левенгук впервые открыл микроорганизмы (1632–1723). Он, заинтересовавшись строением льняного волокна, отшлифовал несколько грубых линз. Уже позже он усовершенствовал изготовление линз и назвал их «микроскопиями». Микроскопы А. ван Левенгука, хотя и простые по конструкции, давали хорошее изображение, если увеличить примерно от 50 до 300 раз. С помощью своих микроскопов Антони рассматривал все, что только можно (рис. 1).

Рис. 1. Антони ван Левенгук

Таким образом, он увидел под микроскопом первые бактерии и описал в 1683 году. Определил, что размеры бактерий колеблются в пределах от 1 до 15 мкм. По отдельности бактериальные клетки можно увидеть только с помощью сложного микроскопа, так как они очень малы.

Особенности строения бактериальной клетки. Классификация

На данный момент в классификации клеточных микроорганизмов выделяют несколько таксономических единиц. Они включают группы от наибольшей к наименьшей в следующем порядке: домен, царство, тип, класс, порядок, семейство, род, вид. Далее в зависимости от конкретного вида могут выделяться штаммы и разнообразные варианты.

Домен Bacteria включает 23 типа, среди них значение в медицинской микробиологии имеют всего пять. Важное значение в медицинской микробиологии имеет подразделение бактерий в зависимости от строения клеточной стенки и, соответственно, от способности краситься йодосодержащими красителями по методике Грама.

Большая часть грамотрицательных бактерий были объединены в тип Proteobacteria, который делится на 5 классов. Также грамотрицательные бактерии входят в типы Chlamydiae, Spirochaetes и Bacteroides. Грамположительные бактерии объединены в два типа: Firmicutes Actinobacteri

Основные формы бактериальных клеток: Кокковидные (диплококки, стрептококки, стафиллококки) Палочковидные (бациллы) Извитые (вибрионы, спириллы и спирохеты) Ветвящиеся Бактерии со сферической формой клетки или кокки – шаровидные размером 0,5-1 мкм, в зависимости от взаимного расположения с другими клетками делятся на микрококки – располагающиеся поодиночке, диплококки – парные, стрептококки – образующие цепочки, тетракокки – четверки, сарцины – пакеты и стафилококки – располагаются гроздями винограда. Пример 1 К диплококкам относятся пневмококк, гонококк, менингококк, к стафилококкам – золотистый стафилококк, к стрептококкам – эпидермальный стрептококк, к палочкам сибиреязвенная палочка.

Строение клеточной стенки бактерий (рис. 2). Снаружи бактерии, как и все другие клеточные организмы, покрыты цитоплазматической мембраной, имеющей в своей основе липидный бислой и белки. Липидная мембрана – обязательный элемент клеточной оболочки для всех клеток. Однако снаружи от нее могут располагаться и другие структуры. В большинстве случаев снаружи от мембраны присутствует клеточная стенка, которая чаще всего состоит из муреина, тейхоевых кислот и липопротеинов. По строению такие оболочки делятся на грамотрицательную и грамположительную.

Наружная мембрана при этом состоит из трех основных компонентов и является ассиметричной: Ближе к пептидогликану располагается липид А – консервативная структур, одинаковая у грамотрицательных бактерий.Он состоит из фосфорилированных гликозоаминовых единиц, с прикрепленными к ним цепочками жирных кислот.

Средний слой – ядро – относительно консервативная олигосахаридная структура.

Наружний слой – высоко вариабельный липополисахарид, который образует так называемый О-антиген.

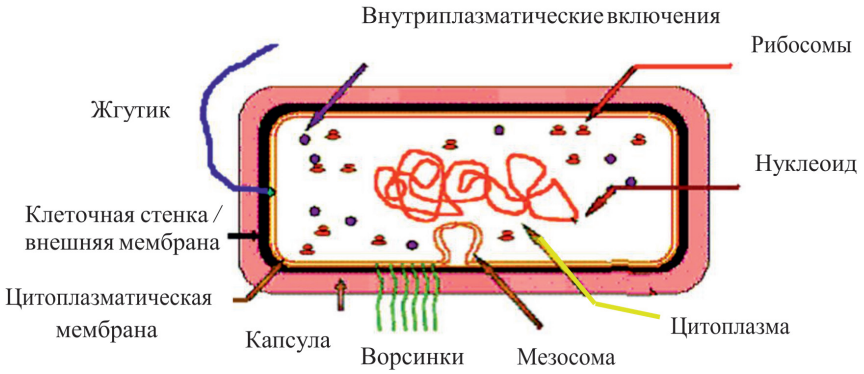
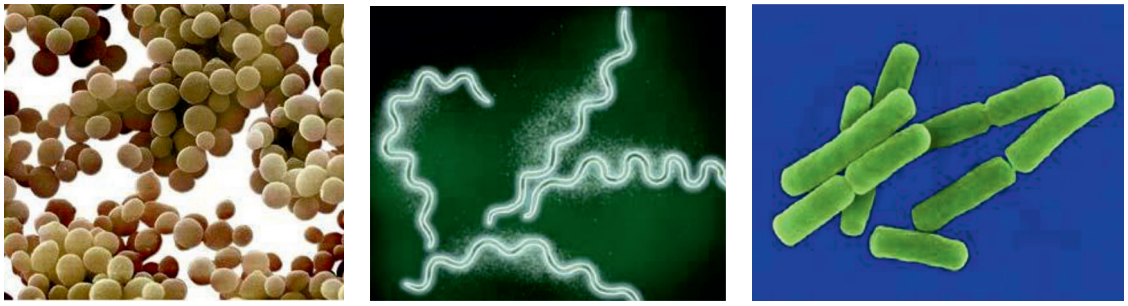


Рис. 2. Строение бактериальной клетки



А *Б* *В*

Рис. 3. Микрофотографии клеток бактерий: А – сферических; Б – извитых; В – палочковидных

Клеточная стенка грамположительных бактерий при окраске по Граму удерживает генцианфиолет в комплексе с йодом и придает ей сине-фиолетовую окраску. Она при промывании спиртом не исчезает вследствие сужения наружних пор стенки под воздействием этанола

Роль бактерий в природе

Бактерии имеют огромную роль в существовании современной биосферы. Многие из них вызывают процессы брожения и гниения.

Брожение – это способ получения энергии, при котором АТФ образуется в процессе анаэробного окисления органических субстратов в реакциях субстратного фосфорилирования.

Продуктами брожений являются органические кислоты, спирты, ацетон, а также CO2 и H2. Обычно в процессе брожения образуется несколько продуктов. В зависимости от того, какой основной продукт накапливается в среде, различают молочнокислое, спиртовое, маслянокислое, пропионовокислое и другие виды брожений.

Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое брожение: Saccharomyces, Schizosaccharomyces, Saccharomycodes, Mucor, Sarcina ventriculi, Erwinia amylovora, Zymomonas mobilis.

Молочнокислые бактерии находят широкое применение в различных отраслях хозяйственной деятельности человека в процессе приготовления кисломолочных продуктов (кефира, йогуртов), сырокопченых колбас, квашения овощей и фруктов, в хлебопечении, для силосования кормов и т. п. Они входят в состав нормальной микрофлоры человека и животных.

Бактерии обладают отличными санитарными качествами, они удаляют грязь в сточных водах, расщепляют органические вещества, превращая их в безвредный неорганик. Уникальные цианобактерии, зародившиеся в первозданных морях и океанах 2 миллиарда лет назад, были способны к процессу фотосинтеза, они поставляли в окружающую среду молекулярный кислород, и таким образом сформировали атмосферу Земли и создали озоновый слой, защищающий нашу планету от пагубного

влияния ультрафиолетовых лучей. Многие полезные ископаемые создавались на протяжении многих тысяч лет под воздействием воздуха, температуры, воды и бактерий на биомассу.

Бактерии наиболее распространенные организмы на Земле, они определяют верхнюю и нижнюю границу биосферы, проникают повсюду и отличаются большой выносливостью. Если бы бактерий не было, умершие животные и растения не перерабатывались бы дальше, а просто накапливались в огромных количествах, без них биологический круговорот станет невозможным, и вещества не смогут вновь возвращаться в природу.

Бактерии – важное звено в трофических цепях питания, они выступают в роли редуцентов, раскладывая остатки умерших животных и растений, тем самым очищая Землю. Многие бактерии играют в организме млекопитающих роль симбионтов и помогают им разложить клетчатку, которую те не в состоянии переварить. Процесс жизнедеятельности бактерий – источник витамина К и витаминов группы В, играющих важную роль в процессе нормального функционирования их организмов.

Большое количество болезнетворных бактерий могут приносить здоровью человека, домашних животных и культурных растений огромный вред, а именно вызывать такие инфекционные заболевания как дизентерию, туберкулез, холеру, бронхит, бруцеллез и сибирскую язву (животные), бактериоз (растения).

Отрицательное: Порча продуктов питания. Порчу продуктов могут вызывать бактерии родов клостридии, Pseudomonas, энтеробактерии, Vibrio, а также дрожжи и плесени. Кроме того, к микроорганизмам порчи относятся уксуснокислые бактерии, маслянокислые бактерии, а также бактерии родов Pectinatus, Alicyclobacillus, Megasphaera и другие.

Наиболее распространенные бактерии, вызывающие болезни у растений – это Pseudomonadaceae, Bacteriaceae, Mycobacteriaceae.

Существуют бактерии, приносящие человеку и его хозяйственной деятельности пользу. Люди научились использовать бактерии на промышленных производствах, изготовляя ацетон, этиловый и бутиловый спирт, уксусную кислоту, ферменты, гормоны, витамины, антибиотики, белково-витаминные препараты. Очищающая способность бактерий применяется на водочистных сооружениях, для очистки сточных вод и превращения органики в безвредные неорганические вещества. Современные достижения генных инженеров позволили получать такие лекарственные препараты как инсулин, интерферон из бактерии кишечной палочки, кормовой и пищевой белок из некоторых бактерий. В сельском хозяйстве используют специальные бактериальные удобрения, также с помощью бактерий фермеры борются с различными сорняками и вредными насекомыми.

Бактерии участвуют в процессе дубления кожи, сушки табачных листьев, с их помощью изготовляют шелк, каучук, какао, кофе, замачивают коноплю, лен, выщелачивают металлы. Они участвуют в процессе изготовления лекарств, таких сильнейших антибиотиков как тетрациклин и стрептомицин. Без молочнокислых бактерий, вызывающих процесс брожения, невозможен процесс приготовления таких молочных продуктов как простокваша, ряженка, ацидофилин, сметана, масло, кефир, йогурт, творог. Также молочнокислые бактерии участвуют в процессе засолки огурцов, квашении капусты, силосовании кормов.

Бактерии симбионты находятся в пищеварительном тракте многих животных (парнокопытных, термитов), которые принимают участие в переваривании клетчатки. Организм человека также заселен (колонизирован) более чем 500 видов микроорганизмов, составляющих нормальную микрофлору человека, находящихся в состоянии равновесия *(эубиоза)* друг с другом и организмом человека.

Биосинтез белков. Большинство бактерий способно синтезировать все аминокислоты, входящие в состав клеточных белков.

Производство антибиотиков. С появлением антибиотиков наступила новая эпоха в медицине и фармацевтической промышленности. Благодаря открытию антибиотиков, началась эффективная борьба с бактериальными болезнями человека. До сих пор продолжаются поиски новых антибиотиков. Используют их при производстве таких лекарств как тетрациклин, стрептомицин и др.

Разлагают трупы животных и мертвые растения, т.е. участвуют в круговороте веществ.

Некоторые бактерии способны использовать атмосферный азот. Это уникальное свойство характерно для азотфиксирующих микроорганизмов. Среди них выделяют как свободноживущие (бактерии родов *Azotobacter*, *Azomonas*, *Beijerinckia*, *Derxia*, *Azospirillum*, некоторые виды родов *Clostridium, Klebsiella, Pseudomonas*, некоторые цианобактерии, пурпурные бактерии и зеленые серные бактерии и др.), так и симбиотические (бактерии родов *Rhizobium*, *Bradyrhizobium, Azorhizobium*, *Frankia,* не-

которые виды родов *Chromatium*, *Klebsiella*, некоторые цианобактерии и др.).

Сапрофитные почвенные бактерии играют огромную роль в почвообразовательном процессе, именно они перерабатывают остатки растительных и животных организмов и помогают в образовании гумуса и перегноя, повышающих её плодородие. Наиболее важную роль в процессе повышения плодородия почвы играют азотофиксирующие клубеньковые бактерии-симбионты, «живущие» на корнях бобовые растений, благодаря им почва обогащается ценными азотными соединениями, необходимым для роста растений. Они улавливают азот из воздуха, связывают его и создают соединения в форме, доступной для растений.

Заключение

Бактерии представляют собой одноклеточные безъядерные микроорганизмы, относящиеся к классу прокариотов. На сегодняшний день существует более 10 тысяч изученных видов (предполагается что их около миллиона), многие из них являются патогенными и могут возбуждать различные заболевания у человека, животных и растений. Для их размножения необходимо достаточное количество кислорода и оптимальная влажность. Размеры бактерий варьируются от десятых долей микрона до нескольких микронов, по форме они делятся на шаровидные (кокки), палочковидные, нитеобразные (спириллы), в виде изогнутых палочек (вибрионы).

Бактерии играют очень важную роль на нашей планете, являясь важным участником любого биологического круговорота веществ, основы существования всего живого на Земле. Большая часть как органических, так и неорганических соединений под влиянием бактерий существенно изменяются. Бактерии, появившиеся на нашей планете более 3,5 миллиарда лет назад, стояли у первоисточников основания живой оболочки планеты и до сих пор активно перерабатывают неживую и живую органику и вовлекают результаты обменного процесса в биологический круговорот.

В ходе исследовательской работы я сделала для себя открытие, что бактерии – это неотъемлемая часть живого на нашей планете, и без них жизнь на Земле была бы невозможна. Существуют опасные бактерии, но и они выполняют определенную функцию. Я узнала, что бактерии являются нашими помощниками, в первую очередь это симбионты, без которых многие процессы нашего организма были бы невозможны. Полезные бактерии восстанавливают защитные силы организма и укрепляют иммунитет человека. Бактерии играют положительную роль в хозяйственной деятельности человека, они широко используются в медицине и биотехнологии, являются объектом для научных исследований.

Отрицательная роль принадлежит болезнетворным, или патогенным, бактериям. Они способны проникать в ткани растений, животных и человека и выделять при этом вещества, угнетающие защитные силы организма. Известен целый ряд болезней человека бактериального происхождения. Я убедилась, что все материалы подтверждают то, что бактерии могут быть как вредными для человека, так и полезными. Подводя итог своей работе, я пришла к выводу, что бактерии – наши друзья, и врагами становятся лишь по вине самого человека.

Таким образом на основании вышеизложенного можно сделать вывод, что всё же бактерии являются «друзьями» человека.

Список литературы

1. Воробьев А.В., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбакова А.М. Микробиология: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2003. 336 с: ил. (Учеб. лит. Для студ. фарм. вузов).

2. Лысак В.В. Микробиология: учеб. пособие. Минск: БГУ, 2007.

3. Прудникова С.В. П85 Микробиология с основами вирусологии. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций / С.В. Прудникова. Электрон. дан. (2 Мб). Красноярск: ИПК СФУ, 2008.

4. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учеб. для 10–11 кл. общеобразовательных учреждений / В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова; под ред. акад. РАЕН, проф. В.Б. Захарова. 6-е изд., доп. М.: Дрофа, 2010.

5. Шлегель Г. Общая микробиология: Пер. с нем. М.: Мир, 1987. 567 с.

ПРИРОДНЫЕ АНТИБИОТИКИ

Кувшинникова Е.В.

г. Карабаш Челябинской обл., Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1, 9 класс

Руководитель: Кувшинникова С.В., учитель химии, Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1, г. Карабаш Челябинской обл.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/1/39971.

В 2015 г. мной были изучены вредные и полезные свойства плесени, проведенное исследование представлено в работе «Плесневые грибы: польза и вред». В 2016г меня заинтересовало получение антибиотиков из плесневых грибов, проведенное исследование было представлено в работе «Антибиотики – добро или зло?», где я встретилась с понятием фитонциды, и в течение 2017-2018г занималась изучением данной темы. Меня заинтересовало, действительно ли фитонциды обладают бактерицидным действием [1].

В современном мире люди всё чаще стали задумываться о причинах возникновения различных заболеваний. Около полувека прошло со дня открытия фитонцидов и за это время они оказались полезными науке, и медицине.

Были доказаны мощные свойства фитонцидов некоторых дикорастущих и комнатных растений, поражать бактерии. Фитонциды защищают человека от многих заболеваний, улучшают его самочувствие и работоспособность. Актуальность данной темы заключается в том, что, ежегодно мы сталкиваемся с заболеваниями, которые носят характер эпидемий, вызываемыми микроорганизмами. Используемые для лечения антибиотики и противовирусные препараты кроме лечебного эффекта приносят и вред организму. В связи с этим использование лечебных свойств фитонцидов при лечении профилактики заболеваний считаю актуальным.

Проблема: Антибиотики – необходимое средство для лечения заболеваний эпидемического характера, между тем использование лекарственных препаратов кроме лечебного эффекта еще приносят и вред здоровью. Возможно ли использование природных антибиотиков-фитонцидов в лечебных и профилактических целях?

Цель работы – Изучение влияния фитонцидов, как природных антибиотиков, на живые организмы.

Задачи исследования.

1. Познакомиться с историей открытия фитонцидов.
2. Изучить свойства фитонцидов и их применение человеком.
3. Определить влияние фитонцидов на биологические объекты.
4. Вырабатка рекомендаций по применению фитонцидов для лечения и профилактики простудных заболеваний.

Объект исследования: фитонциды

Предмет исследования: воздействие фитонцидов на живые организмы.

Гипотеза: систематическое и грамотное применение растений с высокой фитонцидной активностью является эффективным средством в борьбе с вирусными заболеваниями, но с другой стороны – чрезмерное использование фитонцидов негативно влияет на биологические объекты.

Новизна:

Новизной данной работы – более широкое использование фитонцидных растений в медицинских целях в детских учреждениях в целях профилактики, а так же в домашних условиях.

Методы исследования:

Изучение литературы по теме исследования

Анализ источников информации по вопросу исследования

Эксперимент

Наблюдение

Общая характеристика фитонцидов

История изучения фитонцидов [2]

Исследователем по фитонцидам низших растений и бактерий является знаменитый русский биолог И.И. Мечников – один из основателей современной медицины. Летучие фитонциды высших растений впервые были обнаружены в 1928-1930 гг. А.Г. Филатовой и А.Е. Тебякиной. Суть основного открытия состояла в том, что высшие растения при их ранении продуцируют летучие антимикробные вещества. Сам термин фитонциды – был предложен русским учёным Б.Т. Токиным

в 1934 году для обозначения летучих веществ, обладающих антимикробными свойствами, которые выделяются растениями. Б.П. Токин обратил внимание на то, что пищевые продукты, приготовленные на восточных базарах, в антисанитарных условиях, не вызывают вспышек инфекционных заболеваний. Он исследовал вещества, содержащиеся в пряностях, и обнаружил, что антисептическое действие дают летучие компоненты. Эти «летучие яды растений» он предложил назвать фитонцидами. В ходе экспериментальной работы 1928-1930 гг. он и открыл фитонциды – важнейший фактор иммунитета растений.

В 1942 г. Издается брошюра «Бактерициды растительного происхождения (фитонциды)», где Б.П. Токин с коллегами описывал опыты по противомикробному воздействию кашицы чеснока и лука на микроорганизмы. Предложение широко использовались в годы войны в госпиталях. В 1945 г. при непосредственном участии академика В.Г. Дробатько был получен препарат иманин из растения зверобоя. В 1948 г. этот препарат был внедрен в медицинскую практику и применяется до сих пор при лечении гнойных ран, трофических язв и других заболеваниях [3].

«Название означает, во-первых, что вещества эти растительного происхождения («фитон»-растение), а во-вторых, что они обладают свойством убивать другие организмы «циды»)». В 1928-1929 гг. оказалось, что летучие вещества, выделяемые кашицей из луковицы, в небольших количествах временно усиливают размножение дрожжевых клеток, а в больших – убивают их.

Химическая структура фитонцидов [6]

До настоящего времени химический состав летучих фитонцидов различных древесных пород и растительных сообществ, несмотря на важность для медицины, сельского и лесного хозяйства, изучен слабо. Наиболее активные антибактериальные вещества содержатся в луке и чесноке. Пары и экстракты этих растений убивают дифтерийную палочку, гноеродных микробов и холерных бактерий. Если пожевать в течение нескольких минут чеснок, то бактерии, содержащиеся в полости рта, погибают. Из чеснока выделен антибиотик, названный аллицином. В чистом виде он представляет собой маслянистую жидкость, плохо растворяющуюся в воде, но растворимую в спирте и эфире. Он подавляет бактерии уже в концентрации 1:250 000 и имеет следующий состав: [7].

$$C_3H_5-S-\underset{\underset{O}{\|}}{S}-C_3H_5$$

Аллицин образуется из содержащейся в чесноке аминокислоты. Даже при разведении в пропорции 1:125 000 он продолжает препятствовать росту многих видов бактерий, в том числе и возбудителей тифа. Этот факт был известен Луи Пастеру еще в 1858 году. Содержащиеся в чесноке вещества скординин и гарлицин также обладают противомикробными свойствами.

Фитонциды растений леса: [9]

Лиственные

1. Береза бородавчатая – ацетилен и бутилен, альдегиды (уксусный, пропионовый), формальдегид, спирты.
2. Боярышник перистонадрезанный – амины.
3. Лиственница сибирская – спирты, альдегиды.
4. Сирень обыкновенная – спирты.
5. Смородина черная – спирты.
6. Тополь – альдегиды, органические кислоты.
7. Черемуха обыкновенная – амигдалин, отщепляющий синильную кислоту;

Хвойные [1]

1. Ель голубая – спирты.
2. Ель обыкновенная – органические кислоты; аминокислоты.
3. Лиственница – ацетилен, этилен; ацетон, скипидар, спирты.
4. Можжевельник обыкновенный – аминокислоты.
5. Сосна обыкновенная – органические кислоты, сложные эфиры, альдегиды.

Химический состав летучих выделений изучен у представителей 12 хвойных и 42 лиственных пород.

Как показали исследования Г.А. Санадзе (1961), летучие органические вещества выделяются преимущественно через устьица, в меньшем количестве – через кутикулу листьев. У большинства древесных растений фитонцидность достигает максимума примерно к началу июня [5].

Процесс выделения фитонцидов зависит и от температуры воздуха. Так, повышение температуры окружающего воздуха до 20–25 °С способствует возрастанию концентрации этих соединений в 1,8 раза. Понижение температуры воздуха отрицательно сказывается на выделении растениями летучих веществ. Фитонциды надежно предохраняют растения от множества атакующих бактерий, грибков и вирусов и, следовательно, от заболеваний, которые они могут вызвать

Фитонциды лука и чеснока [4]

Чеснок полевой (ALLIUM SATIVUM L.) вид рода Лук семейства Луковые (Alliaceae).

Химический состав: Аллицин, диаллилтрисульфид, цитраль. Луковица чеснока содержит 0,2–0,3 % эфирного масла, в котором содержится аллицин и другие органические соединения (фитонциды).

Французский ученый Луи Пастер установил, что 1 миллилитр чесночного сока имеет силу 60 миллиграмм пенициллина. А все потому, что в состав данного продукта входит более 33 активных серосодержащих веществ, которые борются с бактериями, вирусами и грибками. Самое знаменитое из этих веществ – аллицин. Помимо этого, по последним данным ученых в 100 г чеснока (примерно 2–3 головки) содержится: 30,8 г карбигидратов (разновидностей крахмала и сахара); 6,2 г белков; 1,5 г клетчатки; 0,2 г жиров; 0,25 г калия; 0,15 г железа; 0,2 г фосфора; 0,15 г аскорбиновой кислоты. Недавно в чесноке найден редко встречающийся в природе элемент германий, имеющий противоопухолевую активность [8].

Чеснок – антибиотик широкого спектра действия. Он убивает очень большое число самых различных бактерий. Исследования доказали, что сырой чеснок по своим свойствам не уступает, а в чем-то даже превосходит широко известный препарат тетрациклин. Это уникальное свойство чеснока так же используется и в сельском хозяйстве. Например, для отпугивания и борьбы с насекомыми. По некоторым данным закладка очищенных долек чеснока в хранящиеся небольшие партии семян защищает их от различных вредителей.

Лук ре́пчатый (лат. *Állium cépa*) – многолетнее травянистое растение, вид рода Лук (*Allium*) семейства Луковые (*Alliaceae*) [5].

О репчатом луке упоминают в Индии, знали его и в Месопотамии, где он упоминается в одном шумерском тексте. Римляне также постоянно употребляли репчатый лук и брали его с собой в свои провинции, которые находились на огромных территориях. Фитонциды лука и чеснока обладают высокой бактерицидной активностью. Свежий лук возбуждает аппетит, усиливает выделение пищеварительных соков, улучшает пищеварение и способствует лучшей усвояемости организмом питательных веществ. В связи с этим его специально употребляют перед приемом пищи, а также в составе различных закусок и вторых блюд. При воспалительных заболеваниях кишечника, запорах и геморрое хорошее действие оказывает свежий сок лука. Лук и чеснок – очень древние культуры, они были известны более 7 тысяч лет назад. В Древнем Египте носильщикам приказывали есть много чеснока для поддержания работоспособности.

С лечебной целью желательно использовать лук и чеснок в свежесобранном виде или после непродолжительного хранения. Антибактериальное действие чеснока, хранившегося в холодильнике четыре месяца, снижается по сравнению с исходным его состоянием примерно вдвое. Чеснок, хранящийся при комнатной температуре, через восемь месяцев полностью теряет фитонцидные свойства.

Фитонциды домашних растений [1]

Лимон обыкновенный (CITRUS LIMON BURM). Химический состав: пинен, лимонен, фелландрен, камфен, линалоол, цитраль, цитронеллаль.

Целебные действия лимона: используют как бактерицидное, противолихорадочное, вяжущее, тонизирующее сердце, нейтрализующее кислоты, стимулирующее образование лейкоцитов и эритроцитов, стимулирующее иммунитет, дезинфицирующее, показано при инфекционных болезнях, простудах, лихорадке, инфекциях ротовой полости, горла, при астме, анемии, солнечных ожогах, варикозных венах, поврежденных сосудах, инфекциях в почках, ревматизме, подагре, укусах насекомых [2].

Лимон широко применяли в медицине древности и средних веков. Древние египтяне использовали лимон для обезвреживания отравленной пищи и при эпидемиях тифа. В Европу плоды лимона были завезены только в средние века. Европейцы применяли его для профилактики чумы, малярии, лихорадки и как противоядие при укусах змей. В народной медицине лимон применяли как витаминное средство при цинге, для смазывания дифтерийных налетов в горле, как дополнительное лечебное средство при желтухе и болезнях печени, при отеках, мочекаменной болезни, ревматизме, подагре, при гастритах с низкой и высокой кислотностью. Сироп лимона использовали как противогнилостное средство, раствором сока в воде полоскали рот при ангине и воспалительных процессах слизистой рта, использовали при грибковых поражениях кожи и экземах. Кожура лимона содержит около 0,6 % эфирного масла [3]. Масло снижает кровяное давление и служит профилактическим средством от сердечных заболеваний. Широко применяется в пищевой промышленности [5].

Например, комнатный лимон выделяет целый комплекс веществ, которые оказывает благотворное воздействие на человека, очищают воздух, повышают работоспособность, устойчивость к стрессам. Такое же действие оказывают в той или иной степени все растения семейства цитрусовые.

Хлорофитум (*Chlorophytum*). Несколько растений способны почти полностью очистить помещение в 20 квадратных метров за 24 часа. Хлорофитум может поглощать такие вещества, как угарный газ, формальдегид (вещество, выделяемое новой мебелью из ДСП), аммиак, никотин, ацетон. Различные патогенные бактерии и микробы, живущие в воздушном пространстве квартиры также боятся хлорофитума. Растение хлорофитум (на фото) ежедневно приносит пользу для дома. Он действует в качестве природного фильтра, абсорбирует химикаты, избавляет от вредных микроорганизмов. Один взрослый цветок действует на расстоянии двух квадратных метров, значительно улучшая качество воздуха в помещении.

Герань – «пеларгония» (латинское название Pelargonium). Наиболее активно фитонциды, выделяемые геранью, борются с анаэробными бактериями, такими, как стафилококки и стрептококки. Эти бактерии вызывают множество заболеваний: различные инфекции дыхательных путей, инфекции кожи, пищеварительного тракта, мышц и костей. Поэтому, очень важно очищать микроклимат в помещении, в том числе и с помощью пеларгонии. Кроме этого эфирные масла герани помогают снимать усталость и головную боль, повышают умственную и физическую активность человека. Обладая сильным антибактериальным и противовирусным действием, герань надежный помощник во время эпидемий гриппа и ОРЗ. Эфирные масла, выделяемые растением, оздоравливают весь организм. Цветущая герань не только очищает воздух, но придает ему неповторимый аромат, поэтому при жаре летом Вы не увидите комаров и мух в доме, где цветет герань [3].

Сансевиерия или «щучий хвост» (*Sansevieria*) – весьма распространенное домашнее растение. И неудивительно: это одно из самых неприхотливых комнатных растений. А еще сансевиерия прекрасно очищает воздух в помещении, в котором находится. Особенно хорошо растение справляется с табачным дымом и вредоносными бактериями [4].

Фи́кус (лат. *Ficus*) – род растений семейства Тутовые (*Moraceae*), в составе которого образует монотипную трибу *Фикусовые* (*Ficeae*). Исследования привели к тому, что это растение отлично очищает воздух в помещении, насыщая его кислородом. Фикус также способен поглощать вредные для здоровья человека вещества: фенол, формальдегид, трихлорэтилен и бензол. Все эти ядовитые примеси преобразовываются в глюкозу и аминокислоту благодаря специальным ферментам растения.

Классификация фитонцидов [9]

1. Воздушные фитонциды (летучие фракции фитонцидов)
2. Почвенные фитонциды (жидкости и летучие вещества, продуцируемые подземными частями растений)
3. Водные фитонциды

первичные фитонциды – летучие органические вещества, выделяемые неповрежденными растениями;

вторичные фитонциды – летучие органические вещества, выделяемые поврежденными растениями.

1. Фитонциды сенсорного действия: аттрактанты – летучие вещества, привлекающие животных (эфирные масла, терпены – линея, лимонен и др.), и реппеленты – летучие вещества, отпугивающие животных.
2. Фитонциды, влияющие на рост и развитие организмов (непредельные углеводороды, органические кислоты, альдегиды и др.).
3. Фитонциды, участвующие в пищевых целях – атмовитамины, по Н.Г. Холодному (витамины, аминокислоты, сложные эфиры, спирты и др.).

Применение фитонцидов

В медицине [1]

Выяснилось, что очень большой силой воздействия на микробы обладают, например, фитонциды лука и чеснока. Ничтожного количества эфирных или летучих масел лука или чеснока достаточно, чтобы убить дрожжевые клетки. Так же действует небольшое количество эфирных масел хрена, редьки, тысячелистника, сока апельсинов, помидоров. Исключительно мощное, убивающее действие оказывают фитонциды на кишечную палочку, стафилококк, стрептококк, брюшнотифозную палочку. При лечении внутренних заболеваний применяют два способа лечения фитонцидами: вдыхание летучих эфирных масел натертой луковицы или дольки чеснока – ингаляционный способ, и прием внутрь экстрактов, спиртовых или водных настоек лука или чеснока. Наибольшей убивающей бактерии силой обладает донце луковицы, где образуются корешки, и вся ближайшая к нему половина луковицы. Лишь свежеприготовленная кашица из лука или чеснока убивает бактерии. Достаточно кашице простоять на воздухе 10–15 минут, чтобы летучие бактерицидные вещества исчезли. Значит, кашицу надо приготовлять быстро. С успехом проводятся опыты лечения фитонцидами лука и чеснока тяжелых ангин (лакунарной, флегмонозной). Достаточно

двух ингаляций или двух орошений пораженных миндалин свежеприготовленным соком отжатой через марлевую салфетку кашицы лука или чеснока, чтобы через 12 часов упала температура, и началось быстрое выздоравливание.

Фитонциды хвойных деревьев увеличивают устойчивость эритроцитов во время нехватки кислорода примерно в два раза (что очень важно при физических нагрузках). В частности, фитонциды сосны убивают возбудителя туберкулеза – палочку Коха, а также кишечную палочку, повышают артериальное давление; фитонциды пихты убивают возбудителя коклюша – коклюшную палочку, а также стимулируют повышение иммунитета; фитонциды дуба понижают артериальное давление; фитонциды березы бородавчатой помогают при проблемах со сном, спазмах, болезнях бронхов, снимают раздражение, уменьшают кашель и отдышку, убивают микробы золотистого стафилококка; фитонциды тополя повышают артериальное давление и убивают микроб золотистого стафилококка; фитонциды хрена, лука, чеснока, красного перца способны обезвредить низшие грибы, многие виды бактерий, простейших; фитонциды бессмертника, лука, чеснока стимулируют иммунитет человека; эфирные масла, настойки, отвары многих растений – шиповника, зверобоя, можжевельника, облепихи – оказывают ранозаживляющее действие, обезбаливающее, дезедорирующее, ускоряющее заживление; фитонциды сирени повышают артериальное давление; фитонциды «пахнущих» растений – хвои, мелисы, душицы – благотворно влияют на нервную систему человека, помогают при психических расстройствах и стрессах; фитонциды мяты расширяют сосуды, снимают головные боли. Свойства фитонцидов могут «перекрываться» их аллергическим воздействием на человека во время цветения сирени, сосны или липы [3].

В быту

Многое можно рассказать о попытках использовать фитонциды для хранения продуктов. На всех растительных и мясных продуктах, подвергающихся консервированию, в большем или меньшем количестве находятся разнообразные бактерии, дрожжевые и плесневые грибки, от которых обязательно надо освободиться.

Кроме того, благодаря своим свойствам фитонциды способны существенно очищать окружающий воздух, чем абсолютно однозначно объясняется благотворное влияние хвойного леса на излечение многих заболеваний легочно – дыхательной системы.

Противомикробные и регенеративные свойства фитонцидов позволяют также широко использовать препараты, содержащие их в наружных лечебных препаратах и использовать в составе различных косметологических средств.

Защитная роль фитонцидов проявляется не только в уничтожении микроорганизмов, но и в подавлении их размножения, в стимулировании жизнедеятельности микроорганизмов, являющихся антагонистами патогенных форм для данного растения, в отпугивании насекомых и т.д. Есть фитонциды, содержащиеся в тканях растений в растворенном виде, и летучие фракции фитонцидов, выделяемые в атмосферу, почву, воду (у водных растений). Летучие фитонциды способны оказывать своё действие на расстоянии, например, фитонциды листьев дуба, эвкалипта, сосны и др. 1 га соснового бора выделяет за сутки ок. 5 кг летучих фитонцидов, можжевелого леса – ок. 30 кг, снижая количество микрофлоры в воздухе. Поэтому в хвойных лесах (особенно в молодом сосновом бору), вне зависимости от близости населённых пунктов, воздух практически стерилен (содержит лишь ок. 200-300 бактериальных клеток на 1 м³) [6].

Фитонциды являются биологически активными веществами, которые растения выделяют для собственной защиты от бактерий, грибов и насекомых. Некоторые фитонциды только замедляют развитие бактерий (бактериостатическое действие) и грибов (фунгистатическое), некоторые – убивают бактерии и грибы (бактерицидное и фунгицидное действия – соответственно). То есть фунгициды можно назвать комплексом антимикробных веществ. Состоят они из спиртов, терпеноидов, эфиров, альдегидов и многих других соединений, подавляющих рост или убивающих патогенные микроорганизмы.

Некоторые природные фитонциды являются летучими веществами, самый известный представитель фитонцидов – эфирные масла.

1-я группа – растения, летучие выделения которых обладают выраженной антибактериальной, антивирусной, активностью в отношении воздушной микрофлоры.

2-я группа – растения, летучие выделения которых улучшают сердечную деятельность, повышают иммунитет, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями.

3-я группа – растения-фитофильтры, поглощающие из воздуха вредные газы.

Практическая часть

Опыт № 1 Качественные реакции на фитонциды (приложение № 1)

Мы прочитали что чеснок является природным антибиотиком, и в нем находится сульфатная кислота. Сначала я провела качественную реакцию на сульфатную кислоту, взяв сульфатную кислоту и хлорид бария. При взаимодействии сульфатной кислоты и хлорида бария выпадает *осадок белого цвета* сульфата бария.

Опыт № 2 Наличие фитонцидов в чесноке (приложение № 2)

Цель работы: обнаружение с помощью качественных реакций в соке чеснока природный антибиотик аллицин (дипропинилтиосульфат).

Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, воронка, бумажный фильтр, химические стаканы, стеклянная палочка, растворы хлорида бария, нитрата серебра, йода, сок чеснока.

1. Реакция с хлоридом бария. Тиосульфат-ион при взаимодействии с катионами бария образует белый мелкокристаллический осадок тиосульфата бария.

Ход опыта:

В пробирку добавила 1 мл фильтрата сока чеснока, прибавила 1 мл раствора хлорида бария. Наблюдала образование белого осадка тиосульфата бария. Осадок образуется медленно. Для ускорения выделения осадка потерла внутреннюю стенку пробирки стеклянной палочкой.

$$Ba^{2+} + S_2O_3^{2-} = BaS_2O_3\downarrow \text{ [1].}$$

2. Реакция с йодом. Тиосульфат-ион обесцвечивает нейтральные или слабощелочные растворы йода, восстанавливая йод до йодид-ионов I^-

Ход опыта: (приложение № 2) [1].

В пробирку внесла 1 мл фильтрата сока чеснока, добавила по каплям разбавленный раствор йода, имеющего желтую окраску. Через 2-3 мин. Раствор йода обесцветился.

$$I_2 + S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-} \text{ (рис. 4)}$$

При взаимодействии с йодом тиосульфат-ион действует как восстановитель, желтая окраска йода обесцвечивается.

Вывод: таким образом, обнаружив с помощью качественных реакций тиосульфат-ион в фильтрате сока чеснока, я сделала вывод, что в соке чеснока содержится дипропинилтиосульфат или аллицин.

Опыт № 3 «Влияние фитонцидов на срок хранения продуктов» (приложение № 3) [4]

Для проведения данных исследований мы использовали варёное куриное яйцо.

	Опытная банка с чесноком	Опытная банка с луком	Контрольная банка
1 день	Помещено очищенное яйцо. На дно банки кладем кольца чеснока	Помещено очищенное яйцо. На дно банки кладем кольца лука	Помещено очищенное яйцо
Результат через день	Яйцо остается белым	Яйцо остается белым	Яйцо начинает желтеть
Результат через 2 день	Яйцо остается белым	Яйцо остается белым	На яйце появляются крупные пятна гниения
Результат через 2 день	Яйцо начинает желтеть	Яйцо начинает желтеть	Появляются признаки разложения яйца

Вывод: В результате проделанной мною работы, я выявила, что фитонциды уничтожают микроорганизмы, продлевая срок хранения продуктов.

Опыт № 4 Определение степени фитонцидности лука и чеснока по их действию на плесневые грибы (приложение № 4)

Оборудование: микроскоп, фильтровальная бумага, кипяченая вода в стерильном сосуде, спиртовка, предметное и покрывное стёкла, препаровальные иглы, хлебобулочные продукты, лук, чеснок.

Для выявления влияния соков лука и чеснока, обладающих фитонцидным действием, провели опыты [4].

Ход работы: Взяли 2 кусочка хлеба, с одной стороны нанесла кусочки чеснока, лука. А вторая половина хлеба была свободной. Затем. используя готовую плесень с апельсина, мы нанесли на каждый кусочек споры гриба пенициллa. Через 10 дней мы обследовали образцы. Плесневый гриб пенициллa развился на свободной части хлеба. А где был лук плесени было мало, а где чеснок плесени не было.

Выводы: Таким образом, мы пришли к выводу, что наибольшими фитонцидными свойствами обладает чеснок.

В связи с простудными заболеваниями одноклассников. Я решила вырастить бактерии и посмотреть, как будут влиять фитонциды на бактерии.

Опыт № 5 Выращивание бактерий на питательной среде (приложение № 5)

На питательной среде (мясной бульон) вырастили колонии бактерий. Предварительно ватной палочкой взяли смывы с ручки дверей в школе, с парты, пробу воздуха (в течение 7 минут), затем поместили их на

питательную среду в чашке Петри, чашки закрыли стеклянными крышками, убрали в тёплое место (t = 37) [4].

Через сутки появились бактерии. (Приложение 9)

Опыт № 6 Действие фитонцидов на бактерии (приложение № 6)

Взяли по 2 капли сок (по 1 мл) чеснока, сок лука, сок листьев герани, сок листьев лимона, сок листьев щучьего хвоста и подействовали ими на бактерии. Колонии бактерий рассмотрели в микроскоп, предварительно окрасив их ЛЮГОЛЕМ, увеличение микроскопа 1200. Наблюдали бактерии: кокки, диплококк, стрептококки. (Приложение 10, 11)

После действия веществ, на месте скопления бактерий образовалось прозрачное пятно, я измерила диаметр пятна и рассмотрела в микроскоп пробу с пятен, бактерий я не увидела [5, 4].

растение	Диаметр прозрачной зоны (см)
Сок чеснока-1мл	3,5
Сок лука-1мл	1,5
Сок лимона-1мл	2,8
Сок «щучьего хвоста»-1 мл	3,2
Сок герани-1мл	3,5

Выводы: Бактерии погибли быстро после действия фитонцидов, после действия сока чеснока наибольшее количество погибло – самый большой диаметр прозрачной зоны. При каждом увеличении концентрации основная масса бактерий гибнет, но всегда остается небольшая группа, которой удается адаптироваться и выжить благодаря удачному накоплению генетических изменений. Значит, бактерии приспосабливаются.

Мне стало интересно, что же сильнее по действиям на бактерии настоящий сильный антибиотик или фитонциды растений?

Опыт № 7 Сравнение бактериальной силы сока чеснока, сока герани и тетрациклина при влиянии на бактерии (приложение № 7)

В чашку Петри с колониями бактерий добавили настоящий антибиотик 2 капли. – 1 мл. Диаметр прозрачной зоны от действия тетрациклина 3,6 см.

Вывод: значит степень влияния чеснока, тетрациклина и герани примерно одинакова, и фитонциды убивают бактерии как и антибиотиками.

Опыт № 8. Влияние сока чеснока на инфузории (приложение № 8)

Ход эксперимента: При помощи пипетки нанесла несколько капель жидкости с инфузориями на предметное стекло и рассмотрела под микроскопом. Наблюдала движение инфузорий [7, 4].

Изготовила кашицу из луковицы чеснока. Быстро положила каплю кашицы на предметное стекло, рядом с каплей жидкости с инфузориями, но так, чтобы жидкость и кашица не соприкасались. То же самое проделала с луком, листом герани и листьями лимона.

Обработка результатов: С течением некоторого времени инфузории погибли под влиянием фитонцидов. Гибель произошла через 15 минут рядом с соком чеснока, через 20 минут рядом с соком лука, через 15 минут рядом с соком герани, через 45 минут рядом с листьями лимона. Вывод, действительно фитонциды чеснока, лука, герани и лимона, губительно действуют на простейших, самыми сильными оказались фитонциды герани и чеснока.

Опыт № 9. Приложение № 9

Влияние фитонцидов на микрофлору воздуха

Цель работы:

Поиск наиболее эффективного способа очистки воздуха закрытых помещений от микроорганизмов путём изучения влияния эфирных масел и фитонцидов растений чеснока и герани на качественный и количественный состав микрофлоры воздуха.

Оборудование и материалы: [4].

Чашки Петри с питательной средой, набор лабораторных инструментов, лимон, чеснок.

Методика исследования: [8].

Прочитала, что фитонциды способны оказывать своё действие на расстоянии, снижая количество микрофлоры в воздухе. Решила изучить влияние на микрофлору воздуха в кабинете герани и чеснока, так как много детей болеет. В кабинете № 52: на столе выставляется чашка Петри с питательной средой на 30мин, затем ее закрываем и помещаем в шкаф на 4 суток.

2. Наследующий день в кабинет поставила горшки с геранью на каждый ряд и чашки Петри с питательной средой на 30 мин.

3. Еще через 2 дня поместила в кабинете чашки Петри с питательной средой и измельчённый чеснок положила на каждый ряд на 30 минут. В течении всего времени не допускается проветривание класса.

На поверхности питательной среды в чашке Петри № 1 (без герани и чеснока) развились колонии микроорганизмов в очень большом количестве. Гораздо меньше колоний было в чашке, где в кабинете находилась герань чашка Петри № 2, а в кабинете, где был чеснок, в чашке Пе-

три № 3 колоний не было. Вывод: фитонциды герани и чеснока подействовали на микроорганизмы.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. С помощью качественных реакций можно определить наличие фитонцидов в растениях.

2. Чеснок обладает сильным бактерицидным действием, так как имеет природный антибиотик аллецин.

3. Высокая концентрация природного антибиотика приводит к гибели простейших и бактерий.

4. В сравнении тетрациклина и чеснока наблюдается одинаковая реакция на живые организмы.

Таким образом наша гипотеза подтвердилась, действительно, фитонциды обладают сильными бактериальными свойствами, и их можно использовать при лечении заболеваний и в целях профилактики.

Заключение

1. Наиболее богат фитонцидами чеснок. Именно он воздействует на патогенную микрофлору помещений, вызывая её гибель, что поможет профилактике гриппа и ОРВИ.

2. В условиях большого количества автотранспорта и его отрицательного влияния на состояние окружающей среды, фитонцидные растения необходимы.

3. Следует как можно больше высаживать устойчивых к загрязнениям воздуха фитонцидные растения: березу, дуб, тополь, черемуху.

4. Фитонциды можно использовать для более длительного хранения продуктов питания при заготовке, засолке, мариновании, консервировании

5. Максимально озеленить классную комнату теми растениями, которые содержат огромное количество биологически активных веществ: Хлорофитум, герань, «щучий хвост».

6. Во время вспышек инфекционных болезней поставить чаши с чесноком и луком в классные комнаты.

7. Проветривать помещение перед началом урока.

Список литературы

1. Айзенман Б.Е. Фитонциды и антибиотики высших растений. ЛГУ, 1984. 270 с.

2. Блинкин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды вокруг нас. М.: Просвещение, 1981.

3. Боднарук М.М., Ковылина Н.В. Экология. В помощь преподавателю. Волгоград: Издательство «Учитель», 20072.

4. Бинас А.В. и др. Биологический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1990.

5. Вердеревкский Д.Д. Фитонциды, их биологическая роль и значение для медицины и народного хозяйства. К., 1967.

6. Высоцкая М.В. Экология. Элективные курсы. 9 класс. Волгоград: Учитель, 2007. 127 с.

7. Макарчук М.Н. Фитонциды в медицине. Киев: Наукова думка, 1990.

8. Токин Б.П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. М.: Просвещение, 1980.

9. Савельева Ю. Лечение чесноком и луком. РИПОЛ классик, 2009. 64 с.

10. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Издательство «Дрофа», 2004.

11. Творогова А.С. Микробиологический эксперимент в школе. Саранск: Нива, 1987.

ТАКИЕ РАЗНЫЕ БЛИЗНЕЦЫ

Мурзин А.С.

г. Кострома, ОГБОУ КШИ «Костромской кадетский корпус», 9 класс

Руководитель: Шувалова О.Т., учитель биологии,
ОГБОУ КШИ «Костромской кадетский корпус», г. Кострома

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/1/40230.

Цель исследований

Сопоставив особенности членов близнецовой пары определить степень влияния наследственных факторов генотипа и среды на формирование фенотипа человека.

Метод близнецов

Как известно, рождение близнецов в последнее время не редкость. На нашей планете живут почти 70 миллионов близнецов. На долю близнецов у представителей негроидной расы приходится 1,7%, у европеоидной – 1%, у монголоидной 0,5%. В г. Кострома, по данным ЗАГСа, рождается на 1100 детей приблизительно 40 пар близнецов.

В Костромском кадетском корпусе учатся 3 пары близнецов:

1. 8 класс: Ивановы Руслан и Кирилл;
2. 10 класс: Шишловы Андрей и Аркадий
3. 11 класс: Керимхановы Руслан и Тимур

В школе №30 города Кострома – 6 пар близнецов:

1. 11 класс: Цветковы Елена и Валентина;
2. 11 класс: Веселовы Наталья и Игорь;
3. 10 класс: Лапшины Юлия и Денис;
4. 9 класс: Тарасовы Надежда и Юлия;
5. 5 класс: Лукояновы Анастасия и Анатолий;
6. 4 класс: Тепловы Наталья и Пётр.

Метод близнецов основан на том, что монозиготные близнецы (неправильно называемые однояйцевыми) имеют идентичный набор генов, а дизиготные (разнояйцевые), как все родные братья и сестры (т.е. сиблинги – дети одних и тех же родителей), имеют в среднем только 50% одинаковых генов. Поэтому по признакам, вариативность которых существенно определяется наследственностью, внутрипарное сходство должно быть больше у монозиготных, чем у дизиготных близнецов. При этом постулируется примерно одинаковое сходство и различие средовых условий.

Наиболее надежные сведения о соотношении генетических и средовых компонент в вариативности психологических признаков даёт объединение результатов, полученных разными психогенетическими методами.

Средовые условия могут увеличивать внутрипарное сходство МЗ близнецов. Подчеркивание сходства окружающими может привести к появлению дополнительного (негенетического) сходства между членами МЗ пары близнецов. Это противоречит принятому допущению о равенстве общих сред для МЗ и ДЗ пар, т.к. для ДЗ пар подобное подчеркивание сходства менее характерно. В случае изучения признака слабо зависящего от специфических особенностей среды (напр., психофизиологических характеристик) погрешность будет невелика. Но если признак чувствителен к такого рода особенностям близнецовой среды, то близнецовый метод малопригоден для его изучения т. к. нарушается принцип равенства сред и общая среда будет вносить большой вклад в сходство МЗ близнецов, чем в сходство ДЗ близнецов.

Средовые условия могут уменьшать внутрипарное сходство ДЗ близнецов. Так, в ряде исследований показано, что средовые условия развития имеют тенденцию увеличивать различия ДЗ близнецов: родители склонны акцентировать различия ДЗ близнецов (напр., успехи в разных видах деятельности); сами близнецы стремятся подчеркнуть свою непохожесть. Это приводит к эффекту диссимиляции – Постоянному различию ДЗ близнецов. Если изучаемая психологическая характеристика формируется при участии способствующих диссимиляции средовых факторов, то показатель наследуемости будет завышен как и в первом случае, поскольку общая среда будет вносить меньший вклад в сходство ДЗ близнецов, чем в сходство МЗ близнецов.

Условия развития могут разным образом уменьшать сходство партнеров как МЗ, так и ДЗ пар. Часть их связана с периодом внутриутробного развития и родов, часть приходится на последующие этапы развития.

Если средовые условия оказывают различное влияние на формирование изучаемой характеристики у МЗ и ДЗ близнецов, то показатель наследуемости этой характеристики может оказаться искаженным: за-

ниженным, если общая среда вносит меньший вклад в сходство МЗ близнецов, чем в сходство ДЗ близнецов; завышенным – в противоположном случае.

Основная часть

Изучив, по возможности, большинство исследований с использованием близнецового метода, мы решили, проконсультировавшись с психологом, медицинским работником корпуса; побеседовав с близнецами, их родителями, учителями, одноклассниками близнецов, рассмотреть у ДЗ, близнецов, т.к. МЗ – у нас нет, следующие особенности:

1. Изучение результатов близнецовых исследований дифференциальной психофизиологии.

2. Рождение близнецов – наследственный ли признак?

3. Повлияла ли первородность одного из близнецов на состояние здоровья?

4. Развитие умственных способностей.

5. Особенности психологии общения близнецов.

Из-за малых возможностей и небольшого числа близнецов основными методами в нашей работе были опрос, анализ и сравнение.

1. Несмотря на самоочевидность положения о том, что влияние генотипа на поведенческие параметры может осуществляться только через морфофизиологический уровень, до последних лет соответствующих ему исследовательских работ не было; изучению подвергались по преимуществу высшие психические функции, черты личности и т.п.

Анализ данных, полученных электроэнцефалографическими методиками, позволяет предполагать, что относительно более жесткому контролю со стороны генотипа подвержены функции эволюционно более древних, подкорковых структур, ответственных за «энергетическую составляющую» мозговой активности. В то же время системная деятельность мозга, проявляющаяся в скорости формирования условных ЭЭГ-реакций и в пространственной синхронизации биоэлектрической активности при решении различных задач, в зависимости от генотипа, очевидно, не обнаруживает. Хотя эти данные надо рассматривать как предварительные, они позволяют предположить, что влияние контролируемых генотипом нейрофизиологических особенностей целесообразно ожидать прежде всего в тех поведенческих признаках, в которых наиболее явно отражается индивидуальный уровень неспецифической активации.

Из этого следуют два основных вывода. Один значим для дифференциальной психофизиологии: генетически обусловленное свойство подвижности в двигательных реакциях может быть обнаружено только на уровне автоматизированного навыка. Второй имеет более широкое значение: изменение механизмов реализации психических функций происходит не только в лабораторных условиях, но и в их реальном онтогенезе, и, значит, в процессе индивидуального развития тоже может происходить подобное изменение природы фенотипического полиморфизма психических функций, явлений и процессов. И действительно, в некоторых работах показано, как при овладении социально обусловленными приемами осуществления той или иной деятельности (в ходе, например, школьного обучения) снижается роль генотипа в специфике ее реализации.

Этот вопрос мы смогли изучить лишь теоретически, используя научную литературу.

2. МЗ близнецы, которые составляют треть от их общего числа, не подчиняются никаким биологическим закономерностям. У представителей различных рас на тысячу рождений приходится примерно четыре двойни.

В появлении ДЗ близнецов случай играет меньшую роль. Несомненно, одно: они чаще рождаются в семьях, где к этому существует предрасположенность. Обследование 4 тысяч матерей показало, что если они сами были близнецами, то вероятность появления у них двойни – один шанс из 58. Те же, в родословной которых не было близнецов, имеют чуть более одного шанса из ста забеременеть двойней. У женщины больше шансов родить близнецов, если она забеременеет вскоре после того, как прекратит употребление противозачаточных таблеток, т.к. при этом вырабатывается в больших количествах гонадотропин – гормон, стимулирующий овуляцию. Исследования, проведенные в Иельском университете показали, что женщины, которые употребляли противозачаточные средства и забеременели в течение двух месяцев после отказа от них, имели в два раза больше шансов родить близнецов, чем другие.

По определенным причинам мы посчитали не корректным задать матерям близнецов вопрос по использованию противозачаточных таблеток.

Мы обнаружили факт, подтверждающий, что гонадотропин способствуют выделению более одной яйцеклетки из яичника – народность йоруба Нигерии. На долю близнецов у них приходится 3 % рождений. Данные последних исследований наводят на мысль, что своим появлением на свет близнецы обязаны, вероятно, местной разновидности ямса. Этот овощ, основной продукт питания йоруба, со-

держит высокую концентрацию вещества, по своему химическому составу схожего с женским гормоном эстрогеном, который может стимулировать выработку других гормонов – гонадотропинов. Таким образом ученые объясняют высокий процент рождения ДЗ близнецов у йоруба. Кстати, у тех представителей этой народности, кто исключает из своего рациона ямс, появляется меньше близнецов. Хотя механизм воздействия гормонов еще не до конца изучен, есть косвенные свидетельства того, что они влияют на зачатие близнецов.

Наши близнецы все дизиготные. Только в пяти семьях из девяти были в роду близнецы: у Лапшиных, Тепловых и Тарасовых, Ивановых, Керимхановых. Мы думаем, что рождение близнецов не наследственный признак и склоняемся к тому, что появление близнецов зависит от выработки в организме матери гормона – гонадотропина.

3. По данным анкетирования родителей близнецов, мы выяснили следующее.

В семье Ивановых первым родился Кирилл с весом 3кг 345 гр.

В семье Шишловых – Андрей с весом 3 кг.

В семье Керимхановых – Руслан с весом 2 кг 250 гр.

В семье Цветковых – Валя с весом 2 кг 000 гр.

В семье Веселовых – Наташа с весом 2 кг 550 гр.

В семье Лапшиных – Юля с весом 3 кг 000 гр.

В семье Тарасовых – Надя с весом 3 кг 000 гр.

В семье Лукояновых – Настя с весом 2 кг 220 гр.

В семье Тепловых – Наташа с весом 2 кг 010 гр.

После беседы с медицинским работником мы смогли составить сводную таблицу по состоянию здоровья близнецов.

Из таблицы видно, что разница во времени рождения близнецов составляет 10, 15 минут.

В семи случаях перворожденные имели меньший вес от 90 до 600 грамм. Лишь у Тарасовых второй по рождению имел вес на 1 кг 200 гр меньше – это Тарасова Юля; при рождении она не дышала и ей делали укол в пупочную вену для оживления. Юля болеет в настоящее время чаще. А Шишловы имели одинаковый вес и Аркадий болеет чаще, но не на много чем Андрей.

В восьми семьях второй ребенок чаще болеет, хотя вес этих детей в шести случаях был больше, чем у перворожденных.

По исследованиям ученых более тяжелый по весу близнец должен лучше развиваться и соматически, и психологически, но, по нашему мнению, если только этот близнец рождается первым.

В нашем случае вторые близнецы болеют чаще, и мы считаем, что только потому, что они дольше находились в родах.

Но если разница в весе у близнецов не превышает 100 грамм, то второй близнец, независимо от продолжительности нахождения в родах, может быть здоров, что подтверждает семья Тепловых. Теплов Петр родился вторым, но болеет меньше своей сестры – близняшки.

	Керимхановы Руслан/ Тимур	Шишловы Андрей/ Аркадий	Ивановы Кирилл/ Руслан
перворожденный	Руслан	Андрей	Кирилл
вес	2250/2300	3000/3000	3345/3350
разница во времени рождения	5 минут	10 минут	5 минут
заболевания при рождении	Шумы в сердце у обоих	нет	нет
чаще болеет	Тимур (2)	Аркадий (2)	Руслан (2)

	Веселовы Наташа, Игорь	Цветковы Валя, Лена	Лапшины Юля, Денис	Тепловы Наташа, Петр	Тарасовы Надя, Юля	Лукояновы Настя, Толя
перво-рожденный	Наташа	Валя	Юля	Наташа	Надя	Настя
вес	2550 / 2750	2000 / 2210	3000 / 3600	2010 / 2100	3000 / 1800	2220 / 2580
разница во время-ни рождения	10 мин	15 мин	15 мин	10 мин	15 мин	10 мин
заболевания при рождении	ВСД/имму-но-дефицит	Сколиоз вправо/ сколиоз 2 степени	здоровая / ВСД	Хр. пило-нефрит /здоров	Аллергия/ сколиоз	Оксалурия / астигматизм
чаще болеет	Игорь (2)	Лена (2)	Денис (2)	Наташа (1)	Юля (2)	Толя (2)

Следовательно, при изучении состояния здоровья близнецов необходимо учитывать и первородность и вес ребенка.

4. Высокая комплексность интеллекта как поведенческого признака и его явная социальная сущность делают его, с точки зрения многих исследователей, вообще малопригодным объектом для генетического изучения.

Близнецов мы решили определить по результатам бесед с учителями и родителями исследуемых пар.

И что интересно, дети близнецы учатся почти одинаково, хотя некоторые в парах любят разные предметы. И мы считаем, что интеллектуальные способности имеют генетическую направленность, т.е. передаются по наследству.

5. Близнецы совсем не обязательно идентичны в своем поведении и у наших близнецов имеются общие друзья, но интересы и увлечения у 5 пар не совпадают и свободное время в основном они проводят по-разному.

Оказалось, почти во всех парах близнецы часто сорятся, не хотят уступать друг другу в каких-то вопросах. Но у всех – ссоры быстро заканчиваются примирением.

У многих с раннего детства проявлялось соперничество, особенно в парах, где близнецы – обе девочки. Они не любили, чтобы их одинаково одевали, покупали одинаковые игрушки. Почти все родители двойняшек считают: «Трудно полностью исключить элемент соперничества. Но если активно поощрять у них различные интересы, то «конкуренции» будет меньше, чем в случае, когда родители стараются, чтобы дети занимались одним и тем же.»

Наши близнецы не только не испытывают стеснения по поводу того, что «дублируют» друг друга, но и гордятся этим.

Из бесед с близнецами мы выяснили, что они интуитивно чувствуют все нюансы душевного состояния друг друга. Их тесная близость привлекает других сверстников, поэтому они легко заводят новые знакомства. Одной из причин этого, по мнению Кея Кэссила, президента Фонда близнецов в Провиденсе, Род-Айленд, является то, что с ранних лет у них развито чувство сопереживания, которое они переносят и на отношения со своими друзьями.

Заключение

Рождение двойни достаточно редкое явление. И составляет около 7% от всех родов.

Первоначально диагноз МЗ это двойня или ДЗ ставиться при рождении, учитывая при этом особенности плацентации и строения околоплодных оболочек. В последующем наиболее достоверными признаками являются: одна группа крови, однотипный набор хромосом и дактилоскопические особенности.

Нами выявлено 9 пар близнецов. Одного пола 5 пар, преобладают мальчики. Преобладающий возраст родителей на момент зачатия 21-28 лет. У 35% обследованных в родне имелись близнецы. Несмотря на совместное проживание и воспитание близнецов схожесть характеров и поведения наблюдалось только в 55 случаев.

Выводы

1. Многоплодная беременность относительно редкое явление для человека. Чаще встречаются ДЗ двойни.

2. Не прослеживается четко роль наследственности в возникновении многоплодия.

3. Внешняя среда оказывает определенное влияние на формирование характера, поведения близнецов, их интеллектуальное развитие.

Хотелось бы в дальнейшем скооперироваться с учащимися других школ г. Костромы для изучения близнецов, чтобы получить более точные результаты наших исследований.

Данный материал можно использовать на уроках и факультативных занятиях по биологии.

Список литературы

1. Проблемы генетической психофизиологии. М., 1978.

2. Талызина Н.Ф., Кривцова С.В., Мухаматулиа Е.А. Природа индивидуальных различий: опыт исследования близнецовым методом. М., 1991.

3. Эфроимсон В.П. К истории изучения генетики человека в СССР // Генетика. 1967. № 10.

4. Канаев И.И. Антропогенетика и практика // Наука и техника. 1971.

5. Канаев И.И., Фрэнсис Гальтон, 1822 – 1911. Л.: Наука, 1972.

6. Левит С.Г. Человек как генетический объект и изучение близнецов как метод антропогенетики // Труды Генетического отделения человека при Медико-биологическом институте. Выпуск 2 // Медико-биологический журнал. 1930. Выпуск 4-5.

7. Труды Медико-биологического института. Том 3. М.-Л.: Биомедгиз, 1934.

РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ВОДОЕМОВ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ МОДЕЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Наумова А.Г.

г. Саратов, МАОУ «МБЛ», 10 класс

Руководители: Костянчук Л.А., учитель высшей категории, МАОУ «МБЛ», г. Саратов; Перевозникова Т.В., зоолог, кандидат биологических наук, СГМУ, г. Саратов

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/1/39930.

Цель работы: на основе рекогносцировочного обследования в летний сезон 2018 г сравнить экологическое состояние трех водоёмов, отличающихся по расположению относительно населённых пунктов (Семхозного пруда в черте г. Саратова, Курдюмского залива в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района и озера Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района Саратовской области).

Для достижения цели решались следующие *задачи:*

1. Пользуясь методическими рекомендациями по рекогносцировочному обследованию экологического состояния водоема и отдельными методиками биоиндикации, составить программу и бланк обследования трех модельных водоемов.

2. В июле-августе 2018 г провести обследование трех модельных водоемов – Семхозного пруда в черте г. Саратова, Курдюмского залива в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района и озера Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района Саратовской области.

3. Определить ключевые черты антропогенного воздействия на обследуемые водоемы и их экологическое состояние.

4. Используя полученные результаты, разработать рекомендации по улучшению экологического состояния изучаемых водоемов.

В качестве *гипотезы* исследования выдвинуто предположение о том, что экологическое состояние обследуемых водоемов имеет признаки антропогенного воздействия, которое, однако, не является критическим, и при применении ряда природоохранных мер может быть улучшено.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложения. Сопровождается мультимедийной презентацией.

Работа имеет практическое значение, т.к. автор принимал участие в мероприятиях по очистке побережья и дна одного из модельных водоемов – Семхозного пруда.

Результаты исследования показали, что вода в изучаемых водоёмах пригодна для использования только после предварительной очистке, кроме Семхозного пруда – не может быть использован в качестве источника водопользования.

Программа и бланк обследования экологического состояния трех модельных водоемов

Для рекогносцировочного обследования экологического состояния и описания водоема составляется программа и на ее основе – бланк, по которому эта программа применяется по отношению к разным водоемам. Таким образом, по единым критериям можно сравнивать разные водоемы, которые находятся на территории региона. Такая программа обследования и бланк были составлены на основании методики, предложенной А.С. Боголюбовым (Боголюбов, 1996). Программа была дополнена несколькими относительно простыми методиками изучения биоиндикации. В программу вошли следующие направления работ:

1. Даты наблюдений – число, месяц, год.

2. Метеоусловия: сезонные аспекты (среднемесячные температуры, температура воздуха в тени в день обследования, облачность сила ветра (нет, слабый, сильный), отсутствие/наличие осадков, если есть, то какие (дождь/снег) и их интенсивность (слабый/сильный).

3. Тип и название водного объекта.

4. Местоположение водоемов: название административного района, а также положение относительно ближайшего населенного пункта или другого постоянного ориентира (например, 300 м выше/ниже города/поселка N, плотины, моста и т.п.).

5. Описание окружающей местности – что окружает водоем. Если это населен-

ный пункт – указываются его тип (город, поселок городского типа, деревня, дачный поселок, садово-огородные участки), тип застройки (каменные многоэтажные/малоэтажные здания, деревянные строения, дачные постоянные/временные домики, сараи, гаражи и т.п.). Если это промышленная зона – указываются ее особенности, если лес – то какой (хвойный, лиственный, смешанный), если сельскохозяйственные угодья, то какие – поля, покосы, выпасы и т.п.

6. Морфометрические гидрологические особенности участка наблюдений:

– ширина русла и примерная площадь водоема (ширина промеряется рулеткой (вброд, вплавь, с лодки или по мосту, или определяется по карте),

– средняя глубина в точках наблюдения (в метрах). Глубина измеряется размеченным шестом, в нескольких точках, в зависимости от ширины водотока и строения дна (желательно сделать не менее 10 замеров поперек русла, или определяется по карте).

– скорость течения (в метрах в секунду). Скорость течения измеряется на постоянном отрезке водотока (10-30 метров, в зависимости от размеров и скорости течения), промеренном рулеткой. В качестве поплавка используется любой полупогруженный предмет (яблоко, апельсин, закрытая стеклянная банка и т.п.). Поплавок бросают в воду выше верхнего створа. При прохождении им верхнего створа включают секундомер или засекают время по часам. Затем засекают время при прохождении поплавком нижнего створа, затем высчитывают скорость в м/сек. Измерения скорости проводятся несколько раз (не менее трех), и затем находится среднее значение.

– характеристика береговой линии и тип берега (материал склонов, пологий, обрывистый, пляж, искусственные берега),

– уклон дна (пологий, крутой, обрывистый, если возможно – уклон в градусах).

7. Описание грунта на дне и берегу водного объекта.

При оценке типа грунта и донных отложений можно использовать следующие характеристики: каменистый тип – дно покрывают преимущественно камни; каменисто-песчаный тип – среди отдельных камней есть участки открытого грунта; песчаный тип – преобладает песок, изредка встречаются камни; илисто-песчаный тип. Ил является преобладающей фракцией, при растирании между пальцами ощущается присутствие песка; песчано-илистый тип – песок частично или полностью покрыт илом; илистый тип – при растирании не ощущается присутствие песка; глинистый тип – при растирании ощущается пластичность; задернованные почвы – характерны для искусственных водоемов. Грунт особенно важен для организмов бентоса, а также для высшей водной растительности. Сильно заиленный грунт свидетельствует о большом количестве органического вещества, которое водоем не в состоянии переработать, то есть справиться с ним.

8. Общая характеристика воды в водоеме:

а) Температура воды – измеряется любым термометром в тени у берега и в некотором удалении от него – с моста, с лодки, с мостков. Отсчет показаний термометра проводиться, не вынимая его нижнюю часть из воды..

б) Цветность воды – отсутствует -вода прозрачная или голубой, зеленый, желто-зеленый, зеленовато-желтый, желтый, буровато-желтый, бурый. Качественную оценку цветности производят, сравнивая образец с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую и дистиллированную воду, на фоне белого листа при дневном освещении рассматривают сверху и сбоку, оценивают цветность как наблюдаемый цвет, при отсутствии окраски вода считается бесцветной.

в) Прозрачность. Одним из способов измерения прозрачности проводится с использованием высокого стеклянного цилиндра высотой 60 см и диаметром 3-3,5 см с прозрачным стеклянным дном. Цилиндр устанавливается дном на четкий печатный текст -кеглем 12-14 и в него наливается тестируемая вода из водоема до тех пор, пока текст не перестанет быть читаемым. Измеряют величину водного столба в см и считают его относительным показателем прозрачности воды.

г) Запах – отсутствие или наличие. Если запах есть – его идентификация, например, рыбный, гнилостный, болотный, сероводородный, древесный, землистый, плесневый, травянистый, бензиновый, ароматический, неопределенный. Силу запаха оценивают по 5 балльной шкале. Колбу с притертой пробкой заполняют на 2/3 водой и тотчас закрывают, интенсивно встряхивают, открывают и тотчас отмечают интенсивность и характер запаха.

9. Основные формы видимых антропогенных воздействий:

а) Загрязнение поверхности воды – отсутствие или наличие посторонних примесей на поверхности воды – нефтяной пленки, пятен, пены, плавающих на поверхности воды предметов.

б) Ведущие виды антропического воздействия – рекреационная нагрузка и вытаптывание, кострища, рыболовный пресс,

расположение объектов водопользования и промышленных объектов, выпас скота, близость агроценоза, замусоренность берега.

10. Степень развития водной растительности и ее видовой состав.

11. Фауна водоёма и окрестностей – массовые, часто встречающиеся в ходе наблюдения виды. Использование индекса Майера.

Индекс Майера – простая методика, основные преимущества которой: доступность для рекогносцировочного обследования, никаких беспозвоночных не нужно определять с точностью до вида; методика используется для любых типов водоёмов.

Пробы собираются с использованием элементарного гидробиологического оборудования (гидробиологического сачка и посуды) по стандартным правилам. Количество обнаруженных групп из первого раздела таблицы необходимо умножить на три, количество групп из второго раздела – на два, а из третьего – на один. Получившиеся цифры складывают: X*3 + Y*2 + Z*1 = S.

Значение суммы и характеризует степень загрязненности водоема. Значение суммы и характеризует степень загрязнённости водоёма. Если сумма более 22 то вода относится к первому классу качества, что означает низкий уровень загрязнения. Значения суммы от 17 до 21 – это о второй класс качества, умеренное загрязне, водоём будет охарактеризован как олигосапробный. От 11 до 16 баллов – третий класс качества, средняя степень загрязнения бета-мезосапробная зона. Все значения меньше 11 характеризуют водоём как грязный т.е альфа-мезосапробный или же полисапробный.

Место и время исследований

Работа проводилась с июля по август 2018 года. Разработанная программа рекогносцировочного обследования экологического состояния водоема и бланк применялись на трех модельных водоемах, имеющие разное положение относительно крупных населенных пунктов в Саратовской области Семхозного пруда в черте г. Саратова, Курдюмского залива в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района и озера Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района Саратовской области. Обследовались мелководные прибрежные и береговые зоны этих водоемов. Ниже приводится эколого-географическая характеристика обследованных водоемов (рис. 1–3). При выполнении работы использовалось минимальное гидробиологическое оборудование и стандартные методики сбора водных беспозвоночных.

Семхозный пруд – Семхозный пруд находится на границе 2 больших районов Саратова – Ленинского и Кировского. Ближайший населенный пункт – посёлок Солнечный-2 находится в 200-300-от метрах от водоема. Расстояние до ближайшей дороги и трамвайных путей не больше 300 метров.. Водоём является плохо изученным в плане биоразнообразия. Точная дата возникновения пруда неизвестна. Но известно, что в 90-х годах XX века он уже был.

Курдюмский залив – Относится к Нижневолжскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки Волга от Саратовского гидроузла до Волгоградского гидроузла. Устье реки Курдюм, затопленное при образовании Волгоградского водохранилища в 50-е годы XX века, превратилось в мелководный и вытянутый залив, располагающийся по правому берегу Волгоградского водохранилища. Впадает в великую русскую реку Волгу.

На берегах залива населённые пункты: с. Сабуровка, с. Усть-Курдюм. Из-за близости к Саратову используется дачниками и жителями близлежащих деревень, очень популярен у горожан для организации выездов за город и пикников, по берегам имеется большое количество полян и красивых мест.

Озеро Лещёво – Располагается в 8 км юго-западнее села Урицкое (Лысогорский район Саратовской области), в 4 км севернее дороги Урицкое – Атаевка, в 2-х км от реки Медведицы. Озеро по происхождению старичное (от реки Медведицы). Котловина озера узкая и длинная напоминает русло реки. Рядом с Лещевым озером находится еще целая цепочка озер, которая доходит почти до самой реки Медведицы: Коблово, Бабушкино, Тростяные озера.

Озеро расположено в низине у подножья большого холма. Протяженность его примерно 1,5 км, ширина 70 – 100м. Озеро протянулось полосой с юга на север. На восточном берегу озера высокая возвышенность, заросшая сосновым лесом, с островками дубрав. Склон песчаный, покрыт травянистой растительностью. Северный берег озера пологий, низменный. Глубина озера 1.5 – 2 м, в некоторых местах около 3-х метров. Дно озера покрывают мощные иловые отложения, перекрывающие все неровности первоначальной котловины. Песчаных пляжей нет.

Изрезанная береговая линия, с множеством островов и бухт, много мелкой подводной и воздушно-водной растительности. По бухтам много зарослей плавающих растений. Берега озера глинистые, со всех сторон их окружают заросли ольхи, берёзы, тополей. Встречается клен, черемуха. Нижний ярус растительности – густые заросли

папоротника. Водная и околоводная растительность хорошо развита. Озеро находится далеко от крупных населенных пунктов. Встречаются болотная черепаха, гадюка Никольского, ондатра, обыкновенный бобр, серебряный и золотой караси, горчак.

Результаты рекогносцировочного обследования модельных водоемов и предварительная оценка их экологического состояния

В ходе рекогносцировочного обследования в летний сезон 2018 г. трех водоёмов, отличающихся по расположению относительно населённых пунктов (Семхозного пруда в черте г. Саратова, Курдюмского залива в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района и озера Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района Саратовской области) были получены данные, позволяющие оценить и сравнить их экологическое состояние. Весь массив информации приведен в таблице 9. Ниже приводятся промежуточные данные по использованию индекса Майера для оценки экологической ситуации на этих водоемах.

Результаты оценки экологического состояния водоема с использованием индекса Майера

Таблица 6

Обследование экологического состояния Семхозного пруда по индексу Майера. Обитатели, которые были обнаружены в водоёме, выделены полужирным

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок Личинки поденок Личинки ручейников Личинки вислокрылок Двустворчатые моллюски	Бокоплав Речной рак *Личинки стрекоз* Личинки комаров – долгоножек Моллюски-катушки Моллюски-живородки	Личинки комаров-звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки *Малощетинковые черви*

Подставляем данные в формулу X*3 + Y*2 + Z*1 = S0*3 + 1*2 + 1*1 = 3.
Водоём является очень грязный.

Таблица 7

Обследование экологического состояния Курдюмского залива по индексу Майера

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок Личинки поденок Личинки ручейников Личинки вислокрылок *Двустворчатые моллюски*	Бокоплав *Речной рак* *Личинки стрекоз* Личинки комаров – долгоножек *Моллюски-катушки* *Моллюски-живородки*	Личинки комаров-звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки Малощетинковые черви

Подставляем данные в формулу X*3 + Y*2 + Z*1 = S1*3 + 4*2 + 0.
Водоём является загрязненным.

Таблица 8

Обследование экологического состояния озера Лещёво по Индексу Майера

Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок *Личинки поденок* *Личинки ручейников* *Личинки вислокрылок* *Двустворчатые моллюски*	Бокоплав Речной рак *Личинки стрекоз* Личинки комаров – долгоножек *Моллюски-катушки* *Моллюски-живородки*	Личинки комаров-звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки Малощетинковые черви

Теперь подставляем данные в формулу X*3 + Y*2 + Z*1 = S 5*3 + 3*2 + 0 = 21.

Таким образом, по обнаруженным обитателям этого водоема мы выяснили, что водоём является чистым (для того, чтобы водоём признать очень чистым по индексу Майера, не хватило 1-го балла).

В ходе исследования в августе 2018 г на трех модельных водоемах были отмечены признаки цветения воды. Оно вызывается бурным развитием фитопланктона. Особенно сильным цветение воды было отмечено в Семхозном пруду и в отдельные дни в Курдюмском заливе. Массовое развитие синезеленых и зеленых водорослей ведет к биогенному загрязнению водоемов. Скопление отмирающих водорослей, их разложение с выделением ядовитых продуктов распада отрицательно влияет на санитарно-биологическое состояние водоемов, делает невозможным использование их в рекреационных целях. Отмирание водорослей приводит к биологическому загрязнению водоемов, сопоставимому по вредности с загрязнением сточными водами промышленности. Проявления цветения воды (обрастание судов, гидротехнических сооружений и водопроводов, появление привкусов и запахов в питьевой воде, засорение фильтров в местах водозаборов, летние заморы рыбы, токсическое влияние на рыб синезеленых водорослей и т.д.), вызываемые массовым развитием водорослей, приносят значительный материальный ущерб и требуют постоянного контроля специалистов.

Таблица 9

Ключевые направления и результаты использования программы по рекогносцировочной оценке экологического состояния трех модельных водоемов в Саратовской области

№	Направление	Семхозный пруд в черте г. Саратова	Курдюмский залив в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района	Озеро Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района
1	Даты наблюдений	Июль-август 2018 г.	Июль-август 2018 г.	Июль-август 2018 г.
2	Метеоусловия и сезонные аспекты	температура воздуха колебалась в диапазоне от +16°С до +36°С, относительная влажность колебалась в диапазоне от 33% до 100%	температура воздуха колебалась в диапазоне от +16°С до +36°С, относительная влажность колебалась в диапазоне от 33% до 100%	температура воздуха колебалась в диапазоне от +16°С до +36°С, относительная влажность колебалась в диапазоне от 33% до 100%
3	Тип и название водного объекта	Закрытый водоем, МИВ	Залив в акватории Волгоградского водохранилища	Закрытый водоем старичного происхождения
4	Местоположение водоемов	В черте Саратова – крупной городской агломерации	В окрестностях села Сабуровка, рядом с дачным массивом	В 8 км от с. Урицкое
5	Описание окружающей местности	Одноэтажная и многоэтажная городская застройка, рекреационная зона, пойменная растительность	Одноэтажная дачная застройка, рекреационная зона, пойменная растительность	Близость агроценозов, удаленность от населенного пункта, пойменная растительность
6	Морфометрические гидрологические особенности участка наблюдений: – ширина и глубина русла и примерная площадь водоема (по карте) м^2			
		Ширина русла – 45 м; Средняя глубина русла – до 2 м; Примерная площадь водоёма – 45 м (ширина русла)*156 м (длина русла) = 7020 м^2	Ширина русла – 1,1 км; Средняя глубина русла – до 2-ух метров; Примерная площадь водоёма – 1,1 км (ширина русла)*5,26 км (длина русла) = 5,786 км^2	Ширина русла – 106 м; Средняя глубина русла – до 2 м; Примерная площадь водоёма – 106 м (ширина русла)*1150 м (длина русла) = 121900 м^2
	– средняя глубина в точках наблюдения	Прибрежное мелководье до 2 м	Прибрежное мелководье до 2 м	Прибрежное мелководье до 2 м
	– скорость течения	Непроточный стоячий водоем с ручьевым питанием (0,1 м/с)	Малопроточный, залив водохранилища, Кошелевско-Чардымская пойма (0,2 м/с)	Малопроточный с ручьевым и родниковым питанием (0,3 – 0.5 м/с)
	– характеристика береговой линии и тип берега	Пологие небольшим уклоном берега	Берег – от пологого до обрывистого	Берег – от пологого до обрывистого
	– уклон дна			

Продолжение таблицы

№	Направление	Семхозный пруд в черте г. Саратова	Курдюмский залив в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района	Озеро Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района
7	Описание грунта на дне и берегу водного объекта	Глинистый тип	Каменисто-песчаный тип с пятнами наиления	Песчано-илистый
8	Общая характеристика воды в водоеме в дни наблюдений: а) температура воды	$+25^0$	$+24^0$	$+24^0$
	б) цвет воды	Серо-бурый	Серо-зеленый	Серо-зеленый
	в) прозрачность	Мутная (до 1 см)	Мутная (до 1,5 см)	Прозрачная (менее 4 см)
	г) запах	Гнилостный, травянистый	Травянистый	Без запаха
9	Основные формы видимых антропогенных воздействий: а) Загрязнение поверхности воды	Пленки из нефтепродуктов нет, высокая степень развития фитопланктона. Признаки цветения воды	Пленки из нефтепродуктов нет, высокая степень развития фитопланктона. Признаки цветения воды	Пленки из нефтепродуктов нет, средняя степень развития фитопланктона. Нет признаков цветения воды
	б) Ведущие виды антропического воздействия	– Вытоптанность (количество троп – 4-5 на 10 м береговой линии); – Высокая степень замусоренности побережья, берегов и дна водоема (несанкционированные свалки, строительный мусор, очень замусоренное дно крупными формами мусора); – Большое количество кострищ; – Рыболовный пресс – единичные рыбаки; – Поверхностный сток от прилегающих кварталов одно– и многоэтажной застройки; – Отсутствие оборудованных мест для отдыха горожан	– Вытоптанность (количество троп – 2-3 на 10 м береговой линии); – средняя степень замусоренности побережья, берегов и дна водоема (несанкционированных свалок нет, единичные объекты мусора); – наличие пляжа в рекреационной зоне; – большое количество отдыхающих; – отсутствие оборудованных мест для отдыха горожан; – несанкционированный забор песка с побережья с помощью специальной техники – эрозивные процессы на береговой линии; – небольшое количество кострищ; – высокий рыболовный пресс – рыбалка с берега и с лодки, часто используются запрещенные орудия лова – бредни, вентиря, косынки, сети; – близость дачных участков и агроценозов, стоки от них, – признаки выпаса и купания скота	– Вытоптанность (количество троп – 1-2 на 10 м береговой линии); – низкая степень замусоренности побережья, берегов и дна водоема (несанкционированных свалок нет, отдельные объекты мусора); – высокий рыболовный пресс – рыбалка с берега и с лодки, часто используются запрещенные орудия лова – бредни, вентиря, косынки, сети; – близость дачных участков и стоки от них, – признаки выпаса и купания скота; – близость агроценозов
10	Степень развития водной растительности и ее видовой состав	Развита околоводная пойменная растительность; из гидрофитов фиксируются многокоренник обыкновенный, сальвиния плавающая, роголистники, рдесты, ряска малая	Развита околоводная пойменная растительность; из гидрофитов фиксируются кубышка желтая, белая кувшинка, многокоренник обыкновенный, сальвиния плавающая, роголистники, рдесты, ряска малая, ряска трехраздельная, уруть	Развита околоводная пойменная растительность; из гидрофитов фиксируются кубышка желтая, элодея канадская, пузырчатка, белая кувшинка, многокоренник обыкновенный, сальвиния плавающая, роголистники, рдесты, ряска малая, уруть

Окончание таблицы

№	Направление	Семхозный пруд в черте г. Саратова	Курдюмский залив в окрестностях с. Сабуровка Саратовского района	Озеро Лещёво в окрестностях с. Урицкое Лысогорского района
11	Фауна водоёма и окрестностей (массовые, часто встречающиеся в ходе наблюдения виды)			
	Обитатели чистых вод, X			
	Личинки веснянок	-	-	+
	Личинки поденок	-	-	+
	Личинки ручейников	-	-	+
	Личинки вислокрылок	-	-	+
	Двустворчатые моллюски	-	+	+
	Организмы средней чувствительности, Y			
	Бокоплав	-	-	-
	Речной рак	-	+	-
	Личинки стрекоз	+	+	+
	Личинки комаров – долгоножек	-	-	-
	Моллюски-катушки,	-	+	+
	Моллюски-живородки	-	+	+
	Обитатели загрязненных водоемов, Z			
	Личинки комаров-звонцов	-	-	-
	Пиявки	-	-	-
	Водяной ослик	-	-	-
	Прудовики	-	-	-
	Личинки мошки	-	-	-
	Малощетинковые черви	+	-	-
	Значение суммы в индексе Майера	3	11	21
	Заключение по индексу Майера об экологическом состоянии водоема	Очень грязный (полисапробный водоем) (класс качества 4-5)	Средне загрязненное состояние (третий класс качества) (мезосапробная или же полисапробная зона водоема)	Чистый водоем (первый класс качества) (мезосапробный водоем)

Как дополнение к нашей рекогносцировке мы осуществили отбор проб воды из прибрежной зоны Курдюмского залива в конце августа в один из дней с пиковыми проявлениями цветения воды.

В лаборатории микропрепараты готовили следующим образом: небольшое количество материала из пробы планктона наносили пипеткой на предметное стекло и накрывали покровным. Микроскопирование проводили на микроскопе «БИОЛАМ» при увеличении в 400 раз. Определение водорослей осуществлялось до отделов, в некоторых случаях до родов, при помощи определителя пресноводных водорослей Гуревича.

Среди простейших обнаружена эвглена, типичный обитатель загрязненных водоемов. Известно, что эвглена обитает в стоячих водах, обнаружение ее в речной пробе можно объяснить сильным обмелением и заилением. Представители эвгленовых интенсивно развиваются в водоемах замедленного стока с умеренной минерализацией и повышенным содержанием органических веществ и биогенных элементов. Также о сложности сообщества говорит то, что в пробе обнаруживались простейшие, среди которых преобладали инфузории. Эвглены и простейшие – организмы, способные поедать фитопланктон.

Заключение

Рекогносцировочное обследование трех модельных водоемов показало, что Семхозный пруд, который располагается

в черте г. Саратова, находится в состоянии сильного загрязнения. Вероятно, это полисапробный водоем. Одним из показателей такого состояния стало низкое значение индекса Майера – 3. Здесь не были обнаружены индикаторы чистой воды (личинки веснянок, ручейников и других). Здесь отмечались единичные встречи только с личинками стрекоз и малощетинковыми червями. Вокруг очень много мусора, прозрачность воды очень быстро исчезает при продвижении в водоём, также на дне много посторонних предметов (бутылки, кирпичи, крупный бытовой и строительный мусор). Обнаружены места несанкционированных свалок, большое количество кострищ. Здесь по сравнению с другими водоемами самая высокая степень вытоптанности (количество троп – 4-5 на 10 м береговой линии). Заметно отсутствие оборудованных мест для отдыха горожан, что является главной причиной замусоривания и вытаптывания. На фоне процессов самозарастания, обмеления, заиления предполагаемое загрязнение воды этого внутригородского водоема представляет мощный фактор нарушения и деградации его экосистем. В этой связи будущее Семхозного пруда без придания ему статуса рекреационного является негативным. Здесь необходимо создание специальных мест для отдыха горожан, своевременная очистка берегов и дна водоема от мусора, борьба с несанкционированными свалками.

Более благоприятная ситуация отмечена в Курдюмском заливе, где индекс Майера показал средне загрязненное состояние в прибрежной зоне этого водоема и третий класс качества воды. Здесь были найдены разнообразные моллюски – двустворчатые, которые являются индикаторами чистой воды, а также катушки и живородки. В этом заливе живут узкопалые раки. Индекс Майера составил 11. Это свидетельствует о том, что в точках обследования у побережья Курдюмского залива развивается мезосапробная или же полисапробная зона. Одной из вероятных причин этого является прямое антропическое воздействие. Вытоптанность здесь выражается в количестве троп – 2 -3 на 10 м береговой линии. Несанкционированных свалок нет, отдельные объекты мусора на берегу и дне водоема стали основанием определить степень замусоренности как среднюю. Имеется пляж в рекреационной зоне водоема, который привлекает большое количество отдыхающих, несмотря на отсутствие оборудованных мест для отдыха. Это, а также признаки выпаса и купания скота, близость дачных участков и агроценозов, а также стоки от них, могут быть причинами биогенного загрязнения, которое может усугубляться в комплексе с естественными температурными и реологическими факторами. О сезонном повышении сапробности в прибрежной зоне Курдюмского залива свидетельствуют также обнаруженные во время микроскопирования проб одноклеточные организмы – индикаторы мезо- и полисапробных водоемов.

В области береговой линии Курдюмского залива обнаружен несанкционированный забор песка с побережья с помощью специальной техники – это фактор эрозивных процессов и разрушения берегов.

Отмечен высокий рыболовный пресс – рыбалка с берега и с лодки, часто используются запрещенные орудия лова – бредни, вентиря, косынки, сети.

Относительно благоприятная экологическая ситуация обнаружена при рекогносцировочном обследовании озера Лещево, в котором обнаружен первый класс качества воды. Это мезосапробный водоем, в котором есть признаки олигасапробности. Установленные высокие значения индекса Майера (21) дают основание признать данную водную экосистему в качестве эталонной в современных условиях. Вблизи нет химических заводов, крупных городов и большого количества машин. Только здесь нами были обнаружены индикаторы чистой воды, такие как личинки веснянок, поденок, ручейников, вислокрылок. Обнаруживались раковины двустворчатых моллюсков.

Однако и в этом удаленном от Саратова месте мы нашли признаки антропогенного воздействия. Вытоптанность – в количестве троп – 1–2 на 10 м береговой линии. Низкая степень замусоренности побережья, берегов и дна водоема (несанкционированных свалок нет, но фиксируются отдельные объекты мусора).

Катастрофических признаков загрязнения воды при рекогносцировочном обследовании трех модельных водоемов летом 2018 г. обнаружено не было. Не были отмечены пленка из нефтепродуктов, массовой гибели рыбы и других животных летом 2018 г. Это дает основание предположить, что гипотеза исследования может быть подтверждена, – гипотеза о том, что экологическое состояние всех обследуемых водоемов имеет признаки антропогенного воздействия, которое, однако, не является критическим, и при применении ряда природоохранных мер может быть улучшено.

Рекомендации по улучшению экологического состояния изучаемых водоемов

Семхозный пруд должен стать по назначению рекреационным, что меняет прави-

ла ухода за ним со стороны коммунальных служб города.

Необходимо благоустройство рекреационных территорий, защита насаждений и особенно естественных древостоев. По берегам этих водоемов и на прилегающих территориях уместно наладить ведомственный и общественный контроль за работами по своевременной уборке мусора, санитарному уходу за древесно-кустарниковыми насаждениями.

Воду из обследованных водоемов нельзя употреблять без предварительной очистки и кипячения, т.к. имеются признаки биогенного загрязнения и цветения воды.

Вода из Лещева озера теоретически может быть использована туристами и местными жителями в качестве питьевой. Однако ее нельзя употреблять без предварительной очистки.

А самая лучшая рекомендация для каждого посещающего водоем туриста – это не мусорить. Это, действительно, не так сложно.

Акция «Живи, родник!»

Ежегодно, каждую осень, я со своим классом участвую в традиционная волонтерской молодежной экологической акции «Живи, родник!», посвященный празднованию Дня города. Акция организуется совместно с комитетом по образованию администрации муниципального образования «Город Саратов» и муниципальным учреждением дополнительного образования «Центр туризма, краеведения и морской подготовки». Каждый год мы убираем с Семхозного пруда большое количество мусора, которое выражается в нескольких десятках килограмм и одном грузовике мусора. Но с каждым годом пруд убирать становится всё сложнее.

Список литературы

1. Воскресенский С.Г., Дёмин А.М., Скляров А.В. География Саратовской области. М.: Детская книга, 1997.

2. Иванова Р.Д., Колоскова И.П., Наполов И.П. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Издательство Саратовского университета, 1977.

3. Козлова Т.А., Сивоглазов В.И. Растения водоемов. Атлас – определитель. М.: Дрофа, 2005.

4. Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2015.

5. Егорова Л.В. Методы биологических и экологических исследований в работе с учащимися. М.: Просвещение, 1997.

6. Ларионов М.В., Ларионов Н.В., Петрова Ю.Д. О некоторых результатах мониторинга качества вод проточных водоемов Балашовского муниципального района (Саратовская область) // Инновации в науке: сб. ст. по матер. LXIV междунар. науч.-практ. конф. № 12(61). Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 33-39.

7. Боголюбов А.С. Программа проведения комплексного экологического обследования территории: Методическое пособие для педагогов дополнительного образования и учителей. М.: Экосистема, 1996. 6 с.

8. Гуревич А.А. Пресноводные водоросли. М.: Просвещение,1966. 111 с.

9. Заика Е.А. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков. Москва – Переславль-Залесский, 2001.

10. http://www.vitamarg.com/eco/article/857

11. https://naturae.ru/ekologiya/ekologicheskie-problemy/zagryaznenie-vody.html

12. https://scienceforum.ru/2014/article/2014002311

13. http://ecology-of.ru/priroda/prud-i-ego-ekosistema/

14. http://biblio.arktikfish.com/index.php/v-pomoshch-ferme-ru-razvedenie-ryby-i-rakov/175-osnovnye-raznovidnosti-prudov

15. https://www.sgu.ru/archive/old.sgu.ru/files/nodes2013/98248/Shishkina_E.S._avtoreferat.pdf

16. https://studfiles.net/preview/5915507/page:9/

17. https://yunc.org/Водные_организмы

18. https://www.edu.yar.ru/russian/projects/bioind/

19. https://studfiles.net/preview/2491639/page:28/

20. https://ppt-online.org/288203

21. http://shkolo.ru/zagryaznenie-vodoemov/

22. https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-po-ekologii-bioindikaciya-vodoyoma-po-semeystvu-ryaskovie-klass-879945.html

23. https://урок.рф/library/bioindikatori_zagryazneniya_vodoyomov_191001.html

24. http://www.kuztur42.narod.ru/_private/Metodist/Lansberg_Bioindikacia_vodoemov.pd

25. https://vuzlit.ru/1340214/bioindikatsiya_vodnyh_ekosistem

26. http://vaychka.68edu.ru/wp-content/uploads/2012/08/План-описания-водоема.pdf

27. https://studbooks.net/564145/geografiya/kratkaya_harakteristika_gidrologicheskoy_situatsii_prirodnyh_saratovskoy_oblasti

28. https://studopedya.ru/1-117964.html

29. https://cyberpedia.su/4x9447.html

30. https://2gis.ru/saratov/geo/6052399224758991?queryState=center%2F46.296387%2C51.635067%2Fzoom%2F10

31. http://webmandry.com/rasteniya-i-zhivotnye-volgi-opisanie-foto-i-video-prirody-reki-volga/

32. https://vodospec.ru/stochnye-vody/vidy-i-harakteristika.html

33. http://saratov.gov.ru/

34. https://www.lysyegory.ru/articles/59-ozero-leschevo.html

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДА МИЧУРИНСКИЙ МЕТОДОМ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА

Ханафеев А.Д.

г. Челябинск, МАОУ «Лицей № 77», 10 класс

Руководители: Гладкова О.В., ассистент кафедры биоэкологии, зам.декана по воспитательной работе биологического факультета, ФГБОУ ВО «ЧелГУ», г. Челябинск; Сайфутдинова Л.Д., учитель биологии, МАОУ «Лицей № 77», г. Челябинск

По мере развития человеческого общества увеличивается антропогенная нагрузка на различные природные системы, и, в первую очередь, на водные. Изменение природного лика планеты влечет глубокую перестройку в самих экосистемах. Вследствие изменения физико-химических показателей окружающей среды происходит смена природных, первоначальных компонентов экологических систем на системы более устойчивые к новым условиям. Многие организмы, встречающиеся в водоемах, являются хорошими индикаторами условий обитания, так как для своего развития они требуют строго определенных значений экологических факторов. Зная состав и динамику обилия таких видов-индикаторов, можно оценить по их наличию и количественному развитию качество воды водоема и его экологическое состояние.

Мониторингом окружающей среды называют регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности. Существующие методы сбора и изучения водорослей многообразны. Это определяется как эколого-морфологическим своеобразием представителей различных отделов и экологических группировок, так и разнообразием целей и подходов к их изучению. (Вассер с соавт., 1989)

Экологическая группа «фитопланктон» объединяет микроскопические одноклеточные и колониальные водоросли, свободно парящие в воде и осуществляющие фотосинтез в поверхностном горизонте водоема благодаря использованию солнечной энергии [4].

Водоросли – крайне гетерогенная группа организмов, насчитывающая около 100 тысяч видов. На основании различий в наборе пигментов, структуре хроматофора, особенностей морфологии и биохимии (состав клеточных оболочек, типы запасных питательных веществ) большинством отечественных систематиков выделяется 12 отделов водорослей:

Прокариоты, или Доядерные (лат. Procaryota). Царство Бактерии (Bacteria). Подцарство Цианобактерии (Cyanobionta). Отдел Синезелёные водоросли (Cyanophyta).

Эукариоты, или Ядерные (Eucaryota). Царство Растения (Plantae). Подцарство Водоросли (Phycobionta). Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta).Отдел Эвгленовые водоросли (Euglenophyta). Отдел Золотистые водоросли (Chrysophyta). Отдел Жёлто-зелёные водоросли (Xanthophyta). Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta).Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta). Отдел Криптофитовые водоросли (Cryptophyta). Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta). Отдел Красные водоросли (Rhodophyta) [4].

В последние годы в связи с интенсивным хозяйственным освоением регионов, возникает необходимость наблюдения за состоянием качества воды водных экосистем, а также за разнообразием всего комплекса экологических групп водоемов. Первостепенное значение отводится исследованиям состояния фитопланктона, как первичного звена трофической цепи, во многом определяющего структуру и функционирование водной экосистемы в целом.

В течение периода вегетации в составе фитопланктонного сообщества постоянно происходят структурные перестройки, изменяется не только вклад крупных систематических групп в общие количественные показатели, но и относительные доли каждого вида, меняются виды-доминанты и комплексы субдоминирующих видов.

Цель работы: провести определение экологического состояния пруда Мичуринский, изучив видовую структуру фитопланктона за летний период.

В связи с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

1. Ознакомиться с методикой качественного определения фитопланктона;

2. Изучить видовое разнообразие альгоценоза пруда Мичуринский;

3. Дать эколого-географическую характеристику альгофлоры пруда Мичуринский.

Объект исследования: видовая структура фитопланктона водоема.

Предмет исследования: экологическое состояние водоема.

В результате работы получены данные имеющие практическое значение.

Литературный обзор

Отдел Сине-зеленые водоросли (Cyanophyta)

Отдел Cyanophyta (включает около 2 тыс. видов, широко распространенных в разнообразных водных и вневодных биотопах).

Значение. Некоторые представители Cyanophyta (*Nostoc pruniforme Ag., Spirulina platensis (Nordst.) Geitl*, и др.) являются съедобными; используются для повышения плодородия почв в качестве азотфиксирующих форм, являются причиной «цветения» воды в водоемах, нередко обусловливаемого токсическими формами Cyanophyta, такими как *Microcystis aeruginosa Kütz. em.Elenk.*, *Anabaena flos-aquae Bréb.* , *Apharrizomenon flos-aquae (L.) Ralfs и* др. [3].

1.2 Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta)

Зеленые водоросли – самый крупный отдел водорослей. Для этих водорослей характерна чисто зеленая, как у высших растений, окраска, так как среди пигментов преобладает хлорофилл.

Значение.

1. Первичное звено трофической цепи гидробионтов в рыбохозяйственных водоемах.

2. Индикаторные организмы в системе экологического мониторинга, агенты самоочищения загрязненных и доочистки сточных вод.

3. Некоторые зеленые водоросли являются перспективным объектом биотехнологий для получения биогаза, продуктов питания и кормов, ценных витаминных, ферментных, фармацевтических препаратов [3].

Отдел Эвгленовые водоросли (Euglenophyta)

Отдел объединяет свыше 900 видов микроскопических одноклеточных, преимущественно жгутиковых, эукаритических водорослей зеленого, редко красного цвета. Имеется много бесцветных форм. Преимущественно пресноводные формы, широко распространены в водоёмах замедленного стока [7].

Значение.

1) Являются существенным компонентом биоценозов, участвующим в формировании пищевых звеньев.

2) Обеспечивают участие в самоочищении пресных вод и в доочистке сточных вод различных предприятий за счет способности к миксотрофному питанию.

3) Используются в качестве модельного объекта при разработке вопросов физиологии, биохимии, генетики и цитологии клетки, а также при решении некоторых общебиологических проблем [3].

4) Ряд видов используется как биологические индикаторы загрязнения водоемов бытовыми органическими веществами в системе экологического мониторинга.

Отдел Золотистые водоросли (Chrysophyta)

Золотистые, или хризофитовые, водоросли представлены одноклеточными, колониальными или многоклеточными организмами золотисто-желтого, буровато-зеленого, реже зеленовато-желтого цвета. Имеются бесцветные формы [6].

Значение. Золотистые водоросли принимают активное участие в накоплении органических веществ, или (сапропеля), который имеет большое практическое значение для народного хозяйства. Определенное значение они имеют в цепи питания рыб. Как обитатели чистых вод, некоторые виды служат индикаторами на отсутствие загрязнений воды органическими веществами, т.е. могут быть использованы при санитарно-биологическом анализе воды [3].

Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta)

Диатомовые водоросли, или диатомеи – отдел одноклеточных водорослей, отличительной особенностью клеток которых является наличие прочного кремниевого панциря. Диатомовые водоросли – наиболее распространённая в природе группа водорослей (они обитают в пресных и морских водах, особенно в планктоне морей (служат пищей животных), а также в иле на дне водоёмов, на водных растениях и подводных предметах, на сырой земле, камнях, во мху и т. п. Диатомовые водоросли занимают доминирующие позиции в водных экосистемах в любое время года. Они являются преобладающей составляющей планктона, бентоса на глубине не более 100 метров. Наибольшего разнообразия и количества диатомеи достигают в ценозах обрастаний различных подводных субстратов, а также животных, обитающих в водоемах.

Значение диатомовых водорослей в природе чрезвычайно велико. Доказано, что они, являясь ценной и наиболее многочисленной группой в составе планктона, производят до 25% органического вещества Земли.

Их роль – основной источник корма и начальное звено в пищевых цепях водных животных.

В геологическом прошлом нашей планеты скопления створок диатомей сформировали крупные залежи осадочных пород – диатомитов, имеющих промышленное значение. На дне морей в настоящее время эти водоросли образуют диатомовые илы. В связи с тем, что панцири диатомей имеют правильную четкую организацию, их применяют для тестирования разрешающей способности оптических микроскопов [3].

Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta)

Около половины представителей – свободноживущие фотосинтезирующие организмы. Некоторые виды являются симбионтами коралловых полипов и двустворчатых моллюсков.

Значение. Выступают в качестве основных первичных продуцентов.

1. Фототрофные динофлагелляты вызывают «цветение воды», а массовые вспышки их численности в прибрежных водах ответственны за возникновение «красных приливов».

2. Паразитические динофлагелляты иногда служат причиной эпизоотий в популяциях рыб и ракообразных.

3. Используются как биоиндикаторы при санитарно-биологическом обследовании загрязнения водных водных ресурсов.

4. Ископаемые цисты динофлагеллят служат геологам для оценки возраста предполагаемых месторождений нефти.

5. В клетках динофлагеллят образуются токсины (гониатоксин), которые, накапливаясь в тканях моллюсков, ракообразных, рыб, приводят к отравлению животных, питающихся ими, а также человека [3].

Материалы и методы

Отбор и обработка проб фитопланктона

Мичуринский пруд расположен в верховье урочища Бикайзак, в 600 м западнее пос. Мичурино. Имеет площадь около 0,1 км^2, наибольшую глубину 3,8 м, длину около 650 м, наибольшую ширину 170 м. Берега пологие, поросшие растительностью. Для изучения качественных показателей гидробионтов отбирали средневзвешенную пробу. Для этого с помощью батометра Паталаса отбирали по 3 дм^3 воды со следующих горизонтов: поверхность, 0,5 глубины; придонный горизонт. Воду смешивали в ведре.

Для изучения фитопланктона из средневзвешенной пробы брали 1,5 дм^3 воды и маркировали в соответствии с датой отбора. Для определения видового состава фитопланктона использовали 0,5 дм^3 средневзвешенной пробы.

Пробу природной воды сгущали с помощью вакуумного насоса на мембранном фильтре с диаметром пор 0,45 мкм. В конце фильтрования следили, чтобы над фильтром остался тонкий слой воды. Затем сгущенный осадок с фильтра осторожно переносили в склянку при помощи кисточки и доводили до объема 5 мл дистиллированной водой. Концентрированную пробу фиксировали 4%-ным раствором формальдегида.

Разбор проб фитопланктона осуществлялся в лаборатории в соответствии с руководством [8] с использованием микроскопа МИКМЕД-5 при 400-кратном увеличении. После тщательного взбалтывания каплю концентрированной пробы помещали в центр камеры Нажотта.

Для идентификации видовой принадлежности пользовались соответствующими определителями водорослей [5–7, 9–11]. Сводный список водорослей составлен на основе системы, принятой в серии «Определитель пресноводных водорослей СССР» и в справочнике «Водоросли» [3, 6].

Метод качественного изучения водорослей

Собранный материал предварительно просматривают в живом состоянии в день сбора, чтобы отметить качественное состояние водорослей до наступления изменений, вызванных хранением живого материала или фиксацией проб. В дальнейшем собранный материал продолжают изучать параллельно в живом и фиксированном состоянии. Работа с живым материалом является необходимым условием успешного изучения водорослей, изменяющих при фиксации форму тела, форму и окраску хлоропластов, теряющих жгутики, подвижность или даже полностью разрушающихся в результате действия фиксаторов.

Водоросли в живом состоянии в зависимости от их размеров и других особенностей изучают с помощью бинокулярной стереоскопической лупы или чаще с помощью световых микроскопов.

Для микроскопического изучения водорослей готовят препараты: на предметное стекло наносят каплю исследуемое жидкости и накрывают покровным стеклом. Если водоросли обитают вне воды, их помещают в каплю водопроводной воды или оводненного глицерина. При длительном изучении препарата жидкость под покровным стеклом, постепенно подсыхает, ее следует добавлять. Для уменьшения испарения по краям покровного стекла наносят слой парафина [3].

Результаты и их обсуждение

За летний период 2016 было определено 77 видов водорослей. В отделе Cyanophyta за исследуемый период было идентифицировано 17 видов, в отделе Chlorophyta – 27 видов, в отделе Bacillariophyta – 20 видов, в отделе Euglenophyta – 6 видов, в отделе Chryzophyta – 4 вида, в отделе Dinophyta – 3 вида.

Характеристика видовой структуры фитопланктона пруда Мичуринский за июнь 2016 г.

За июнь 2016 г. было обнаружено 27 видов. Определение видовой принадлежности проводилось в соответствии с определителями. Результаты исследований представлены на рис. 1. На долю представителей отдела Cyanophyta пришлось 3 вида, отдела Chlorophyta – 9 видов, отдела Chrysophyta – 2 вида, отдела Bacillariophyta – 12 видов, отдела Euglenophyta – 1 вид. К доминирующим отделам относятся Bacilariophyta (45 %), Chlorophyta (33 %).

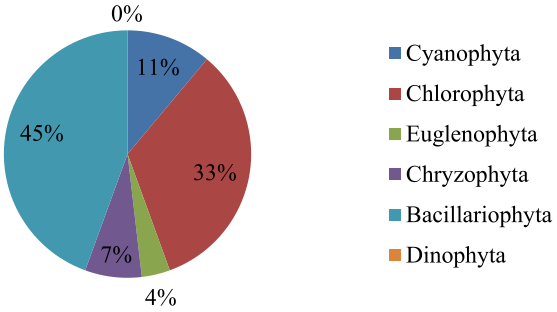


Рис. 1. Соотношение числа видов фитопланктона за июнь 2016 года

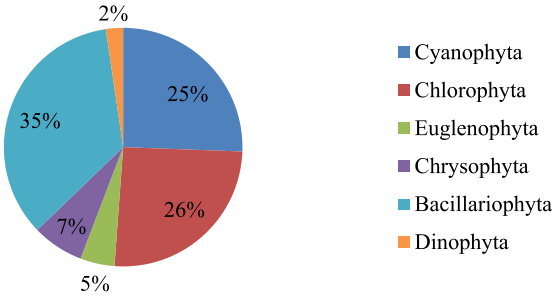


Рис. 2. Соотношение числа видов фитопланктона за июль 2016 года

Характеристика видовой структуры фитопланктона пруда Мичуринский за июль 2016 г.

За июль 2016 года было обнаружено 42 вида. Результаты исследований представлены на рис. 2. На долю представителей отдела Cyanophyta приходится 11 видов, отдела Chlorophyta – 11 видов, отдела Euglenophyta – 2 вида, отдела Chryzophyta – 3 вида, отдела Bacillariophyta – 15 видов, отдела Dinophyta – 1 вид. К доминирующим отделам относятся Bacillariophyta (35 %),на долю отделов Cyanophyta и Chlorophyta приходится по 25 %.

Характеристика видовой структуры фитопланктона пруда Мичуринский за август 2016 г.

За август 2016 года было обнаружено 62 вида. Результаты исследований представлены на рис. 3. На долю представителей отдела Cyanophyta пришлось 15 видов, отдела Chlorophyta – 23 вида, отдела Euglenophyta – 5 видов, отдела Bacillariophyta – 14 видов, отдела Chryzophyta – 2 вида, отдела Dinophyta – 3 вида. К доминирующим отделам относятся Chlorophyta (37 %), Cyanophyta (23 %) и Bacillariaphyta (24 %).

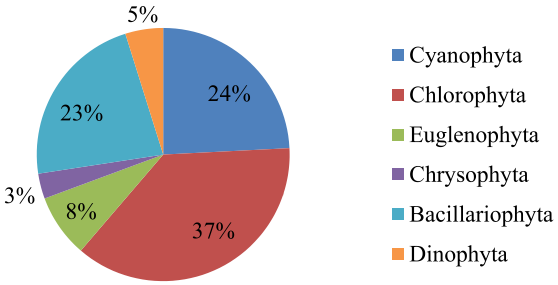


Рис. 3. Соотношение числа видов фитопланктона за август 2016 года

Существует несколько трофических статусов водоемов. Олиготрофные водоемы имеют невысокий уровень первичной продукции. К ним относят воды, первичная продуктивность которых из-за недостатка биогенных элементов низка.

Среди континентальных водоемов к ним относят озера и горные реки с холодной, насыщенной кислородом, бедной биогенными элементами, прозрачной водой.

Мезотрофные – водоёмы со средним уровнем первичной продукции. Фитопланктон развит хорошо, состав гидробионтов отличается разнообразием, возникают из олиготрофных и превращаются в эвтрофные водоемы с большой продуктивностью и повышенным содержанием биогенных элементов [2].

Эколого-географическая характеристика проводилась по следующим показателям: приуроченность к местообитанию, галобность, географическая приуроченность и сапробный индекс (таблица) [1].

Распространение видов, разновидностей и форм водорослей пруда Мичуринский по эколого-географической характеристике

Эколого-географическая характеристика	Количество видов-индикаторов	Доля от индикаторной флоры,%
Приуроченность к местообитанию		
Планктонные (Р)	31	63,3
Бентосные (В)	7	14,3
Планктонно-бентосные (Р-В)	11	22,4
Географическая приуроченность		
Космополиты (k)	45	93,8
Бореальные (b)	2	4,2
Голарктические (На)	1	2,0
Галобность		
Галофилы (hl)	5	11,1
Индифференты (i)	38	84,4
Галофобы (hb)	2	4,5
Сапробность		
Олигосапробы (о)	2	4,3
о-β, β-о – мезосапробы	6	13,1
β (β-а) – мезосапробы	32	69,6
а (а-β) – мезосапробы	2	4,3
о-а (а-о) -мезосапробы	4	8,7

Среди видов-индикаторов географической приуроченности большую долю (93,8%) занимают виды-космополиты, что характерно для большинства водоемов умеренной зоны. По приуроченности к местообитанию основную массу (63,3%) представляют планктонные формы. Среди бентосных форм встречаются как правило представители отдела Bacillariophyta, класса Перистые диатомеи (Pennatae), которые ведут преимущественно донный образ жизни. По показателю галобности преобладают индифферентные формы (84,4%). Из общего числа видов-индикаторов сапробности преобладают β и о-β-мезосапробные организмы, что указывает на мезотрофный статус водоема.

Выводы

1. В пруду Мичуринский по количеству видов преобладают зеленые и диатомовые водоросли. Видовое богатство сине-зеленых и вхождение их в доминирующую группу является неблагоприятной тенденцией и может указывать на тенденцию к повышению трофического статуса водоема.

2. Эколого-географическая характеристика показывает, что по географической приуроченности большую долю занимают виды-космополиты, по приуроченности к местообитанию основную массу представляют планктонные формы. По показателю галобности преобладают индифферентные формы. Из общего числа видов-индикаторов сапробности преобладают β и о-β-мезосапробные организмы, что указывает на мезотрофный статус водоема.

Список литературы

1. Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. – PiliesStudio, ТельАвив, 2006. – 498 с.

2. Белякова Р.Н., Волошко Л.Н., Гаврилова О.В. и др. Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов северо-запада России. – М., 2006. – 367 с.

3. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.

4. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство [Текст] / автор-сост. Садчиков А.П. – М.: изд-во «Университет и школа», 2003. – 157 с.

5. Определитель пресноводных водорослей СССР Выпуск 2 Синезеленые водоросли / М.М. Голлербах, Е.К. Косинская, В.И. Полянский. – М.: Советская наука, 1953. – 653 с.

6. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 1. Общая часть. Пресноводные водоросли и их изучение [Текст] / М.М. Голлербах, В.И. Полянский. – М.: Советская наука, 1951.

7. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 7.Эвгленовые водоросли / Т.Г. Попова. М.: Советская наука, 1955. – 188 с.

8. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В.А. Абакумова. – СПб: Гидрометеоиздат, 1992. – 320 с.

9. Снитько Л.В., Водоросли разнотипных водоемов восточной части Южного Урала / Л.В. Снитько, Р.М. Сергеева. – Миасс: ИГЗ УрОРАН, 2003.

10. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской СССР/АСУССР Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного / отв. ред. Панамарь-Мордвинцева Г.М. – Киев: Наукова думка, 1990. – 208 с.

11. Ярушина М.И., Танаева Г.В., Еремкина, Т.В. Флора водорослей водоемов Челябинской области. – Екатеринбург, 2004. – 306 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Моросеев Д.А.

г. Тверь, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тверской лицей», 9 класс

Руководитель: Наумова А.И., учитель информатики высшей категории, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тверской лицей», г. Тверь

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/4/39022.

В данной работе представлен материал по обработке *графической* информации. Тема достаточно *актуальная* и представляет *повышенный интерес* для учащихся.

Цель данной работы заключается в том, чтобы получить *дополнительные знания* по теме «Обработка графической информации».

Задача состоят в том, чтобы подобрать *соответствующий материал* с последующей систематизацией, обобщением и иллюстрацией текста.

Работа состоит из двух частей: *теоретической* (даны виды компьютерой графики, области применения, графические программы) и *практической* (приведены примеры решения задач *графическим способом* на языках программирования и в приложении MS Excel).

Глава 1. Определение компьютерной графики

Компьютерная графика – это наука. Кроме того, это один из разделов информатики. Он изучает способы обработки и форматирования графического изображения с помощью компьютера.

Уроки компьютерной графики на сегодняшний день существуют и в школах, и в высших учебных заведениях. И трудно сегодня найти область, где она не была бы востребована. Также на вопрос: «Что такое компьютерная графика?» – можно ответить, что это одно из многих направлений информатики и, кроме того, относится к наиболее *молодым*: оно существует около сорока лет. Как и всякая иная наука, она имеет свой определенный предмет, цели, методы и задачи [3].

Глава 2. Какие задачи решает компьютерная графика?

Если рассматривать этот раздел информатики в широком смысле, то можно увидеть, что средства компьютерной графики позволяют решать следующие три типа задач:

1. Перевод словесного описания в графическое изображение.
2. Задача распознавания образов, то есть перевод картинки в описание.
3. Редактирование графических изображений. [3]

Глава 3. Направления компьютерной графики

Несмотря на то, что сфера применения этой области информатики, бесспорно, крайне широка, можно выделить *основные направления* компьютерной графики, где она стала важнейшим средством решения возникающих задач.

Во-первых, *иллюстративное* направление. Оно является самым широким из всех, так как охватывает задачи, начиная от простой визуализации данных и заканчивая созданием анимационных фильмов.

Во-вторых, *саморазвивающееся* направление: компьютерная графика, темы и возможности которой поистине безграничны, позволяет расширять и совершенствовать свои навыки.

В-третьих, *исследовательское* направление. Оно включает в себя изображение абстрактных понятий. То есть применение компьютерной графики направлено на создание изображения того, что не имеет физического аналога. Зачем? Как правило, с целью показать модель для наглядности, либо проследить изменение параметров и скорректировать их. [3]

Глава 4. Виды компьютерной графики

§ 4.1. Растровая графика

Базовым элементом растрового изображения или иллюстрации является точка. При условии, что картинка находится на экране, точка называется *пикселем*. Каждый из пикселей изображения обладает своими параметрами: цветом и расположением на холсте. Разумеется, что чем меньше размеры пикселей и больше их количество, тем лучше выглядит картинка *(рис.4.1)*. Основная проблема растрового изображения – это большие объёмы данных. Второй недостаток растровой графики – необходимость

увеличить картинку для того, чтобы рассмотреть детали. Кроме того, при сильном увеличении происходит *пикселизация* изображения, то есть разделение его на пиксели, что в значительной степени искажает иллюстрацию. [3]

Важными характеристиками изображения являются:

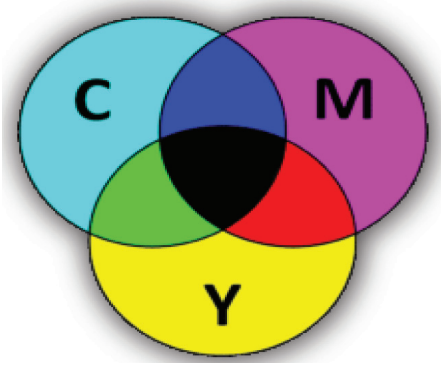
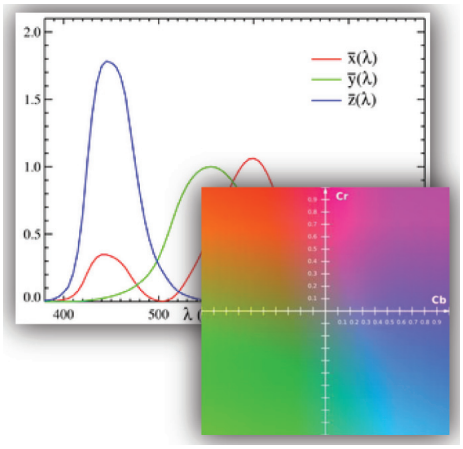
– размер изображения в пикселях – может выражаться в виде количества пикселей по ширине и по высоте (800×600 px, 1024×768 px, 1600×1200 px и т. д.) или же в виде общего количества пикселей;

– количество используемых цветов или глубина цвета (эти характеристики имеют следующую зависимость: $N = 2^k$, где N – количество цветов, k – глубина цвета);

– цветовое пространство (цветовая модель) – RGB, CMYK, XYZ, YCbCr и др.;

– разрешение изображения – величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади (или единицу длины);

– растровую графику редактируют с помощью растровых графических редакторов. Создаётся растровая графика фотоаппаратами, сканерами, непосредственно в растровом редакторе, а также путём экспорта из векторного редактора или в виде снимков экрана.

RGB или КЗС – *аддитивная* цветовая модель, как правило, описывающая способ кодирования цвета для цветовоспроизведения с помощью *трёх цветов,* которые принято называть *основными*.	
Четырёхцветная автотипия (CMYK) – *субтрактивная* схема формирования цвета, используемая, прежде всего в полиграфии для стандартной триадной печати. Схема CMYK обладает сравнительно с RGB меньшим цветовым охватом.	
Цветовая модель (XYZ) – *математическая* модель описания представления цветов в виде кортежей чисел (обычно из трёх, реже – четырёх значений), называемых цветовыми компонентами или цветовыми координатами. Все возможные значения цветов, задаваемые моделью, определяют цветовое пространство.	
YCbCr, Y′CbCr, или Y Pb/Cb Pr/Cr, также пишется как Y’CBCR или YCBCR – семейство цветовых пространств, которые используются для передачи цветных изображений в компонентном видео и цифровой фотографии. [4]	

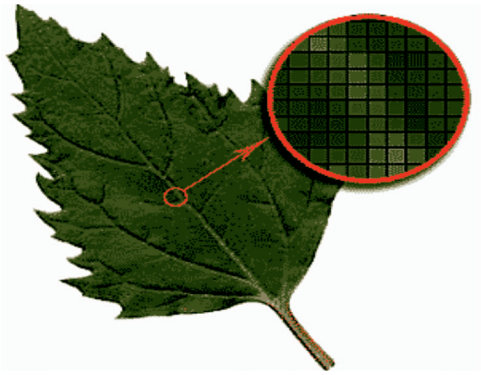


Рис. 4.1. Растровая графика состоит из пикселей

§ 4.2. Векторная графика

Элементарной составляющей векторной графики является *линия*. Естественно, что в растровой графике тоже присутствуют линии, однако они рассматриваются как *совокупность точек*. А в векторной графике всё, что нарисовано, является *совокупностью линий*. Этот тип компьютерной графики идеален для того, чтобы хранить высокоточные изображения, такие как, например, *чертежи и схемы*. Информация в файле хранится не как графическое изображение, а в виде координат точек, с помощью которых программа воссоздает рисунок *(рис. 4.2)*.

Рис. 4.2. Векторная графика. Обои для рабочего стола

Соответственно, для каждой из точек линии резервируется одна из ячеек памяти. Необходимо заметить, что в векторной графике объем памяти, занимаемый одним объектом, остается неизменным, а также не зависит от его размера и длины. Почему так происходит? Потому что линия в векторной графике задается в виде нескольких параметров, или, проще говоря, *формулой*. Что бы мы ни делали с ней в дальнейшем, в ячейке памяти будут изменяться лишь параметры объекта. Количество ячеек памяти останется прежним. Таким образом, можно прийти к выводу, что векторные файлы, по сравнению с растровыми файлами занимают гораздо *меньший объем памяти*. [3]

§ 4.3. Трёхмерная графика

3D-графика, или трехмерная графика, изучает методы и приемы *создания объемных моделей* объектов, максимально соответствующие реальным. Подобные изображения можно рассмотреть со всех сторон. Гладкие поверхности и разнообразные графические фигуры используются с целью создания объемных иллюстраций *(рис. 4.3)*. С их помощью художник создает сначала каркас будущего объекта, а потом поверхность покрывают такими материалами, которые визуально похожи на реальные. Далее делают гравитацию, осветление, свойства атмосферы и прочие параметры пространства, в котором находится изображаемый объект. Затем, при условии, что объект движется, задают траекторию движения и его скорость [3].

Рис. 4.3. Трёхмерная графика. Архитектурное здание 3D

§ 4.4. Фрактальная графика

Фракталом называется рисунок, состоящий из *одинаковых элементов (рис. 4.4)*. Большое количество изображений являются фракталами. К примеру, снежинка Коха, множество Мандельброта, треугольник Серпинского, а также «дракон» Хартера-Хейтчея. Фрактальный рисунок можно построить либо с помощью какого-либо *алгоритма*, либо путем *автоматического* создания изображения, которое осуществляется путем вычислений по заданным *формулам*. Модификация изображения происходит при внесении изменений в структуру алгоритма или смене коэффициентов в формуле. Главным преимуществом фрак-

тальной графики является то, что в *файле изображения сохраняются только формулы и алгоритмы*. [3]

Рис. 4.4. Фрактальная графика. Фото

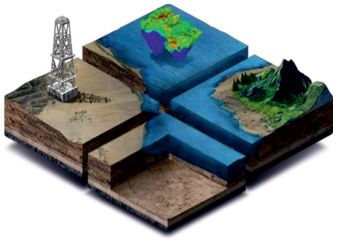
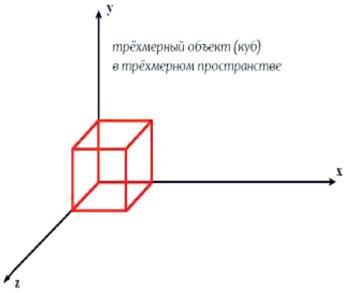
Глава 5. Основные области применения компьютерной графики

§ 5.1. Основные области компьютерной графики

Однако необходимо заметить, что выделение данных направлений весьма *условно*. Кроме того, оно может быть детализировано и расширено. Итак, перечислим основные области компьютерной графики (таблица).

§ 5.2. Применение компьютерной графики

В *инженерном программировании* широко используется трехмерная компьютерная графика. Информатика в первую очередь пришла на помощь инженерам и математикам. Средствами трехмерной графики происходит моделирование физических объектов и процессов.

1. Моделирование. Моделирование – *исследование объектов познания на их моделях*; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.	
2. Проектирование. Проектирование – *процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов* и других характеристик системы или её части. Результатом проектирования является проект – целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы.	
3. Отображение визуальной информации. Приёмы представления числовой информации или физического явления в виде, *удобном для зрительного наблюдения и анализа.* Процесс получения изображения по модели. [3; 4]	
4. Создание пользовательского интерфейса. Выбор управляющих элементов, которые должны обеспечить *взаимодействие программы с пользователем*. [3; 5]	

Растровая графика широко применяется при *разработке полиграфических и мультимедийных изданий*. Очень редко иллюстрации, которые выполняются средствами растровой графики, создаются с помощью компьютерных программ вручную. Зачастую с этой целью пользуются отсканированные изображения, которые художник изготовил на фотографии или бумаге.

В современном мире широко применяются *цифровые фото- и видеокамеры* с целью ввода растровых фотографий в компьютер. Соответственно, подавляющее большинство графических редакторов, которые предназначены для работы с растровой графикой, ориентированы не на создание изображений, а на *редактирование и обработку*. Растровые изображения применяются в интернете в том случае, если есть необходимость передать всю цветовую гамму.

А вот программы для работы с векторной графикой, наоборот, чаще всего используются с целью создания *иллюстраций*, а не для их обработки. Подобные средства нередко используют в *издательствах, редакциях, дизайнерских бюро и рекламных агентствах*.

Средствами векторной графики гораздо проще решаются вопросы *оформительских работ*, которые основаны на применении простейших элементов и шрифтов.

Бесспорно, существуют примеры векторных высокохудожественных произведений, однако они являются скорее исключением, чем правилом, по той простой причине, что подготовка иллюстраций средствами векторной графики *необычайно сложна*.

Для автоматического создания изображений с помощью математических расчетов созданы программные средства, работающие с *факториальной графикой*. Именно в программировании, а не в оформлении или рисовании состоит создание факториальной композиции. Факториальная графика редко применяется с целью создания электронного или печатного документа, однако её нередко используют в развлекательных целях [3].

Глава 6. Графические программы

§ 6.1. Растровые программы (Adobe Photoshop)

Программа Adobe Photoshop создана для работы со *всеми видами* растровой графики, сфера применения которой достаточно широка и охватывает всё – от полиграфии до интернета *(рис. 6.2)*.

Основным элементов растрового изображения является точка. Если изображение экранное, то эта точка называется *пикселем*. В зависимости от того, какое графическое разрешение экрана используется операционной системой, на экране могут размещаться изображения, имеющие 640x480, 800x600, 1024x768 и более пикселей. С размером изображения непосредственно связано его разрешение, которое измеряется в точках на дюйм (dots per inch – dpi) (1 дюйм = 25,4 мм). Полиграфическая печать полноцветного изображения требует разрешения не менее 200–300 dpi.

Основным недостатком растровых изображений является *невозможность* их увеличения для рассмотрения деталей. При увеличении изображения точки становятся крупнее и искажают рисунок. Этот эффект называется *пикселизацией*.

Интерфейс Adobe Photoshop достаточно прост. Окно программы состоит из Основного Меню, Панели свойств, Строки состояния, Панели инструментов, а также многочисленных палитр *(рис. 6.1)*.

Строка основного меню располагается в верхней части экрана Adobe Photoshop, сразу под строкой заголовка. Это единственный элемент программы, имеющий фиксированное положение, то есть не может быть перемещен в произвольное место экрана.

Для каждого инструмента панель свойств разная. Поэтому, когда мы выбираем новый инструмент, она меняется. Она позволяет настраивать параметры инструмента. Например, для инструмента Кисть можно на этой панели выбрать размер.

В нижней части окна Photoshop располагается строка состояния, отображающая служебную информацию (назначение выбранного инструмента, объём оперативной памяти изображения, время, затраченное программой на выполнение последней операции) [2].

§ 6.2. Векторные программы (Adobe Illustrator)

Программа Adobe Illustrator разработана фирмой Adobe System. Это графический *векторный* редактор *(рис. 6.3)*, который будет полезен всем, чьей профессиональной деятельностью (или хобби) является *рисование* и оформление во всех их видах. Это может быть разработка web-страниц, оформление рекламы, полиграфия или просто рисование для души.

Программа обладает *впечатляющими возможностями* для создания и редактирования рисунков, импорта и обработки фотографий, вставки в рисунки отформатированных, художественно оформленных текстов, начертания различных диаграмм, создания логотипов. Она обладает так же широкими возможностями для подготовки изображе-

ний к печати или размещения их в Интернете. Графический редактор Illustrator позволяет подбирать и устанавливать различные индивидуальные настройки, являющиеся *оптимальными в* каждом определенном случае.

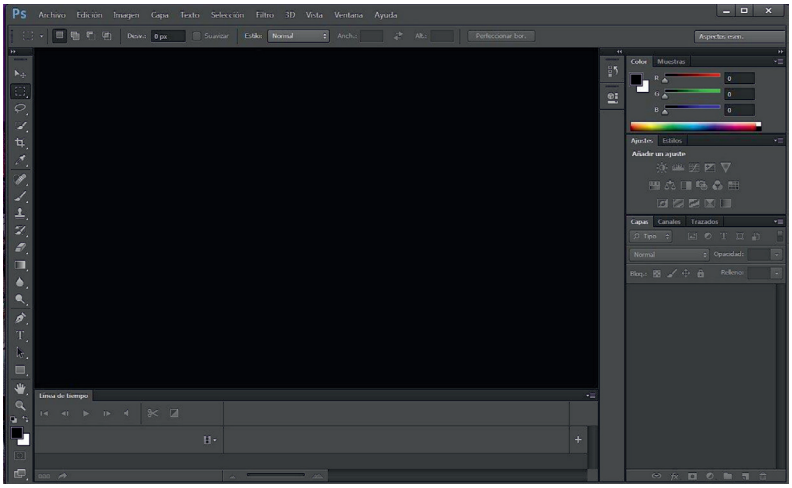


Рис. 6.1 Интерфейс программы Adobe Photoshop

Рис. 6.2 Обработка фотографий в программе Adobe Photoshop

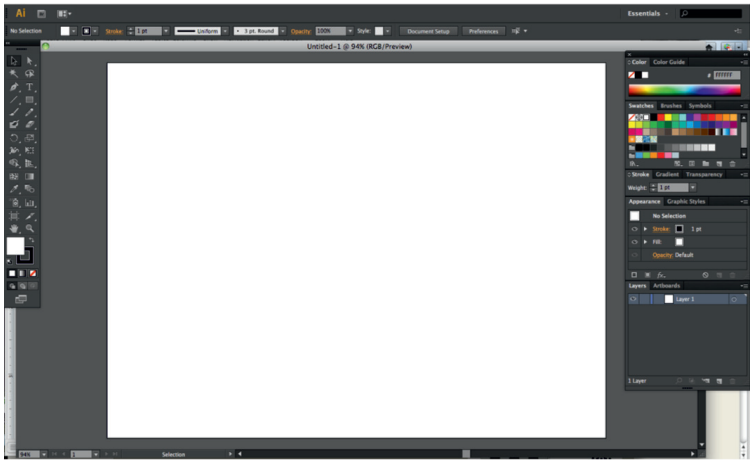


Рис. 6.3. Интерфейс программы Adobe Illustrator

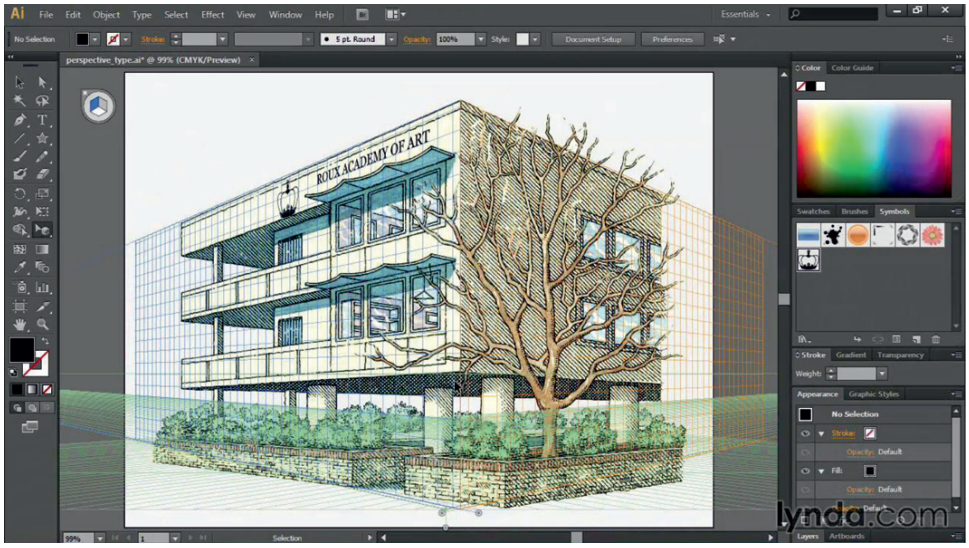


Рис. 6.4. Создание рисунка в программе Adobe Illustrator (Художественная Академия искусств)

Как уже было упомянуто, Adobe Illustrator является векторным редактором. Это означает, что его работа построена на принципе *создания геометрических примитивов*, таких как точка, линия, окружность, эллипс, многоугольник, кривые различных видов. Это осуществляется благодаря использованию программой различных *математических уравнений*. У векторной графики есть одно существенное преимущество перед растровой графикой, заключающееся в том, что при *увеличении масштаба изображение не теряет качества*. Как бы вы не увеличили рисунок, все его элементы останутся *четкими и ясными*. Это делает возможной печать на высоких разрешениях. Кроме этого, рисунки, выполненные в векторной графике, не занимают большого объема памяти, что, в некоторых случаях, оборачивается большим плюсом.

Но не бывает преимуществ без недостатков. Кое в чем приходится и поступиться. Рисунки, выполненные в векторной графике, выглядят несколько плоско, с её помощью трудно создавать изображения, которые выглядят *реалистично (рис. 6.4)*. [1]

Глава 7. Графические возможности языков программирования и приложения MS Excel

Аппаратное и программное обеспечение. Компьютер с установленной операционной системой Windows 7.

Цель работы. Научиться создавать компьютерные модели графического решения уравнений на языках объектно-ориентированного программирования Visual Basic, Delphi и в электронных таблицах MS Excel.

Задание. Разработать проект, в котором приближённо *графически* решается уравнение $x^3 - \cos x = 0$.

§ 7.1. Графический метод решения уравнения на языке Visual Basic

1. В операционной системе Windows 7 запустить систему объектно-ориентированного программирования Visual Basic командой [*Пуск – Все программы – Visual Basic*].

2. Создать графический интерфейс (разместить на форме):

– *графическое* поле PictureBox1, в котором будет осуществляться построение графика функции $y = x^3 - \cos x$;

– *командную* кнопку Command1 для запуска обработчика события, реализующего построение графика.

В обработчике события осуществим преобразование компьютерной системы координат графического поля в математическую систему координат, удобную для построения графика функции. Нарисуем оси координат и нанесём на них единичные отрезки.

Для поиска корней уравнения необходимо построить график функции в диапазоне аргумента $-1.5 < X < 1.5$, на котором функция принимает значения примерно в диапазоне $-1 < Y < 1$.

Построение графика функции осуществим в цикле со счётчиком (аргумент X) с использованием метода рисования точки PSet (X, Y), в котором координатами точки являются *аргумент* функции и *значение* функции, величина шага (Step) соответственно равна 0.01.

3. Создать для кнопки Command1 обработчик события:

Обработчик события (программный код)

```
'Объявить рабочие переменные
Dim X, Y As Single
Private Sub Command1_Click()
'Задать масштаб
Picture1.Scale (-1.5, 1) – (1.5, -1)    'Диапазоны X и Y: -1.5 < X < 1.5, -1 < Y < 1

'Ось X
Picture1.Line (-1.5, 0) – (1.5, 0)      'Линия оси координат X
For X = -1.5 To 1.5 Step 0.5
Picture1.PSet (X, 0)
Picture1.Print X                        'Единичные отрезки на оси X
Next X

'Ось Y
Picture1.Line (0, 1) – (0, -1)          'Линия оси координат Y
For Y = -1 To 1 Step 0.5
Picture1.PSet (0, Y)
Picture1.Print Y                        'Единичные отрезки на оси Y
Next Y

'Построение графика
For X = -1.5 To 1.5 Step 0.01
Picture1.PSet (X, X ^ 3 – Cos(X))       'Вычисление координат и построение графика
Next X
End Sub
```

4. Запустить проект на выполнение и щёлкнуть по кнопке *График (рис. 7.1)*.

График функции пересекает ось X *один раз* и, следовательно, уравнение имеет *один корень*. По графику приближённо можно определить, что $x \sim 0{,}8$. [5]

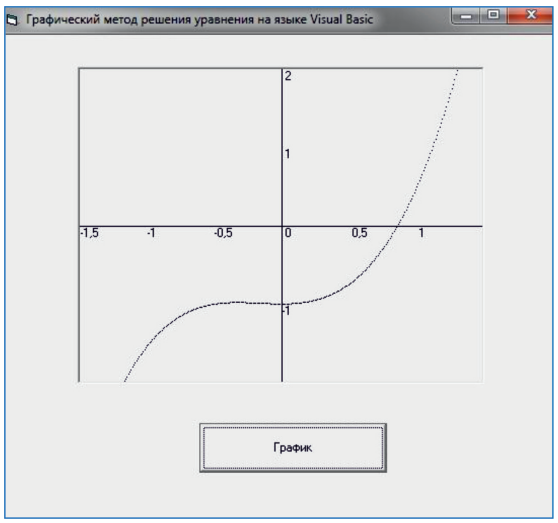


Рис. 7.1. Графическое решение уравнения на языке Visual Basic

Заключение

В данной работе представлены *виды компьютерной графики* и основные *области её применения*. Приведены конкретные *примеры решения задач графическим способом* на языках программирования и в электронных таблицах.

Компьютерную графику применяют представители *самых разных профессий*: архитекторы при проектировании зданий, инженеры-конструкторы при создании новых видов техники, астрономы при нанесении новых объектов на карту, мультипликаторы при создании новых мультфильмов, поэтому следует отметить, что при использовании соответствующих программ нет необходимости брать новый лист бумаги, чтобы из-за допущенных ошибок начинать всё сначала. Неправильный фрагмент (элемент) просто удаляется из памяти компьютера, и работа продолжается дальше.

Таким образом, любые средства компьютерной графики позволяют избавиться от *утомительной* и *кропотливой* работы, выполняемой при *построении изображений* вручную.

Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7
2. Система программирования для разработки проектов Visual Basic
3. Система программирования для разработки проектов Delphi
4. Электронные таблицы Microsoft Excel

Список литературы

1. Adobe Illustrator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://memoirs.ru/other/page2/adobe/programma-adobe-illustrator.htm.

2. Adobe Photoshop [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lektsii.org/6-75720.html.

3. Компьютерная графика что такое? Виды компьютерной графики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fb.ru/article/190005/kompyuternaya-grafika-chto-takoe-vidyi-kompyuternoy-grafiki.

4. Растровая графика, Моделирование, Проектирование, Визуализация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/

5. Угринович Н.Д. Исследование информационных моделей, Элективный курс, Учебное пособие для учащихся старших классов информационно-технологического, физико-математического и естественно-научного профилей. М.: БИНОМ, 2004.

КАК ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОМПЬЮТЕРА

Садыков Р.А.

г. Тверь, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тверской лицей», 9 класс

Руководитель: Наумова А.И., учитель информатики высшей категории, Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тверской лицей», г. Тверь

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/4/39021.

В данной работе представлен материал по *оптимизации* работы операционной системы Windows 7. Тема достаточно *актуальная* и представляет *повышенный интерес* не только для учащихся, но и для других пользователей.

Вопрос *как ускорить* работу компьютера интересует многих, и интерес к нему не угасает. Реально повлиять на скорость работы компьютера можно с помощью *оптимизации операционной системы*. Большинство функций и возможностей современных операционных систем остаются *невостребованными у обычных пользователей*. [1]

Цель данной работы заключается в том, *чтобы научиться использовать* в работе за компьютером самые *актуальные методы оптимизации* операционной системы Windows 7.

Задача состоит в том, чтобы подобрать *соответствующий материал* с последующей систематизацией, обобщением и иллюстрацией текста.

Работа состоит из двух частей: *теоретической* (дано описание основных параметров оптимизации) и *практической* (приведён пример работы программы Advaced SystemCare Free).

Оптимизация работы операционной системы Windows 7

§ 1. Оптимизация визуальных эффектов

Проблема: Операционные системы Windows обладают не только удобным, но и красивым интерфейсом. Это в свою очередь накладывает достаточно серьезные требования к аппаратной части компьютера. При всём обилии интересных визуальных эффектов железо должно обеспечить плавную работу и максимально возможное быстродействие. Если компьютер не самый мощный, то падение производительности обеспечено.

Решение: Для решения этой проблемы рекомендуется отключить почти все визуальные эффекты и оставить только *базовые (рис. 1)*. В этом случае прирост производительности Вам гарантирован. Оптимизация Windows 7 в плане визуальных эффектов осуществляется довольно просто. Зайдите в меню «Пуск» и в строке поиска введите «Визуальные эффекты». Нажимаем на появившийся раздел «Настройка представления и производительности системы».

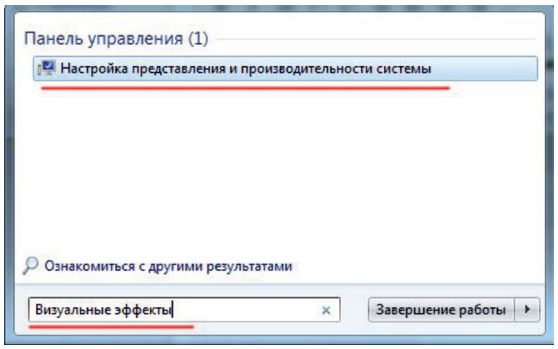


Рис. 1. Панель управления. Отключение визуальных эффектов

Для удобной настройки ставим селектор напротив пункта «Обеспечить наилучшее быстродействие», при этом убираются абсолютно все флажки. После этого отметьте флажками следующие пункты:

1. Включить композицию рабочего стола
2. Использование стилей отображения окон и кнопок
3. Отображать эскизы вместо значков
4. Сглаживать неровности экранных шрифтов *(рис. 2)*.

Нажимаем «Применить» и перезагружаем компьютер [1].

§ 2. Проверка и отладка работы винчестера

Проблема: Все файлы, записываемые на жесткий диск, разбиваются на фрагменты при помощи специального алгоритма. Делается это для максимально рационального использования оставшегося места на диске. В итоге, когда компьютер пытается считать файл, он собирает огромное количество разбросанных по всему жесткому диску отдельных фрагментов. Усугубляет этот процесс наличие десятков тысяч фрагментов *ненужных файлов*. Это в свою очередь может привести к снижению производительности винчестера и системы в целом.

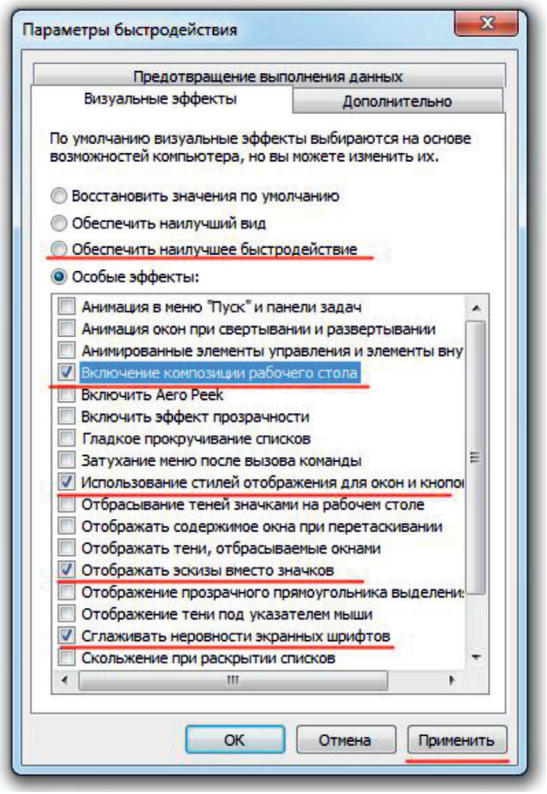


Рис. 2. Настройка производительности системы

Решение: Эффективное решение проблемы – *регулярная очистка от мусорных файлов и дефрагментация жесткого диска*. Сначала проведите ревизию ненужной информации на своем компьютере. Удалите программы, которыми Вы не пользуетесь и все ненужные файлы на компьютере. Для этого перейдите в меню «Пуск» –> «Панель управления» –> «Удаление программы». Проводим ревизию устаревших приложений и избавляемся от них при помощи кнопки «Удалить» *(рис. 3)*.

После очистки от ненужных программ и файлов переходим к *дефрагментации*. Для этого перейдите в »Мой компьютер», правой кнопкой мыши нажимаем на нужный диск и выбираем пункт «Свойства»–> «Сервис»–> «Выполнить дефрагментацию». Выбираем диск и нажимаем кнопку «Дефрагментация диска» *(рис. 4)*.

Оптимизация жесткого диска поможет вам ускорить работу компьютера. Особенно заметным эффект будет на тех компьютерах, где эта процедура давно не проводилась. Напомним, что *дефрагментацию желательно проводить регулярно* для поддержания оптимальной работы винчестера [1].

§ 3. Очистка директории «Автозагрузка»

Проблема: Даже на мощных и дорогих компьютерах со временем замечается снижение скорости загрузки операционной системы. И в большинстве случаев виновником является огромное количество программ, которые одновременно запускаются вместе с операционной системой. В автозагрузку добавляются менеджеры обновления различных приложений, агенты социальных сетей, всевозможные мессенджеры, антивирус.

Решение: Для простого и эффективного удаления лишних программ из автозагрузки рекомендуется использовать программу **CCleaner**. Её основные возможности заключаются в чистке реестра и оптимизации автозагрузки. Пользователю предоставляется *удобный и интуитивно понятный интерфейс (рис. 5)*.

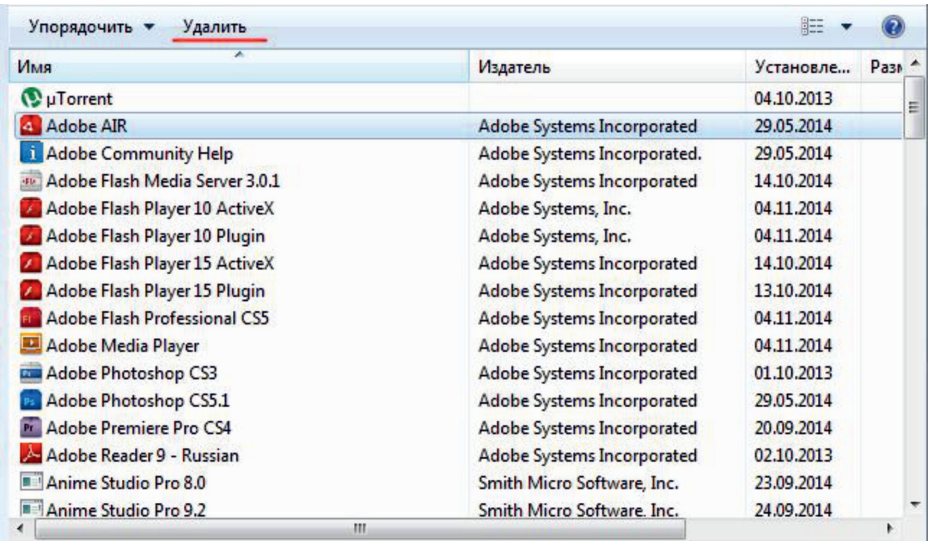


Рис. 3. Удаление ненужных программ и файлов

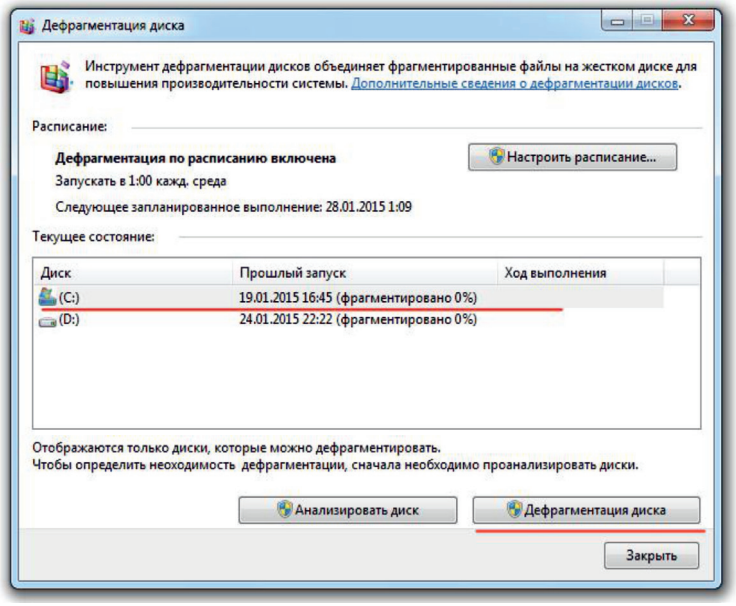


Рис. 4. Дефрагментация диска

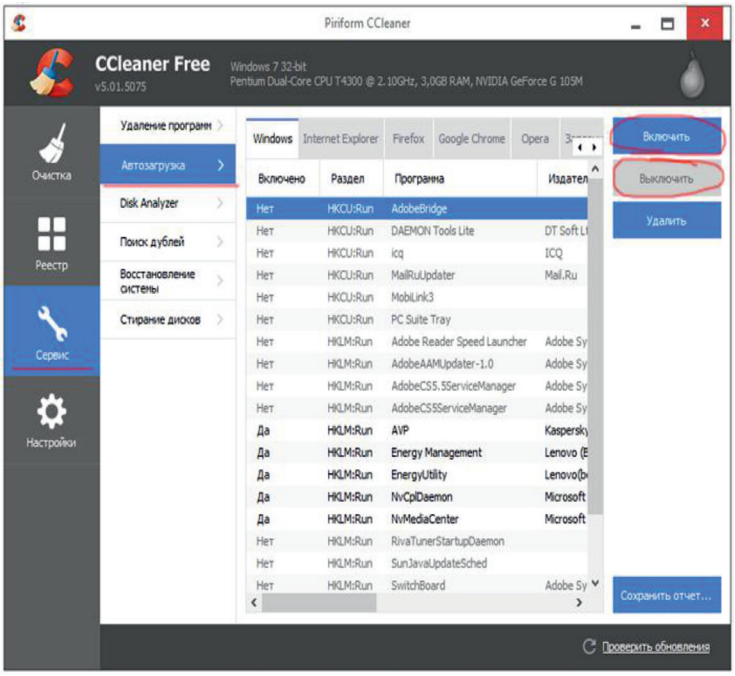


Рис. 5. Очистка директории автозагрузки программой CCleaner

Запустите программу, перейдите во вкладку «Сервис» –> «Автозагрузка» и при помощи кнопки «Выключить» уберите из автоматического запуска все программы, которые Вам не нужны [1].

§ 4. Очистка реестра и ОЗУ

Проблема: Считается, что замусоренный реестр может негативно повлиять на скорость работы компьютера, как и проблемная оперативная память. При неполном удалении установленных приложений в нем остается «мусор» (параметры приложений, ссылки на несуществующие ярлыки, неверные расширения файлов). Со временем мусора становится все больше. И если мы хотим ускорить компьютер, то мусор нужно удалить.

С оперативной памятью всё несколько сложнее. Это очень важный компонент компьютера и говорить про оптимальную работу системы без адекватной работы оперативной памяти просто не приходится. Причиной появления сбоев в ОЗУ может быть брак при производстве, неполадки в блоке питания и даже перепады напряжения. В любом случае *оптимизация Windows 7* в обязательном порядке подразумевает *диагностику оперативной памяти*.

Решение: Почистить реестр можно с помощью уже упомянутой ранее программы **CCleaner**. Диагностику ОЗУ можно провести средствами операционной системы. Для этого откройте меню «Пуск» и в окошке поиска введите «Диагностика проблем оперативной памяти компьютера» *(рис. 6)*.

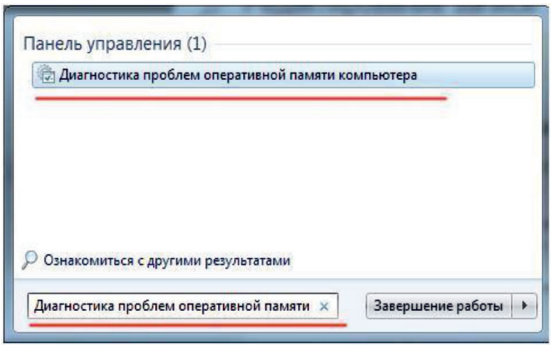


Рис. 6. Очистка проблем оперативной памяти компьютера

Должно появиться окошко, в котором нужно выбрать тип проверки (рекомендуется выбрать первый вариант) (рис. 7).

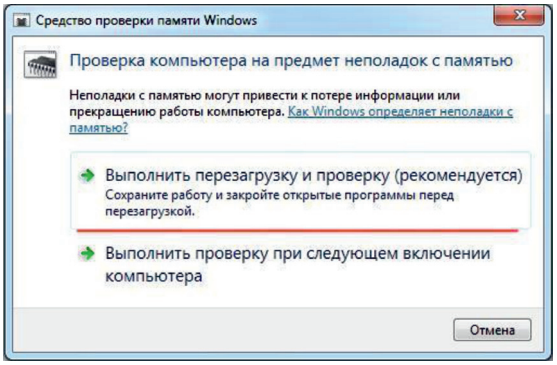


Рис. 7. Выбор типа проверки

После перезагрузки компьютера начнется проверка памяти. Она может занять *долгий промежуток времени*, поэтому на период диагностики не планируйте никаких срочных задач, связанных с компьютером. При проверке на экране Вы увидите примерно следующее окно *(рис. 8)*:

Окончание диагностики будет сопровождаться *перезагрузкой* компьютера. При следующем входе в систему Вы сможете ознакомиться с результатами проверки. Оптимизация Windows 7 должна обязательно включать в себя работу с реестром и ОЗУ [1].

§ 5. Подключение всех ядер процессора

Проблема: У многих пользователей компьютеры оснащены многоядерными процессорами (с числом ядер от 2 и более). Большее количество ядер в процессоре должно положительно повлиять на скорость работы компьютера. Хотя операционная система сама автоматически проверяет тип и характеристики установленного процессора, достаточно часто при запуске компьютера используется только одно ядро. Естественно в этом случае скорость загрузки операционной системы снижается.

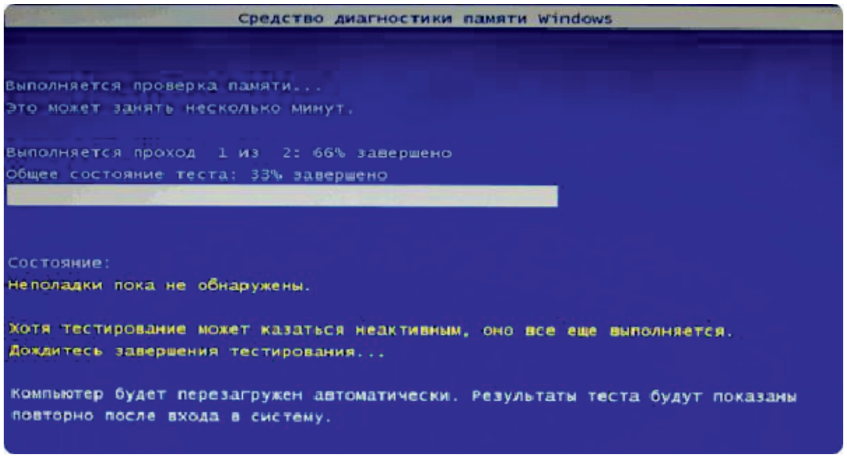


Рис. 8. Проверка памяти компьютера

Решение: Для решения этой проблемы пользователь может принудительно указать системе необходимость загрузки с использованием мощности всех ядер процессора. Для этого перейдите в «Пуск» –> «Все программы» –> «Стандартные» –> «Выполнить». Вводим команду «msconfig» и нажимаем «ОК» *(рис. 9)*.

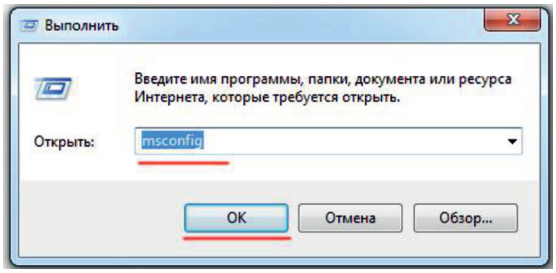


Рис. 9. Загрузка с использованием мощности всех ядер

В появившемся окне конфигурации системы переходим во вкладку «Загрузка» –> «Дополнительные параметры…». Ставим флажок напротив пункта «Число процессоров» и выбираем максимальное число. Нажимаем «ОК» *(рис. 10)*. [1]

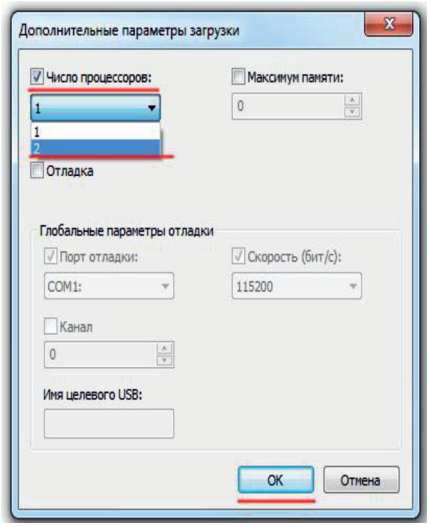


Рис. 10. Выбор количества процессоров

§ 6. Отключение неиспользуемых гаджетов

Проблема: Стандартные и дополнительные гаджеты, используемые в Windows 7, несомненно, очень удобные и полезные. Многие пользователи используют в повседневной работе для облегчения доступа к информации. С другой стороны гаджеты могут непосредственно влиять на скорость работы компьютера, естественно в *отрицательном* плане. Такие гаджеты будут расходовать ресурсы Вашей системы. На мощной современной машине этого может быть не заметно, но на более слабых компьютерах падение производительности будет *ощутимым*.

Решение: Оптимизация Windows 7 в плане гаджетов не подразумевает их полное удаление. Оставьте 1–2 самых часто используемых и полезных гаджета, а остальные удалите [1].

§ 7. Оптимизация электропитания в Windows 7

Проблема: Очень часто при работе на компьютере пользователи забывают настроить схему управления питанием – набор аппаратных и системных параметров, которые отвечают за энергопотребление отдельных компонентов системы. Схема управления питанием может быть настроена на максимальную экономию энергии (соответственно на минимальную производительность), на сбалансированное потреблении энергии или на повышение производительности компьютера (максимальное энергопотребление). Об этом простом параметре можно попросту забыть и при этом отрицательно повлиять на быстродействие системы.

Актуальна эта проблема для владельцев ноутбуков. По умолчанию система устанавливает сбалансированный режим питания. Когда батарея ноутбука садится, то автоматически устанавливается режим экономии энергии. Позднее, когда ноутбук подключается к сети, мало кто вспоминает про экономный режим и необходимости его переключения. Так на простых вещах теряется скорость работы компьютера.

Если Вы используете персональный компьютер или ноутбук (но при этом работает от сети), то настройка схемы электропитания может ускорить компьютер и повысить общую производительность системы.

Решение: Решение проблемы заключается в контроле режима электропитания. Заходим в »Пуск» –> «Панель управления» –> «Электропитание» и выбираем режим «Высокая производительность» *(рис. 11)*.

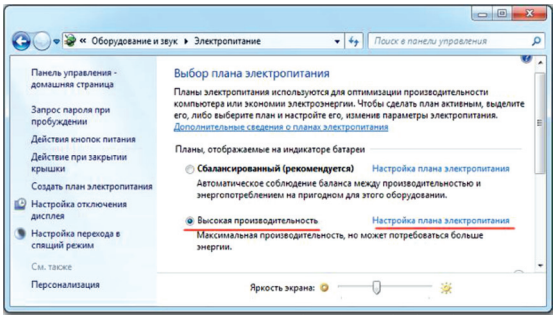


Рис. 11. Выбор режима электропитания

При желании можно настроить план электропитания. Для этого выбираем «Настройка плана электропитания» –> «Изменить дополнительные параметры электропитания». Устанавливаем свои значения по желанию *(рис. 12)* [1].

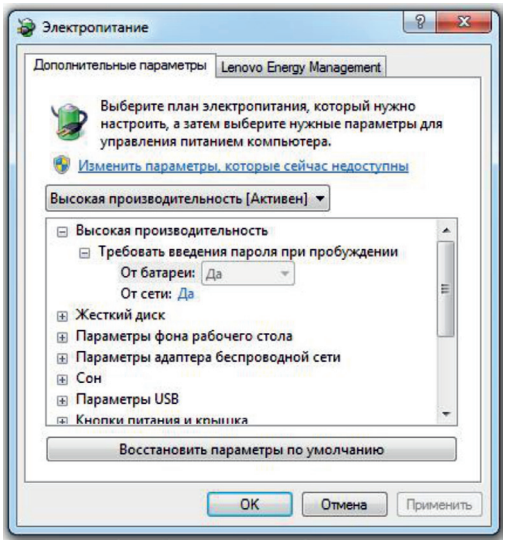


Рис. 12. Настройка плана электропитания

§ 8. Удаление пыли с аппаратной части ПК

Проблема: Если со временем эксплуатации компьютер стал медленно работать, то причина может заключаться в его *сильной запыленности*. Всё дело в том, что процессор, как главный вычислительный элемент может перегреваться и как следствие система автоматически понижает его тактовую частоту (это делается для того, чтобы не допустить перегрева). Это может случиться также, если система охлаждения не справляется со своей задачей.

Решение: В качестве решения этой проблемы нужно аккуратно прочистить содержимое системного блока, вытянуть пылесосом всю пыль с вентиляторов, чтобы после чистки воздух мог полноценно охлаждать необходимые элементы на материнской плате *(рис. 13)*. [4]

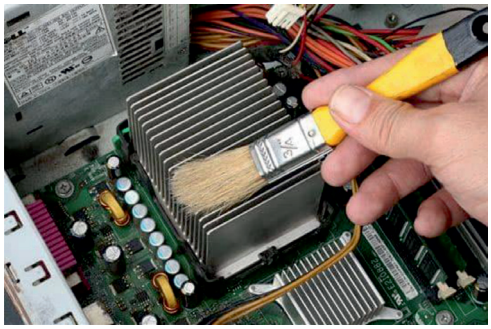


Рис. 13. Удаление пыли с аппаратной части компьютера

§ 9. Проверка с помощью программы Advaced SystemCare Free

9.1. Описание работы программы

Программное обеспечение **Advanced SystemCare Free** – это продукт, который способен поднять производительность системы за счет ее *оптимизации*. По своей сути это комплекс утилит для настройки, повышения производительности системы, оптимизации компьютера и диска, исправление ошибок, ускорение интернета, дефрагментация реестра, защита информации и многое другое.

После запуска программы становится доступен интерфейс оптимизатора с открытой вкладкой очистки, на которой выделяется крупная кнопка «Пуск». Её задействование приводит к запуску процесса сканирования системы на выявление возможных проблем, мешающих нормальному функционированию ПК. При этом *оптимизация работы компьютера* будет проведена только в соответствии с теми параметрами, которые отмечены ниже с помощью простановки галочек. Изначально они не все задействованы, поэтому пользователь может самостоятельно отметить то, что, по его мнению, наиболее важно для разрешения тех ситуаций, когда тормозит Windows. [3]

Удаление шпионского ПО. Отметка этой опции даёт старт Advanced SystemCare Free в плане обнаружения различных заражений компьютера в виде шпионов, ботов, червей, троянов, рекламного обеспечения, кейлоггеров и угонщиков. Требует *обязательного включения*, так как оптимизация ПК напрямую зависит от воздействий такого рода *(рис.14)*. [3; 2]

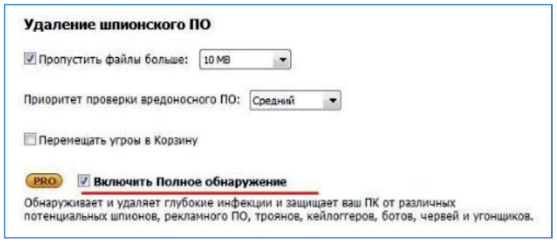


Рис. 14. Удаление шпионского ПО

Очистка реестра. Считается, что чистка реестра *положительно* влияет на производительность компьютера. В какой-то мере это так, но в любом случае необходимо удалять мусор, который может тормозить Windows. Например, антивирусом удален зловред, а запись о его запуске осталась или одна программа заменена другой подобной, что создает в некотором роде конфликт,

так как в реестре присутствуют файлы предыдущего программного обеспечения *(рис. 15)*. [3; 2]

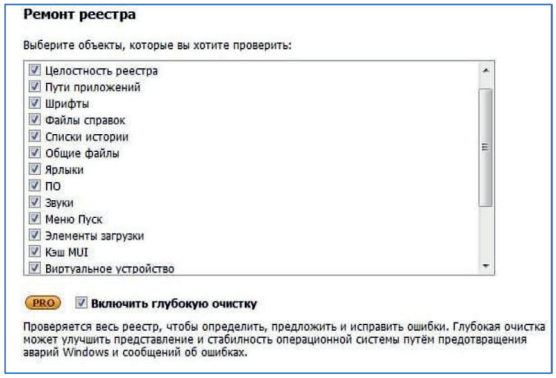


Рис. 15. Ремонт реестра

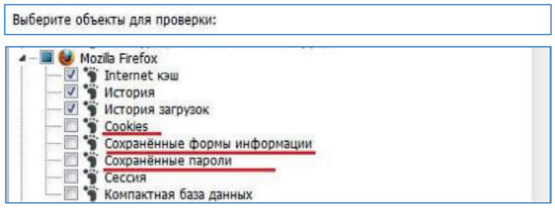


Рис. 16. Выбор объектов для браузера Mozilla Firefox

Очистка конфиденциальности. Посещение веб-сайтов приводит к тому, что в системе остаются некоторые файлы даже после того, как была удалена история и очищен кэш. То же самое относится и к работе программ: сохраняется информация об открываемых документах, запускаемых файлах и т. д. В результате очистки конфиденциальности удается *почистить историю браузеров, кэш, файлы cookie и удалить данные о запуске файлов, последних документах (рис. 16)*. [3; 2]

Удаление мусора. Так называемый цифровой мусор – это ненужные файлы, накапливаемые со временем за счет работы различного ПО. Объем таких объектов может быть большим, что в итоге съедает существенную часть ёмкости жесткого диска, что мешает работе вновь устанавливаемого программного обеспечения, так, как кроме потери полезного пространства, происходит фрагментация программ по разным участкам винчестера. Поэтому удаление мусора является *обязательным при оптимизации* работы компьютера *(рис. 17)*. [3, 2]

Оптимизация системы. Работа алгоритма оптимизации системы в рамках Advanced SystemCare Free построена на основе учёта *индивидуального* использования компьютера и существующих настроек Сети. В данном случае предлагается несколько видов оптимизации, когда пользователь может выбирать, какой результат ему нужен: офисный компьютер, машина базовой производительности или сервер, что предполагает настройку ПК на максимум возможностей *(рис. 18)*. [3; 2]

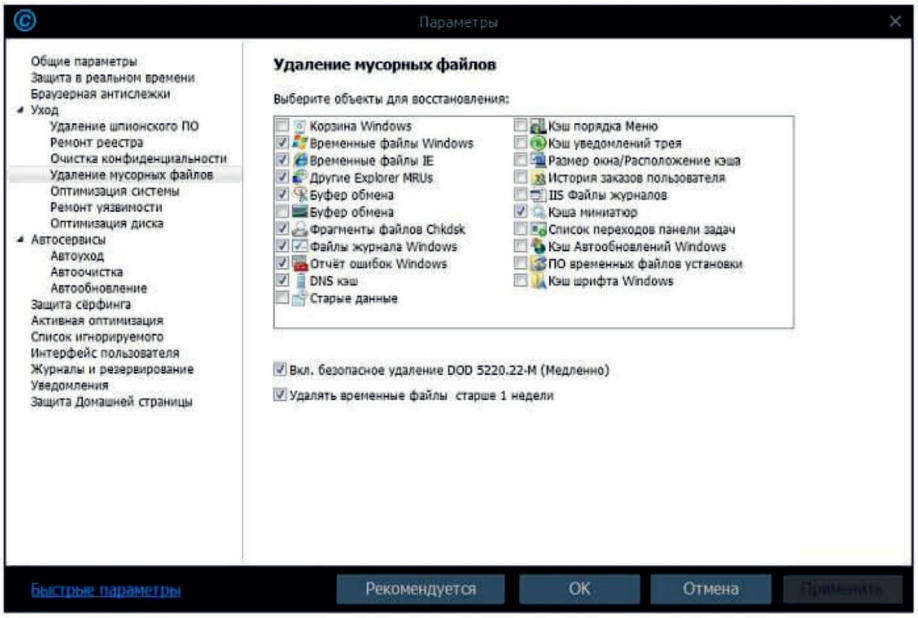


Рис. 17. Удаление мусорных файлов

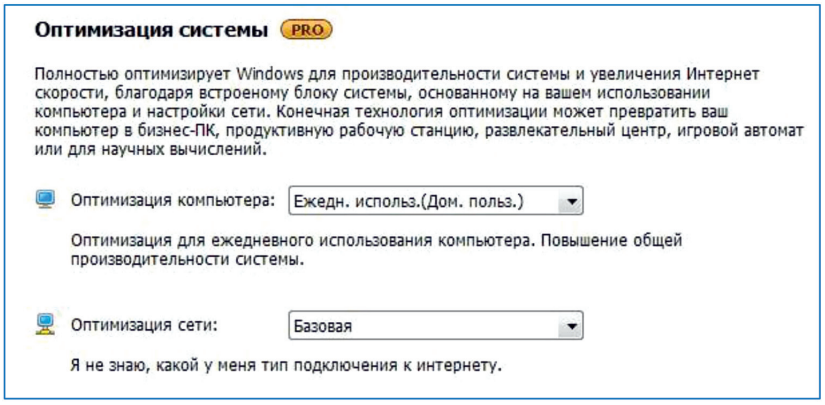


Рис. 18. Оптимизация системы

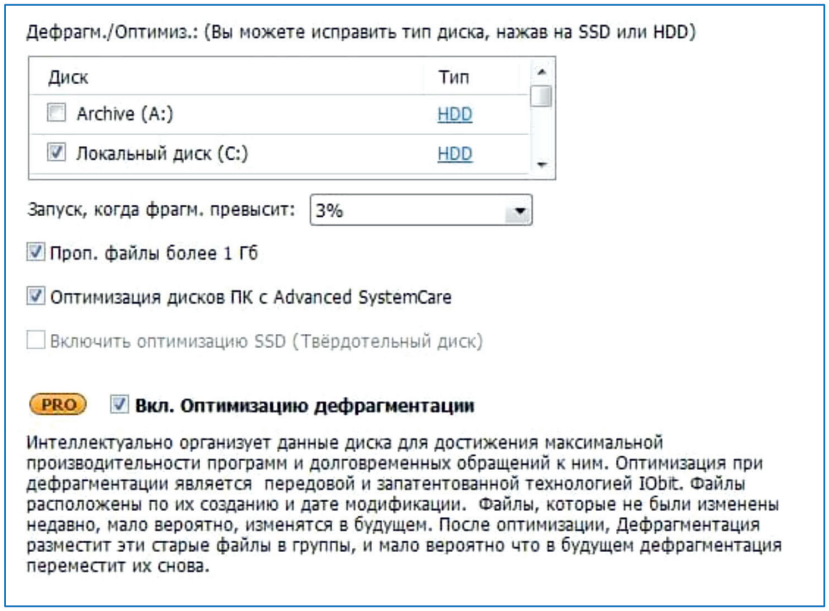


Рис. 19. Дефрагментация диска

Оптимизация диска. Основным способом *оптимизации диска* является его *дефрагментация*, когда разбросанные файлы одной программы соединяются в *одной физической области винчестера*. Это позволяет увеличить скорость чтения файлов и, как правило, положительно влияет на производительность системы *(рис. 19)*. [3; 2]

Дополнительные возможности. К дополнительным возможностям программы Advanced SystemCare Free для оптимизации компьютера относят *опции ускорения*:

– турбо – высвобождается оперативная память за счет *остановки неактуальных* служб Windows;

– ускорение запуска системы;

– глубокая оптимизация системы – ускорение отображения графических элементов рабочего стола, ответов системных команд и др.;

– запуск модуля очистки приложений – предложение пользователю удалить программы, к которым нет обращений многие месяцы [3].

Заключение

В работе достаточно подробно разобраны *несколько способов оптимизации операционной системы Windows 7*, которые помогут *увеличить скорость работы компьютера*. Конечно это не все возможные варианты оптимизации, но их вполне доста-

точно для того, чтобы ваш ПК стал работать гораздо *быстрее и лучше*.

Проведённый компьютерный эксперимент по работе с программой **Advanced SystemCare Free** *наглядно показывает, как можно повысить производительность компьютера*.

Программное обеспечение

1. Браузер Mozilla Firefox
2. Операционная система Windows 7
3. Программное обеспечение Advanced SystemCare Free

Список литературы

1. Оптимизация Windows 7 или как ускорить компьютер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pomogaemkompu.temaretik.com/633955514695813457/optimizatsiya-windows-7-ili-kak-uskorit-kompyuter/

2. Оптимизация компьютера с помощью Advanced SystemCare Free [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ермолинский.рф/programmyi-dlya-kompyutera/optimizaciya-kompyutera-s-pomoshhyu-advanced-systemcare.html

3. Оптимизация работы компьютера: Advanced SystemCare Free [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nakompro.ru/optimizaciya-raboty-kompyutera-advanced-systemcare-free/

4. ТОП 10 способов ускорить работу компьютера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/top_10_sposobov_uskorit_rabotu_kompyutera_4430508

АНАРХИСТСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ В 1905–1917 ГГ.

Балан В.О.

Московская обл., МБОУ Ульяновская СОШ, 10 класс

Руководитель: Смирнов М.Ю., учитель истории и обществознания, МБОУ Ульяновская СОШ, Московская обл.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/5/40054.

Объяснить по какой причине я заинтересовалась такой темой как «Методы и действия анархистов» не сложно, для этого есть много причин. Мой учитель, когда мы начали проходить XX век, предложил мне подготовить сообщение про П.А. Кропоткина и кратко рассказал о его деятельности. Многие факты меня. В процессе подготовки сообщения я изучала исключительно личность Кропоткина, но у меня возникли вопросы о том, кто поддерживал его, сколько человек было в организации анархистов и как они организовали свою деятельность.

Составляя текст работы, я вспомнила о том, что есть ведь в Московском метрополитене даже станция названая в честь Кропоткина. В этот момент степень заинтересованности еще больше возросла. Пересматривая информацию во Всемирной паутине я обнаружила фотографию очень интересного и необычного памятника. Оказалось, этот памятник был посвящен Бакунину – известному анархисту. И так я совершенно не заметила как эта тема за несколько дней заняла все мое время.

Практическая значимость работы следующая: данные материалы могут быть использованы в подготовке сообщений учащимися, дополнительного факультативного курса учителями истории по социально-политической истории XX века. Актуальность исследования выражается в том, что учащимся современной школы требуется сформировывать навыки работы с текстом, поиска определенного рода информации. И учитель может помочь им в развитии этих умений через написание научно-исследовательских работ.

Таким образом я начала делать свою работу именно по этой теме. Для того, чтобы больше узнать о жизни анархистов, я сформулировала для себя следующую цель – изучить деятельность анархистов по материалам периодической печати.

Для решения этой цели я выделила следующие задачи:

1. Анализировать периодическую печать анархистов за 1904-1917 гг.
2. Установить причинно-следственные связи между действиями анархистов, выбранными методами и способами реализации программных требований и установок в указанное выше время.
3. Изучить стилистические особенности газет анархистов.
4. Установить основные требования, которые анархисты излагали в своих листовках, прокламациях и органах периодической печати.
5. Выделить характерные особенности действий анархистов в указанный период.

Данная работа написана сообразно принципам историзма. Принцип историзма состоит в том, что всякое явление рассматривается в его происхождении, росте и образовании, в аспекте движения, а само движение – в обусловивших его причинах и связях с окружающим – как часть более общего целого. Таким образом, благодаря данной методологии, деятельность анархических групп рассматривалась в тесной взаимосвязи с событиями в политической жизни Российской империи начала XX века.

Возникновение и становление российского анархизма

Анархистские идеи проникли в Россию из Европы во второй четверти XIX в. Анархистские нотки заметны у Герцена, петрашевцев, революционеров начала 1860-х гг. Становление российского анархизма продолжалось несколько десятилетий. В 70-е годы XIX века он начал играть определяющую роль в системе общественно-политических взглядов народников (хотя существуют и другие точки зрения). Некоторые из народников почитали за честь называть себя анархистами. В 70-90-е годы прошлого века П.А. Кропоткин, развивая идеи: М.А. Бакунина, обосновал в целостном виде доктрину анархо-коммунизма, базировавшуюся на принципах полного равенства, взаимопомощи и солидарности всех представителей человеческого рода. Как самостоятельное общественно-политическое движение анархизм в России оформился

в первые годы XX века. В истории политической и правовой мысли в России XIX–XX вв. можно выделить следующие этапы эволюции теоретического анархического сознания.

В 1900 г. в Женеве (Швейцария) возникает группа российских анархистов-эмигрантов, в 1903 г. там начинается издание их первого печатного органа – газеты «Хлеб и Воля». В самой России первые анархистские группы появляются в 1903 г. в районах с многонациональным населением: в г. Белостоке Гродненской губернии – среди еврейской интеллигенции и присоединившихся к ней ремесленных рабочих, в г. Нежине Черниговской губернии – в среде учащейся молодежи. География российского анархизма четко обрисовалась в годы первой революции. «Столицами» его считались – Белосток, Екатеринослав и Одесса. Менее крупные формирования в это время существовали на Юго-Западе (Житомир, Каменец-Подольский, Киев), в Центральном районе (Нижний Новгород, Сормово, Саратов, Пенза), на Северном Кавказе, в Придонье. В Закавказье центрами анархизма были Тифлис, Кутаиси, Баку.

Оценивая роль и место анархистов в истории России, следует прежде всего подчеркнуть значительную идейную неоднородность, политическую аморфность, организационную раздробленность анархистского движения. Анархисты никогда не составляли партии и даже зародыша политической партии в традиционном ее понимании (хотя Кропоткин и некоторые его сторонники употребляли это понятие), ибо не стремились прийти к власти. По их убеждению, главная, если не единственная задача в политике – революционное разрушение «эксплуататорского строя» и его главного орудия – государства. В организационной структуре анархистских образований имелись свои особенности. Среди анархистов преобладали сравнительно малочисленные группы (от 3–6 до 30 членов), но встречались и крупные формирования (федерации) групп с большим числом участников (от 80–90 до 150–200 человек) с разветвленной сетью кружков и »сходок» для различных категорий и слоев населения. Крупные федерации анархистов, как правило, действовали в основных регионах их нахождения.

Прорамма деятельности. Состав организации

Программу деятельности анархисты отражали в различных источниках информации. Так они писали: «Анархисты – это граждане, которые в век повсеместной проповеди свободы сочли своим долгом заговорить о безграничной свободе, требующие полную свободу, всю свободу, только свободу!». Они хотят свободы, они требуют для каждого человека право и возможность делать все, что ему нравится, и только то, что ему нравится. Они требуют для него право и возможность удовлетворять полностью все свои потребности. Словом, они хотят «равенства», фактического равенства, как завершающегося или, вернее, – как предварительного условия свободы.

Мы можем выделить основные идеи в программе анархистов:

1. Анархисты, как и другие последовательные социалисты, отрицают не только частную собственность на орудия производства, но и вообще всякую частную собственность. Взамен…свободное пользование всем, что производит природа и человек.

2. Свобода не совместима с наемным трудом, так как наемник продается своему нанимателю. Кроме того, экономическое неравенство созидается наемным трудом, и, в свою очередь, частная собственность порождает наемный труд. А потому, уничтожая собственность, они хотят уничтожить и наемный труд, вместо него ввести свободный труд, при котором каждый будет работать, что хочет, сколько хочет и когда хочет.

3. Поэтому анархисты признают свободный общий труд и общее свободное пользование (коммунизм).

4. Анархизм требует полного счастья каждой личности, следовательно, полного счастья всех, и не допускает несчастья хотя бы одного человека. Теперь обратимся к личности самого анархиста начала XX века.

Портрет анархиста начала XX века можно описать так: мужчины и женщины в возрасте от 13-30. При этом большую часть составляли люди 16-18 лет. По национальному признаку участников анархических групп можно разделить на евреев, русских, украинцев, латышей и других национальностей. По социальному происхождению можно выделить выходцы из крестьян, служащие, торговцы, кустари, ремесленники, торговцы, крестьяне, деклассированные элементы, часть интеллигенции, а также немногочисленные группы рабочего класса, недовольные существующими порядками, но слабо представлявшие пути и средства борьбы с ними. В составе анархистских организаций наблюдалось почти полное отсутствие рабочих ведущих отраслей промышленности, зато обильно были представлены труженики сферы услуг – сапожники, портные, кожевенники, мясники и т.д. Ми-

зерным было представительство в анархистских организациях лиц из привилегированных сословий – дворян, чиновников, купцов и почетных граждан.

По социальному положению в составе анархистов были интеллигенты служащие, учащиеся, различных категорий рабочих. Согласно статистике, основная масса анархистов были плохо образованными, большинство имели низшее и домашнее образование. Характерно, однако, что ни один из исследуемых неграмотным себя не называл. Многие проводили параллели с историческими событиями прошлого. Некоторые группы анархистов были убеждены, что редкие отдельные налеты на буржуазию ничего не дают. Они призывали к массовому восстанию, чтобы превратить Белосток во «вторую Парижскую коммуну».

Анархисты центральной России в 1905-1917 гг.

Действия и мероприятия анархистов

Для организации своих действий анархисты организовывали конспиративные встречи. Они проходили в лесах, квартирах, за границей. Так известно, что однажды «состоялась одна встреча, в лесу, на которой обсуждались дальнейшие действия против текстильных магнатов. На ней присутствовало несколько сотен рабочих – анархисты, бундовцы, эсеры и сионисты. Они произносили зажигательные речи и пели революционные песни. Полиция окружила это бурное собрание, ранила и арестовала десятки человек». Очень частым явлением были встречи анархистов в разных городах и государствах для обмена опытом. На таких встречах принимались решения о методологии действий в частности о терроризме как об основном методе.

После того как в январе 1905 года разразилась революция, анархисты стали следовать методу неограниченного терроризма. Чтобы раздобыть оружие, группы анархистов совершали налеты на оружейные магазины, полицейские участки и арсеналы; маузеры и браунинги, которые таким образом попадали им в руки, становились их излюбленным оружием. Стоило им вооружиться пистолетами и примитивными бомбами, сделанными в кустарных лабораториях, банды анархистов совершали бездумные убийства и «экспроприации» денег и ценностей из банков, почтовых отделений, у людей на общественных мероприятиях с заводов, из магазинов и частных жилищ дворян и представителей среднего класса. Так, известно, что в Москве были распространены нападения на состоятельных людей. Известен случай, рассказывающий о вооруженном нападении шайки грабителей на московского мещанина С.В. Аксенова, с двумя детьми. Очень часто анархисты забирали ценные документы, за которые потом требовали деньги, отсылая при этом письма с соответствующими требованиями (вернуть документы за определенную сумму денег).

Случалось, даже торговые суда становились объектами анархистских «эксов», так назывались «экспроприации», а деловые люди, врачи и юристы под страхом смертной казни были вынуждены передавать анархистам денежные взносы. Член «Черного знамени» на суде в Одессе так объяснил судьям концепцию «безмотивного» террора: «Мы признаем отдельные экспроприации только как способ получения денег для наших революционных действий. Если мы получаем деньги, мы не убиваем тех лиц, у которых экспроприируем. Но это не значит, что он, владелец денег, откупился от нас. Мы будем искать его…». Согласно отчетам и официальным сведениям, анархисты, совершившие экспроприацию, не распоряжаются сами экспроприируемой суммой; она поступает в распоряжение всей группы или федерации групп, статьи расходов были следующие: на оружие, технику, конспиративные расходы, новое дело, на переезды товарищей, помощь семьям арестованных и на жизнь. Были случаи нападения на религиозные учреждения.

Также одним из способов получения денежных средств были вымогательства, которыми, как средством обогащения, пользовались анархисты по всей России. Другим источником получения денег были мошенничество и хиромантия.

Анархисты использовали оружие не только для получения денежных средств, но и для совершения покушений и террористических актов.

В глазах анархистов каждый насильственный акт, каким бы жестоким и бессмысленным он ни казался обществу, имел смысл, как средство мести и расплат с мучителями. Согласно источнику, анархисты нападали на фабрикантов по причинам неуважения достоинства рабочих, наглых требований, недопущения организации стачек. Также анархисты нападали на руководителей заводов и фабрик из-за того, что они нарушали трудовое законодательство без всякого повода. Другими объектами терактов были тюремная полицейская администрация за «слишком усердное выполнение своего долга». Анархисты нападали на инспекторов, буржуа, полицейских, членов других политических партий, пользуя динамит, полученный у горных рабочих.

Среди анархистов было много ярых сторонников «безмотивного» террора. Каждый удар по правительственным чиновникам, полицейским или собственникам представлял собой прогрессивное действие, потому что вызывал «классовый разлад» между униженным большинством и привилегиями их хозяев. Их боевым кличем был «Смерть буржуазии!», потому что «смерть буржуазии – это жизнь рабочих».

Анархистам не нужно было искать особого повода, чтобы бросить бомбу в театр или ресторан; достаточно было знать, что такие места посещают только преуспевающие граждане. Неизвестный человек в форме морского офицера бросил бомбу под коляску генерал-губернатора,

В период революции налеты на работодателей и их предприятия – акты «экономического террора – стали повседневным явлением. В Белостоке кидали динамитные шашки на фабрики и в квартиры наиболее ненавистных промышленников. В Варшаве партизаны «Черного знамени» грабили и взрывали фабрики, мешали работе пекарен, взрывая печи и подливая керосин в тесто. Чернознаменцы в Вильно издали «открытое обращение» на идиш к фабричным рабочим, предупреждая их о существовании шпионов компаний, которых внедряли в их среду, чтобы выслеживать террористов. Анархисты провозглашали: «Долой провокаторов и шпионов! Долой буржуев и тиранов! Да здравствует террор против буржуазного общества! Да здравствует коммуна анархистов!». Похожие лозунги были и в других городах, где, кроме этого, призывали к вооруженному восстанию.

В своих газетах анархисты призывали к «уничтожению» сыщиков и провокаторов методом взрывов ,поджогов, убийств и нанесением тяжких физических и телесных увечий.

Чаще всего инциденты с применением насилия случались на юге. Чернознаменцы Екатеринослава, Одессы, Севастополя и Баку организовывали «боевые дружины» террористов, создавали лаборатории взрывчатки, совершали бесчисленные убийства и налеты, взрывали предприятия и вступали в кровопролитные стычки с сыщиками, которые выслеживали их убежища.

В атмосфере 1905 года, наверное, было неизбежно, что главную роль стало играть террористическое крыло анархистского движения. Не проходило и дня без газетного сообщения о сенсационных грабежах, убийствах и диверсиях, которые были делом рук отчаянных налетчиков. Они грабили банки и магазины, захватывали печатные прессы, чтобы издавать свою литературу, убивали сторожей, офицеров полиции и правительственных чиновников. Отчаянная и раздраженная молодежь удовлетворяла свою тягу к острым чувствам и самоутверждению, бросая бомбы в общественные помещения, заводские конторы, в театры и рестораны.

Согласно документам, в России существовал департамент полиции, занимающийся розыском и расследованием дел анархистов.

Жандармы выслеживали анархистов в их убежищах, захватывали тайники с оружием и боеприпасами, находили украденные типографские прессы и уничтожали лаборатории со взрывчаткой. Находили самодельные бомбы, их составные части, огнестрельное оружие, патроны, компасы, карты. Очень часто тайники находили в учебных заведениях. Так, в ходе ночных обысков часто находили склады оружия, конфисковывали тысячи патронов, револьверы, ружья и холодное оружие, в тайниках часто находили поддельные документы и билеты. Задерживали и арестовывали жандармы и по подозрениям в деятельности против государства.

Наказания были быстрыми и безжалостными. Были учреждены военно-полевые суды, которые не утруждались предварительным следствием, вердикт выносился в течение двух дней, приговор приводился в исполнение немедленно.

Еще один типичный случай был в Киеве, где украинскую девушку-крестьянку Матрену Присяжнюк, анархистку-индивидуалистку, осудили за то, что она принимала участие в налете на сахарную фабрику, за убийство священника и за покушение на офицера полиции. После того как военный суд вынес смертный приговор, девушке разрешили произнести последнее слово. «Я принадлежу к анархистам-индивидуалистам, – начала она. – Мой идеал – свободное развитие каждой отдельной личности в самом широком смысле слова и уничтожение рабства во всех его формах». Она избежала гибели от рук своих палачей, потому что приняла капсулу цианистого калия, тайно доставленную в ее камеру после процесса.

Пропаганда

Пропаганда – распространение какого-либо толка, учения. Анархисты вкладывали в это понятие следующий смысл: создание своей литературы, переписки, печатание листовок, издание газет.

Жандармы арестовывали за нахождение запретной литературы и учителей. Известно, что в Болховском уезде был арестован учитель Кожевников. При обыске у него были найдены «Стихирь российский»

и «Акафист» Амфитеатрова. Под сильным конвоем Кожевников был препровожден в одиночную камеру. А в Новгороде был арестован толстовец В.А. Молочников. При обыске у него отобраны книги и обширная переписка. В числе отобранных писем – 28 собственноручных писем Льва Николаевича Толстого. Местные анархисты вели деятельную предвыборную агитацию.

Часто анархисты, вооруженные «браунингами», среди бела дня нападали на типографии и под угрозой смерти заставляли рабочих набирать и печатать анархистские прокламации.

Для более успешной реализации пропаганды анархисты использовали поддельные документы. Так на окраинах городов анархисты часто оборудовали хорошо оснащенные мастерские для изготовления поддельных железнодорожных билетов.

Были случаи, когда сочувствующие идеям анархистов занимались агитацией и пропагандой идей. Это происходило в общественных местах (вокзалы, театры, рыночные площади). Агитация была направлена на солдат и низшие слои населения, в основном.

Пропаганда в деревнях велась с большим размахом, но результаты ее, похоже, оказались лишь немногим лучше. В сентябре 1903 года во втором номере издания «Хлеб и воля» был объявлен «аграрный террор» как «решительная форма партизанской войны против помещиков и центрального правительства». Нелегальная брошюра, в том же году изданная в Санкт-Петербурге, заверяла крестьян, что им не нужен «ни царь, ни правительство», а только «земля и свобода». Автор ссылался на мифы об идиллическом веке свободы, который якобы существовал в средневековой России, когда власть в городах принадлежала общему собранию (вече), а в деревнях – общине. Чтобы восстановить такое либертарианское общество, народ должен был вести «неустанную борьбу за освобождение». «Рабочие и крестьяне! Не признавайте никакой власти, никаких мундиров, никаких ряс. Любите только свободу и стойте за нее!».

Революция 1905 года стала мощным стимулом для пропаганды такого рода. «Долой помещиков, долой богатых! – подстрекая крестьян жечь сеновалы своих хозяев. – Вся земля принадлежит нам, крестьянскому народу!» Анархисты-коммунисты из Одессы, Екатеринослава, Киева и Чернигова распространяли в деревнях «маленькие книжки», содержащие призывы к восстанию. В Рязанской губернии листовки с такими заголовками, как «Вынь плуг из борозды» и «Как крестьянам обойтись без властей», переходили из рук в руки; в последней описывалась сельская коммуна, которая, избавившись от правительства, жила свободно и счастливо. «Хлеб, одежду и другие товары каждый будет брать из общественных хранилищ в соответствии со своими потребностями».

Анархистская печать
как исторический источник
деятельности анархистов 1917-1918 гг.

Стилистическое оформление большинства анархистских газет было примерно одинаковым. Основные мысли выделялись другим шрифтом, на первой странице публиковались главные лозунги, для большей смысловой нагрузки использовались разные художественные средства, печатались стихотворения для большого влияния на читателей.

Основное содержание газет было следующим:

1. Основные анархистские идеи.

Как мы отмечали выше, на первой странице публиковались главные лозунги, писались статьи, в которых рассматривались основные программные идеи.

2. Критика действующей власти.

В газетах анархисты писали: «Государство – это многоголовое чудовище, пожирающее вашу волю, энергию, может измениться, перестать быть организацией насилия, не при конституции, парламенте, республике, а при полном его разрушении и уничтожении. Также они отмечали, что действующая власть являлась «Кровожадным хищником», который не станет добровольно выпускать жертву из своих цепких лап, «хищными коршунами ,палачами народными», «волком в овечьей шкуре». Себя же анархисты считали «защитниками свободы», а также «неутолимыми борцами за свободу».

3. Статьи о революции.

Анархисты анализировали состояние страны перед революцией и после революции, отмечали свои цели и задачи в перевороте, выражали свое отношение к действующей власти.

4. Обсуждение внешнеполитической ситуации.

«Нет, не за свободу народов, а за барыши капиталистов, из-за их жадности к золоту проливается невинная кровь, 6 месяцев назад русский народ запротестовал против этой бессмысленной бойни – поднять знамя революции с требованием «Хлеба и мира!»», – такие мысли периодически публиковали анархисты в своих газетах, показывая бессмысленность участия в войне, отмечая негативную роль действующей власти в продолжении войны.

5. Вести из провинции.

Основным содержанием данной рубрики были новости из разных областей, жизнь крестьян.

6. Биографии основоположников анархизма.

В газетах встречались биографии таких деятелей как «Михаил Александрович Бакунин» и «П.А. Кропоткин». По моему мнению, это было сделано для возвеличивания этих личностей в глазах общественности и популяризации идей анархистов.

Заключение

По итогам изучения деятельность анархистов я пришла к следующим выводам: анархизм – это направление в политической мысли, согласно которому правительство и законы должны быть отменены, а равенство и справедливость могут быть достигнуты только путем избавления от государства и замены его свободными соглашениями между индивидуумами.

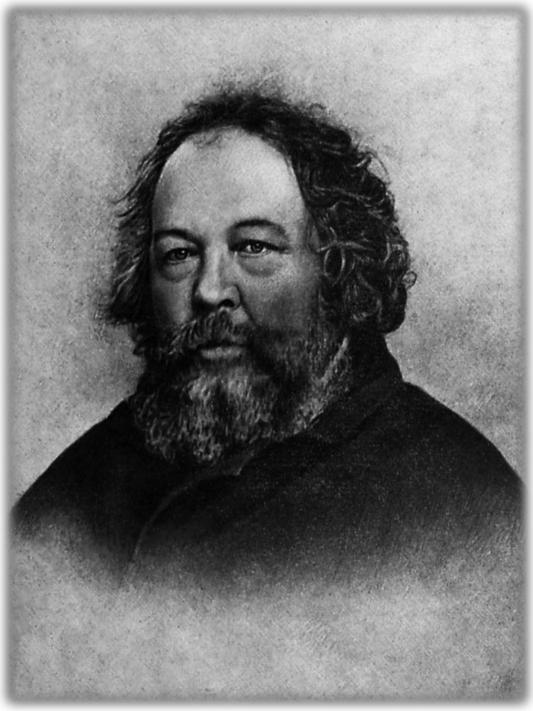
Своими методами партия анархистов считала, в основном, восстание и прямое нападение, как массовое, так и личное, на угнетателей и эксплуататоров. Не исключалась и пропаганда, что было иллюстрировано в анархистской периодической печати, а также в газетах Российской империи.

Главным, что отличало анархистов от других политических партий, была их теория государства, согласно которой государство – это ни что иное, как аппарат угнетения одних людей другими путём систематического организованного насилия. Анархисты не видели или не признавали созидательной роли государства в жизни общества. Поэтому главным в их программе было уничтожение государства.

По составу своих членов партия анархистов не была однородной. При общей идейной направленности, состоявшей в отрицании всех форм власти человека над человеком, в нее входили сторонники самых различных форм ее реализации. Кроме упомянутых выше анархистов-коммунистов, широким влиянием пользовались также анархо-синдикалисты, проповедовавшие самоуправление и взаимопомощь боевых революционных организаций, а также анархо-индивидуалисты, выступавшие за исключительную свободу личности в ее отрыве от коллектива.

Приложение

1. П.А. Кропоткин



1. М.А. Бакунин

2. Библиографический список произведений П.А. Кропоткина.

1. Анархия, ее философия и идеал. М., 1906.

2. Великая французская революция 1789 – 1793 гг. М., 1979.

3. В русских и французских тюрьмах (пер. с англ. В. Батуринского). Под редакцией автора. СПб.: Знание, 1906.

4. Взаимная помощь среди животных и людей как двигатель прогресса (пер. с англ. В. Батуринского) Под ред. автора. СПб.: Знание. 1907.

5. Записки революционера. М.: Мысль, 1966. То же. М.: Московский рабочий. 1988.

6. Идеалы и действительность в русской литературе (пер. с англ. В. Батуринского). Под ред. автора. СПб., 1907.

8. Нравственные начала анархизма. Лондон, 1907.

9. Поля, фабрики и мастерские. Промышленность, соединенная с земледелием, и умственный труд с ручным (пер. с англ. А. Н. Коншина). Под ред. автора. М., Тип. т-ва И. Д. Сытина, 1921.

11. Речи бунтовщика (пер. с франц.). Под ред. автора. Пб.; М.: Голос труда, 1921.

12. Современная наука и анархия. Пб.; М.: Голос труда, 1920.

13. Справедливость и нравственность. Публ. лекция, прочитанная вАнкотском братстве и Лондонском этическом обществе. Пб; М.:Голос труда, 1921.

14. Хлеб и воля (пер. с франц.) Под ред. автора. Пб.; М.: Голоструда, 1922.

15. Этика. Происхождение и развитие нравственности. Пб.; М.:Голос труда, 1922. Т. 1.

16. Кропоткин, П.А. Земледелие, промышленность, ремесла // Наука и технология. – М., 1990. – С. 142-157

17. Исследование о ледниковом периоде, вып. 1. – «Записки Русского географического общества по общей географии», 1876, т. VII.

18. Взаимная помощь как фактор эволюции. СПб., 1907.

3. Бакунинские взгляды.

Дифференцирующие признаки	понятия	
	современное состояние	идеальное состояние
Общественное устройство:	государство	анархия
Суть общественных отношений:	эксплуатация и подчинение	равенство и бунтарство
Агент , носитель идеи:	меньшинство (буржуазия)	пролетариат , народные массы
Принцип построения социальных отношений	принуждение	свобода и справедливость:
Основа легитимации социального порядка:	религия, идеология	атеизм, практическая наука
Способы целеполагания:	интеллектуализм, «жреческое» доктринерство	«народный идеал» и задачи, выдвигаемые практикой
Способы целеполагания:	Способы целеполагания: интеллектуализм, «жреческое» «народный идеал» и задачи, доктринерство выдвигаемые практикой	Способы целеполагания: интеллектуализм, «жреческое» «народный идеал» и задачи, доктринерство выдвигаемые практикой
Взаимодействие с окружающим миром:	завоевание соседей	автономия и ситуативные союзы
Политическое устройство:	централизация	федерализм
Высшие социальные ценности:	патриотизм	интернационализм

Список литературы

1. Аврич П. Русские анархисты 1905-1917. URL: https://ru.theanarchistlibrary.org/library/pol-avrich-russkie-anarhisty-1905-1917

2. Ермаков В.Д «Портрет российского анархиста начала века». URL: http://rospil.ru/pdf2/009.ERMAKOV.pdf.

3. Кривенький В.В. Политические партии России: история и современность. М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 2000. URL: http://read.virmk.ru/p/paty_rus/10.htm

4. Толковый словарь Даля. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc2p/340426

5. Ударцев С.Ф. Политическая и правовая теория анархизма в России. М., Форум-М, 1994.

Источники

1. Кривенький В.В. Анархисты. Документы и материалы. 1883-1935 гг. В 2 тт. / Т. 1. 1883-1916 гг. – М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 1998. URL: https://avtonom.org/files/anarchists_1883-1916_tom_1.pdf

2. Анархист. 1917. 20 сентября.

3. Московские ведомости.1910. 03 ноября. URL: starosti.ru/

4. Новое время. 1910. 03 сентября. URL: starosti.ru/

5. Новости дня. 1901. 05 июня. URL: starosti.ru/

6. Русское слово. 1906. 07 мая. URL: starosti.ru/

7. Русское слово. 1906. 14 августа. URL: starosti.ru/

8. Русское слово. 1907. 18 мая. URL: starosti.ru/

9. Русское слово. 1907. 04 октября. URL: starosti.ru/

10. Русское слово. 1909. 12 декабря. URL: starosti.ru/

11. Русское слово. 1909. 28 декабря. URL: starosti.ru/

12. Сибирский анархист. 1917. 8 декабря.

13. Свободная коммуна. 1917. 30 сентября.

14. Труд и воля. 1917. 4 декабря

15. Черное знамя. 1918. 10-17 мая

Дополнительные источники

1. Кривенький В.В. Политические партии России: история и современность. М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 2000. URL: http://read.virmk.ru/p/paty_rus/10.htm

2. Кривенький В.В. Анархисты. Документы и материалы. 1883-1935 гг. В 2 тт. / Т. 1. 1883-1916 гг. – М.: «Российская политическая энциклопедия» (РОССПЭН), 1998. С.15

3. Кривенький В.В. Анархисты. Документы и материалы. Т.1. ...с. 15

4. Кривенький В.В. Политические партии России… Ук. соч.

5. Ермаков В.Д. Портрет российского нархиства начала XX века. URL: http://rospil.ru/pdf2/009.ERMAKOV.pdf

6. Кривенький В.В. Политические партии России… Ук. соч.

7. Аврич П. Русские анархисты 1905-1917. Ук.соч.

8. Аврич П. Ук. соч.

9. Новости дня. 1901. 05 июня (23 мая). № 1390.

10. Московские ведомости. 1910. 03 ноября (21 октября).

11. Русское слово. 1906. 14 (01) августа.

12. Кривенький В.В. Анархисты. Документы и материалы. Т. 1…. с. 226.

13. «Русское слово» 1906. 07 мая.

14. Русское слово. 1906. 01 марта (16 февраля).

15. Русское слово. 1909. 12января.

16. Русское слово. 1906. 14 (01) августа. № 146.

17. Толковый словарь Даля. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc2p/340426

18. Русское слово. 1909г. 28 декабря.

19. Русское слово. 1907г. 18 мая.

20. Свободная коммуна. 1917. 17 (30) сентября.

21. Труд и воля. 1917. 4 декабря. № 1.

22. Анархист. 20 сентября. 1917 г. № 9.

23. Сибирский анархист. 1917 г. № 1.

24. Анархист» 20 сентября.1917 г. № 9.

25. Черное знамя.1918. 10-17мая. № 1.

26. Анархист. 1917. 20 сентября. № 9.

27. Свободная коммуна. 1917. 30 сентября. № 1.

28. Труд и воля. 1917. 4 декабря. № 1.

МАМУТКИНА АННА ФИЛИППОВНА – УЧАСТНИЦА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Доминова Э.Э.

г. Похвистнево Самарской обл., ГБОУ СОШ № 7, 9 класс

Руководитель: Назаров С.Н., учитель истории, ГБОУ СОШ № 7, г. Похвистнево Самарской обл.

Актуальность темы: тема Великой Отечественной и Второй мировой войн актуальна, так как в нашей стране не осталось ни одной семьи, которой не коснулась война.

В настоящее время страны Восточной Европы, в том числе и Польша, в освобождении которой принимала участие моя прабабушка, пытаются давать лживую оценку событий 2 мировой войны, искажая роль Советской армии в освобождении Западной Европы. Сегодня в Польше развернута компания по уничтожению памятников советским воинам- освободителям. Мы должны помнить, что Советский солдат пришел в Европу не как мститель, а как воин – освободитель. И ценой жизни советский солдат выполнял свой священный долг, во имя мира и добра, во имя свободы народов от фашизма.

Цель исследования: расширение круга знаний о моих прадедах, подвигах нашего народа в годы войны.

Предмет исследования: воспоминания родных, фотографии, документы.

Задачи исследования:

– составить генеалогическое древо нашего рода;

– выяснить, кто из нашей семьи принимал участие в Великой Отечественной войне, исследовать семейный архив;

– изучить материал по истории 1088-го зенитного артиллерийского полка.

Практическая значимость работы: записать историю подвига А.Ф. Мамуткиной в Народную летопись на сайте движения «Бессмертный полк». Моя исследовательская работа посвящена сестре моей прабабушки по маминой линии Мамуткиной Анне Филипповне. Я продолжаю заниматься исследованием генеалогического древа нашей семьи. В прошлом году я написала исследовательскую работу «Мой прадедушка – участник Парада Победы». Оказалось, что в нашей семье есть еще участник Великой Отечественной войны – это сестра моей прабабушки по маминой линии Анна Филипповна Мамуткина. Я заинтересовалась этим вопросом. Моя бабушка много рассказала мне об этом человеке. Я нашла родственников Анны Филипповны, которые помогли мне восстановить жизненный путь этой женщины.

Моя прабабушка героически сражалась с фашистами в годы Второй мировой войны. Эта хрупкая девушка прошла страшную войну и закончила свой боевой путь в Варшаве. Изучая литературу по данной теме, я прочитала монографию Кучерявого М. М. «Военная безопасность России». Книга содержит интересный документальный материал о боях за освобождение Польши. При работе над темой использовала Всемирную историю (том10), где нашла очень интересный материал. Использовала тома 1 и 2 «Великая Отечественная война Советского Союза». Работала с электронными архивами «Мемориал», «Подвиг народа», электронным архивом Министерства обороны России.

«У войны не женское лицо…»

Я хочу рассказать о Мамуткиной Анне Филипповне. Она родилась в 1919году. Время было сложное: Революция, гражданская война. Смогла получить только начальное образование. Когда началась Великая Отечественная война, Анне был 21год. В 1942 году была призвана в ряды Красной Армии. Служила в 1088-м Зенитном Артиллерийском полку. Она была зенитчицей. В 1943году полк отправили под Смоленск. Анна Филипповна на всю жизнь запомнила первую фронтовую ночь. Голодные (при бомбежке погибла полевая кухня), сидя на холодной земле, девушки прижимались друг к другу, вздрагивали от взрывов и вспышек разрывавшихся в воздухе осветительных бомб. По воспоминаниям прабабушки, девушки работали днем и ночью, каждые два часа сменяя друг друга. Наблюдательный пункт находился на возвышении – на крыше полуразрушенного здания, водонапорной башне, а иногда просто в поле, где был шире обзор. Смотреть в бинокль приходилось почти неотрывно при любой погоде. Анна Филипповна вспоминала, как от постоянного перенапряжения и недосыпания ломило глаза, от грохота зенитных орудий болели уши. Но девушки никогда не жаловались и даже виду не показывали, как было страшно. Просто каждая девушка знала свое дело и безотказно выполняла его.

Освобождение Варшавы Красной армией

Особенно много воспоминаний у прабабушки было о том,как она принимала участие в освобождении столицы Польши – города Варшавы. Их полк прибыл туда в декабре 1944 года. Зенитная артиллерия вела заградительный огонь, не давая немецким самолетам приблизиться к обороняемым объектам и произвести их фотографирование. Под непрерывным огнем противника, в дождь и в холод, тайно от противника, устанавливались зенитные орудия и пулеметы. Большое внимание уделялось маскировке, так как было очень важно не дать фашистам возможности обнаружить нахождение огневых средств частей и подразделений. 14 января 1945 года началась наступательная Висло – Одерская операция. Важной частью Висло – Одерской операции стала Варшавско – Познанская операция, которая проводилась силами 1 –го Белорусского под командованием Маршала Советского Союза Георгия Константиновича Жукова и 1 – го Украинского под командованием Маршала Советского Союза Ивана Конева фронтов. В освобождении Варшавы большую роль сыграла Польская армия, которая действовала вместе с частями Советской Армии. В ходе данной операции планировалось расчленить и уничтожить по частям группировку противника. Одной из задач операции являлось овладение столицей Польши Варшавой.

Роль 1088 зенитного полка в освобождении польской столицы

Анна Филипповна вспоминала как их 1088-й зенитный артиллерийский полк отражал налеты немецкой авиации на переправы, обеспечивая переход в наступление войск 1-го Белорусского фронта. При этом немедленно, после освобождения населенных пунктов, организовывалась их противовоздушная оборона. Перемещаясь с войсками фронта,1088-й зенитный артиллерийский полк прикрывал пригород Варшавы – Прагу, города Лодзь, Демблин и другие. С 17 января, после освобождения столицы Польши Варшавы 1088-й зенитный артиллерийский полк встал на противовоздушную оборону города. Когда армия ушла с боями дальше на Запад, полк остался в варшавском предместье. По воспоминаниям Анны Филипповны зенитчицы заняли двухэтажный дом на окраине города. С его крыши они продолжали вести свои наблюдения за небом вплоть до Дня Победы. И, хотя они располагались в тылу советских войск, по воспоминаниям моей прабабушки, зенитчицам всегда приходилось быть начеку, кроме того за зенитчицами «охотились» фашистские снайперы. Анна Филипповна рассказывала моей бабушке как однажды вражеский снайпер несколько дней охотился за девушками-зенитчицами, и только по счастливой случайности они остались живы.

Анна Филипповна рассказывала, что Варшава казалась им мертвым городом. Красивейший когда – то город лежал в руинах. Отступая, фашисты разрушали квартал за кварталом. Крупные промышленные предприятия были стерты с лица земли. Жилые дома были взорваны или сожжены. Городское хозяйство разрушено. Всего за период Второй мировой войны были уничтожены около 700 тысяч жителей Варшавы. По воспоминаниям прабабушки, особенно тяжело переживали разрушение Варшавы польские солдаты и офицеры. Закаленные в боях воины плакали и давали клятву покарать потерявших человеческий облик фашистов.

Анна Филипповна вспоминала, что им рассказывали оставшиеся в живых после оккупации поляки. Перед отступлением гитлеровцы творили такие зверства, что трудно фашистов было называть людьми. В то же время поляки очень благожелательно относились к советским воинам, встречали наших бойцов как освободителей.

Я познакомилась с рассекреченными материалами, размещенными на официальном сайте Минобороны России. Вот Выдержка из справки Политуправления 1 Украинского фронта: «Подавляющее большинство польского населения повсеместно встретило части Красной Армии как освободительницу. Представители всех слоев населения обращались к воинам Красной Армии со словами благодарности за освобождение польского народа от немецкой оккупации, приглашали бойцов и офицеров в свои квартиры».

Вспоминая те страшные дни, Анна Филипповна говорила о том, что каждая минута жизни могла стать последней, что было очень страшно, что очень хотелось тишины. Но иногда бывали минуты отдыха и девушки фотографировались, пели песни, танцевали. Ведь он были очень молоды. Во время войны моя прабабушка встретила свою первую любовь. Единственное, что у нее осталось –это фотография солдата, которую она бережно хранила всю жизнь. В Варшаве Анна Филипповна встретила День Победы. Она всегда плакала, когда говорила об этом дне. Девушки – зенитчицы радовались, обнимались, плакали и не верили, что все страшно тяжелые дни позади. Ведь так мно-

го пришлось пережить этой хрупкой девушке, как и другим ее однополчанам. А ведь моей прабабушке было всего лишь 25 лет, когда закончилась война.

После окончания войны Анна Филипповна вернулась в город Похвистнево, где жила в доме по улице Вокзальная. Всю жизнь проработала на железной дороге, встречая и провожая поезда.

Ушла из жизни моя прабабушка 13 мая 1984 года.

Анна Филипповна была награждена:

– Указом Президиума Верховного Совета СССР от 17 июля 1945 медалью «За освобождение Варшавы»,

– Указом Президиума Верховного Совета СССР от 9 мая 1945 года медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 годов»,

– Указом Президиума Верховного Совета СССР от 11 марта 1985 года Орденом Великой Отечественной войны 2 степени.

Эти награды получила юная, хрупкая девушка, которая прошла дорогами войны рядом с мужчинами. Хочется верить, что такое не должно повториться никогда. Ведь у войны не женское лицо...

Как разглядеть за днями след нечеткий?
Хочу приблизить к сердцу этот след…
На батарее были сплошь девчонки.
А старшей было восемнадцать лет…
И старшая, действительно старея,
Как от кошмара заслоняясь рукой,
Скомандовала тонко: – Батарея- а- а!
(Ой, мамочка! Ой, родная!..)Огонь!
И – залп! И тут они заголосили,
Девчоночки, запричитали всласть.
Как будто бы вся бабья боль России
В девчонках этих вдруг отозвалась.
Кружилось небо – снежное, рябое
Был ветер обжигающе горяч.
Былинный плач висел над полем боя,
Он был слышней разрывов этот плач!

(из «Баллады о зенитчицах» Р. Рождественский)

Заключение

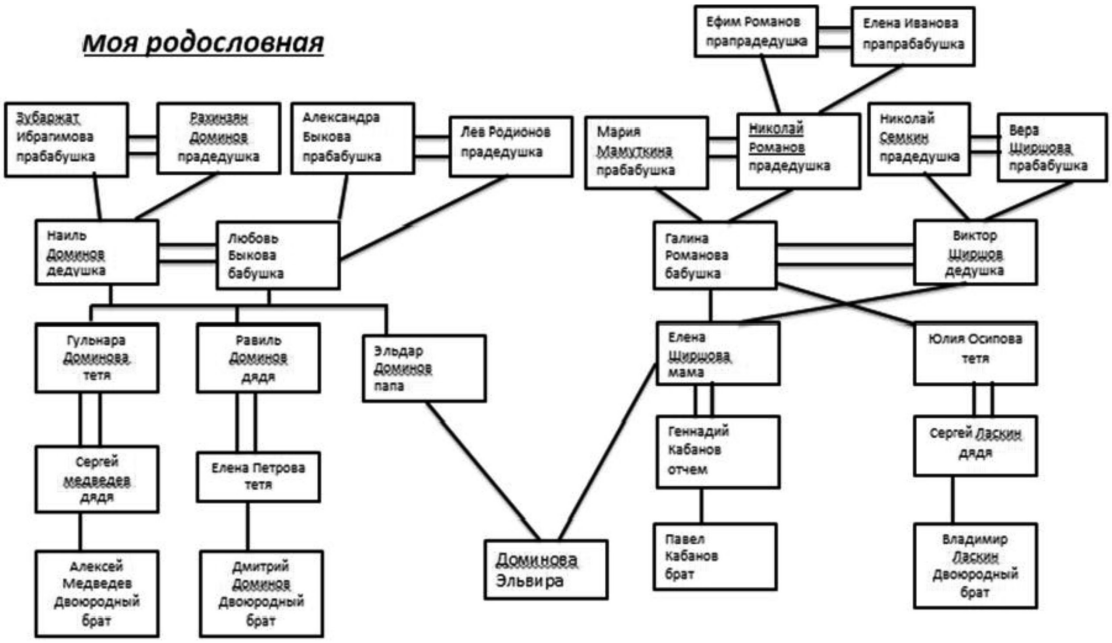
В нашей семье свято чтут и помнят нашу любимую прабабушку – Анну Филипповну. Мы ее звали –наша баба Нюся. Я горжусь тем, что у нас в семье была такая мужественная, смелая, добрая, заботливая, любящая прабабушка. Она, как и многие миллионы советских людей, внесла свой неоценимый вклад в историю Великой Победы нашего народа над фашистскими захватчиками. Ведь каждый, живущий сегодня на Земле, должен знать историю Великой Победы советского народа во Второй мировой войне и в Великой Отечественной войне, знать и помнить о людях, которые день за днем, приближали эту Победу. Без этого у нас просто не может быть будущего. Только в боях за освобождение Польши погибло около 600 тысяч советских солдат и офицеров. И особенно больно видеть, как сегодня оскверняются и сносятся памятники советскому воину-освободителю в Польше. Великий Маршал К.К. Рокоссовский сказал «Нельзя научиться любить живых, если не умеешь хранить память о мертвых» И все народы мира должны помнить этимудрые слова.

Каждый год 9 мая наша семья принимает участие в международной общественной акции Бессмертный полк. Мы с гордостью несем портреты моего прадедушки Романова Николая Ефимовича, участника Парада Победы 24 июня 1945 года, сестры моей прабабушки Мамуткиной Анны Филипповны, которая принимала участие в освобождении польской столицы Варшавы. Я планирую записать нашу семейную историю в Народную летопись на сайте движения.

(Работа выполнена на базе семейного архива, воспоминаний и рассказов родственников, электронных архивов «Мемориал» и электронный архив Министерства обороны России)

Приложения

Мамуткина Анна Филипповна

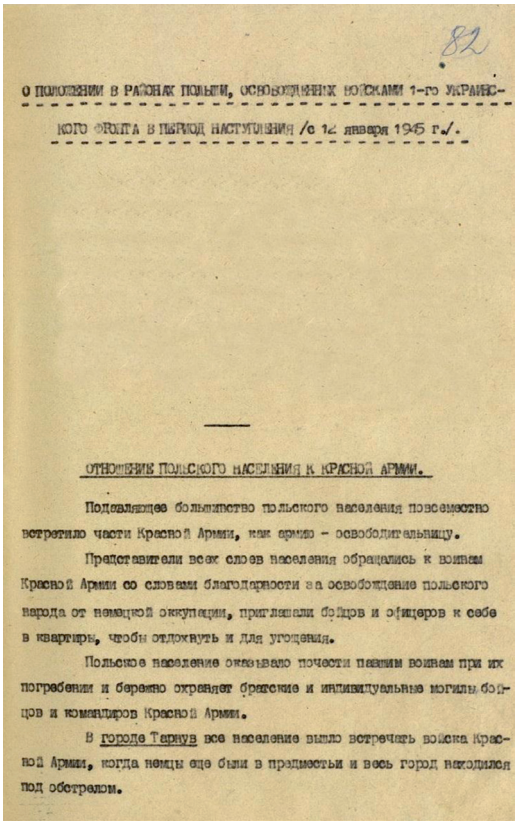


Анна Филипповна Мамуткина с однополчанами

В короткие минуты отдыха

Анна Филипповна Мамуткина с подругой

Анна Филипповна Мамуткина в мирное время на рабочем месте



82

О ПОЛОЖЕНИИ В РАЙОНАХ ПОЛЬШИ, ОСВОБОЖДЕННЫХ ВОЙСКАМИ 1-го УКРАИНСКОГО ФРОНТА В ПЕРИОД НАСТУПЛЕНИЯ /с 12 января 1945 г./.

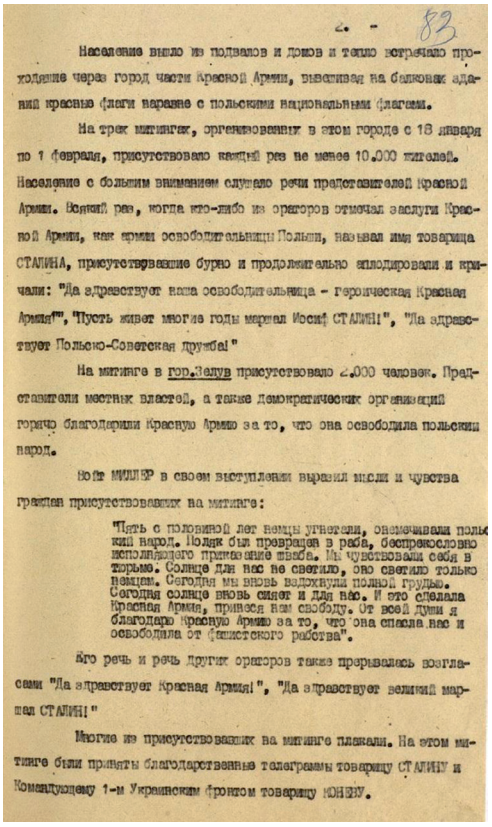
ОТНОШЕНИЕ ПОЛЬСКОГО НАСЛЕДИЯ К КРАСНОЙ АРМИИ.

Подавляющее большинство польского населения повсеместно встретило части Красной Армии, как армию - освободительницу.

Представители всех слоев населения обращались к воинам Красной Армии со словами благодарности за освобождение польского народа от немецкой оккупации, приглашали бойцов и офицеров к себе в квартиры, чтобы отдохнуть и для угощения.

Польское население оказывало почести павшим воинам при их погребении и бережно охраняет братские и индивидуальные могилы бойцов и командиров Красной Армии.

В городе Тарнув все население вышло встречать войска Красной Армии, когда немцы еще были в предместьи и весь город находился под обстрелом.



2. - 83

Население вышло из подвалов и домов и тепло встречало прохождение через город части Красной Армии, вывешивая на банковских зданий красные флаги наравне с польскими национальными флагами.

На трех митингах, организованных в этом городе с 18 января по 1 февраля, присутствовало каждый раз не менее 10.000 жителей. Население с большим вниманием слушало речи представителей Красной Армии. Всякий раз, когда кто-либо из ораторов отмечал заслуги Красной Армии, как армии освободительницы Польши, называл имя товарища СТАЛИНА, присутствующие бурно и продолжительно аплодировали и кричали: "Да здравствует наша освободительница - героическая Красная Армия!", "Пусть живет многие годы маршал Иосиф СТАЛИН!", "Да здравствует Польско-Советская дружба!"

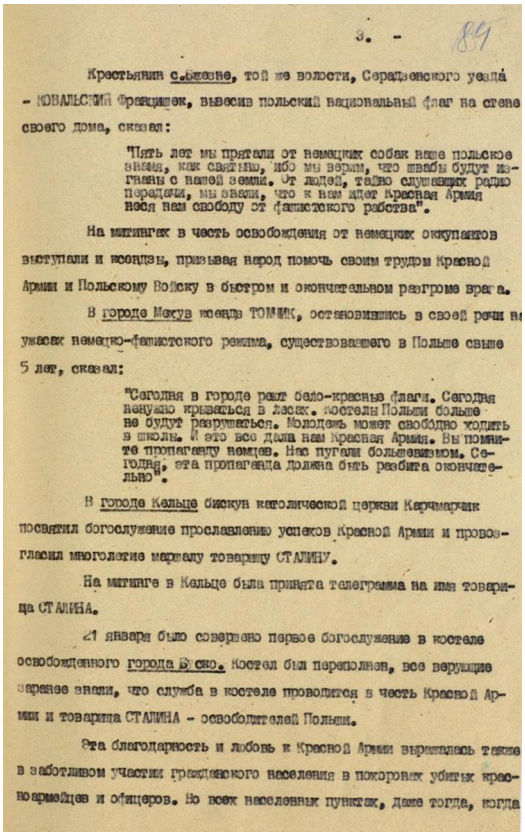
На митинге в гор.Зелув присутствовало 2.000 человек. Представители местных властей, а также демократических организаций горячо благодарили Красную Армию за то, что она освободила польский народ.

Войт МИЛЛЕР в своем выступлении выразил мысли и чувства граждан присутствовавших на митинге:

> "Пять с половиной лет немцы угнетали, опаскивали польский народ. Поляк был превращен в раба, беспрекословно исполняющего приказание швабов. Мы чувствовали себя в тюрьме. Солнце для нас не светило, оно светило только немцам. Сегодня мы вновь вздохнули полной грудью. Сегодня солнце вновь сияет и для нас. И это сделала Красная Армия, принеся нам свободу. От всей души я благодарю Красную Армию за то, что она спасла нас и освободила от фашистского рабства".

Его речь и речь других ораторов также прерывались возгласами "Да здравствует Красная Армия!", "Да здравствует великий маршал СТАЛИН!"

Многие из присутствовавших на митинге плакали. На этом митинге были приняты благодарственные телеграммы товарищу СТАЛИНУ и Командующему 1-м Украинским фронтом товарищу КОНЕВУ.



3. - 84

Крестьянин с.Бжезне, той же волости, Серадзевского уезда - КОВАЛЬСКИЙ Франциск, вывесив польский национальный флаг на стене своего дома, сказал:

> "Пять лет мы прятали от немецких собак наше польское знамя, как святыню, ибо мы верим, что швабы будут изгнаны с нашей земли. От людей, тайно слушавших радио передачи, мы знали, что к нам идет Красная Армия несет нам свободу от фашистского рабства".

На митингах в честь освобождения от немецких оккупантов выступали и ксендзы, призывая народ помочь своим трудом Красной Армии и Польскому Войску в быстром и окончательном разгроме врага.

В городе Мекув ксендз ТОМАК, остановившись в своей речи на ужасах немецко-фашистского режима, существовавшего в Польше свыше 5 лет, сказал:

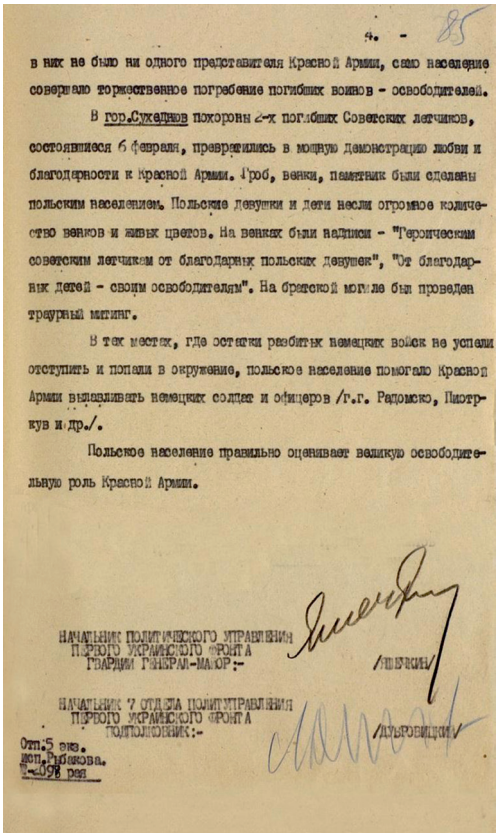
> "Сегодня в городе реют бело-красные флаги. Сегодня вынужно прятаться в лесах. Костелы Польши больше не будут разрушаться. Молодежь может свободно ходить в школы. И это все дала нам Красная Армия. Вы помните пропаганду немцев. Нас пугали большевизмом. Сегодня, эта пропаганда должна быть разбита окончательно".

В городе Кельце епископ католической церкви Карчмарчик посвятил богослужение прославлению успехов Красной Армии и провозгласил многолетие маршалу товарищу СТАЛИНУ.

На митинге в Кельце была принята телеграмма на имя товарища СТАЛИНА.

21 января было совершено первое богослужение в костеле освобожденного города Бжско. Костел был переполнен, все верующие заранее знали, что служба в костеле проводится в честь Красной Армии и товарища СТАЛИНА - освободителей Польши.

Эта благодарность и любовь к Красной Армии выражалась также в заботливом участии гражданского населения в похоронах убитых красноармейцев и офицеров. Во всех населенных пунктах, даже тогда, когда



4. - 85

в них не было ни одного представителя Красной Армии, само население совершало торжественное погребение погибших воинов - освободителей.

В гор.Сухедниов похороны 2-х погибших Советских летчиков, состоявшиеся 6 февраля, превратились в мощную демонстрацию любви и благодарности к Красной Армии. Гроб, венки, памятник были сделаны польским населением. Польские девушки и дети несли огромное количество венков и живых цветов. На венках были надписи - "Героическим советским летчикам от благодарных польских девушек", "От благодарных детей - своим освободителям". На братской могиле был проведен траурный митинг.

В тех местах, где остатки разбитых немецких войск не успели отступить и попали в окружение, польское население помогало Красной Армии вылавливать немецких солдат и офицеров /г.г. Радомско, Пиотркув и др./.

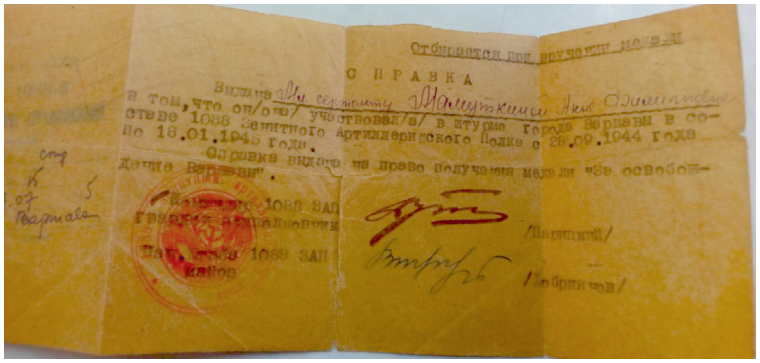
Польское население правильно оценивает великую освободительную роль Красной Армии.

НАЧАЛЬНИК ПОЛИТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ПЕРВОГО УКРАИНСКОГО ФРОНТА
ГВАРДИИ ГЕНЕРАЛ-МАЙОР:- /ШЫГИН/

НАЧАЛЬНИК 7 ОТДЕЛА ПОЛИТУПРАВЛЕНИЯ
ПЕРВОГО УКРАИНСКОГО ФРОНТА
ПОДПОЛКОВНИК:- /ЛУБРОВИЧ/

Отп.5 экз.
исп.Рыбакова.
Е-098 рея

Из рассекреченных архивов Министерства Обороны России


Отбирается при вручении медали

СПРАВКА

Выдана Ин. секретарю Мамуткиной Анне Фишиповне

В том, что он/она/ участвовал/а/ в штурме города Варшавы в составе 1086 Зенитного Артиллерийского Полка с 26.09.1944 года по 18.01.1945 года.

Справка выдана на право получения медали "За освобождение Варшавы".

Сверил

К

Гвардии капитан

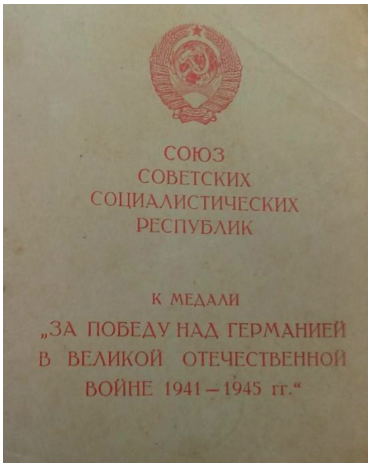
Гвардии старший лейтенант

Зам. ком. 1086 ЗАП

Ивлев

/Ларицкий/

/Лобрынов/



Список литературы

1. Кирьян М.М. Великая Отечественная война Словарь – справочник
2. Кучерявый М.М. «Венная безопасность России»,
3. «Великая Отечественная война Советского Союза» т. 1, 2.
4. «Всемирная история» т.10
5. Электронный архив «Мемориал»
6. Электронный архив «Подвиг народа»
7. Электронный архив Министерства обороны России

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ФРОБЕНИУСА ПРИ РЕШЕНИИ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Чернецова И.Н.

г. Новокуйбышевск, Самарской обл., ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ», 10 класс

Руководитель: Ран Н.А., к.п.н., доцент, филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Новокуйбышевске, г. Новокуйбышевск, Самарской обл.

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/7/7/39073.

Работа посвящена решению 19 задачи из ЕГЭ по математике, а также методам решения нестандартных олимпиадных задач. Поскольку данные задачи не рассматриваются в школьной программе, то их решение вызывает большие затруднения у учащихся. Множество решений таких задач колоссально, и каждый подвид имеет свои особенности и свойства. Но на основании проведенных исследований было выяснено, что эти задачи не имеют единого алгоритма решения. Однако стоит отметить, что в зависимости от вида, они обладают определенным методом решения, а иногда могут быть решены разными способами. На основании проведенной работы, совместно с научным руководителем разрабатывается методическое пособие, которое будет использоваться при проведении элективных курсов по математике в ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ» г. Новокуйбышевска Самарской области.

Ключевые слова: 19 задача из ЕГЭ, метод, простые числа, теория чисел.

Решая экзаменационные задачи, мы часто сталкиваемся с проблемой решения 19 задачи, многие выпускники не справляются с решением этой задачи. Решение данных задач, как правило, вызывают большие затруднения. К сожалению, школьная программа и элективные курсы не уделяют должного внимания изучению этого аспекта математики. Целью моего исследования является – выявить алгоритм решения нестандартной задачи № 19. Проведя анализ литературы по данным задачам, я пришла к выводу, что решение этих задач представляет собой одну из труднейших проблем теории чисел. Тема теория чисел привлекла внимание многих выдающихся математиков. Ими занимались такие ученые, как: Пьер Ферма (1601-1665) и Л. Эйлер (1707-1783). Все вышеперечисленные факторы определяют актуальность исследования.

Анализ литературных данных и результаты ранее проведенных исследований позволили выявить проблему исследования: «Возможно, ли найти легкое решение задачи № 19 из ЕГЭ по математике профильного уровня?»

Актуальность и недостаточная проработанность данной проблемы обусловили тему исследования: «Решение 19 задачи из ЕГЭ».

Цель исследования: выявить способы решения 19 задачи из ЕГЭ по математике профильного уровня.

Объект исследования – решение 19 задачи из ЕГЭ.

Предмет исследования – применение теоремы Фробениуса при решении нестандартных задач по математике.

Гипотеза: «Знание и умение применять теорему Фробениуса значительно облегчают решение 19 задачи из ЕГЭ».

Исходя из цели и предмета исследования, для доказательства гипотезы были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Провести глубокий анализ литературы о методах решения 19 задачи из ЕГЭ.
2. Рассмотреть теорему Фробениуса.
3. Провести анализ решения 19 задачи из ЕГЭ с применением теоремы Фробениуса.

Для достижения цели и решения поставленных задач применен комплекс **методов исследования:**

– теоретические: изучение и анализ литературы и научно-исследовательских работ по теме исследования;

– эмпирические: наблюдение, опрос, анкетирование, проведение опытно-экспериментальной работы.

Анализ 19 задачи из ЕГЭ по математике профильного уровня

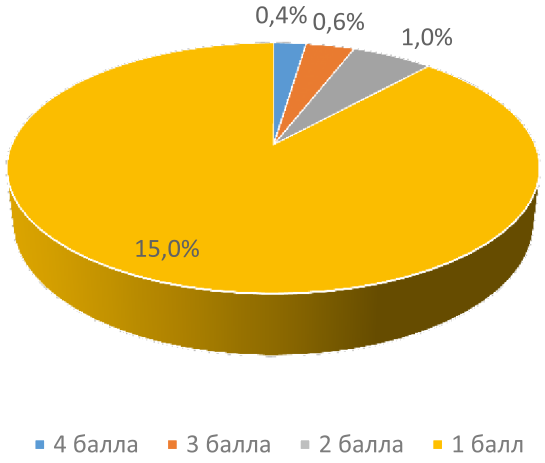
ЕГЭ по математике является обязательным экзаменом любого школьника в 11 классе, соответственно к нему уделяется больше внимания, поэтому информация, представленная в данном разделе актуальна для всех. Экзамен по математике делится на два вида – базовый и профильный. Как правило, большинство выпускников сдают профильный уровень математики для поступления в вузы, и стремятся успешно сдать его. Для того чтобы получить максимальные баллы,

нужно сделать 16, 17, 18 – за них дают по 3 первичных балла и в особенности 19 – за правильное решение которой, начисляют 4 первичных балла.

Нас заинтересовала 19 задача из ЕГЭ по математики, и мы решили выяснить какие виды таких задач встречается. Анализ литературы и всевозможные сборники задач для подготовки к ЭГЭ по математике профильный уровень, показал, что в 19 задачу входят нестандартные, многие олимпиадные виды задач. Такие задачи не входят в школьный курс математике, а лишь частично разбираются на элективных курсах в старших классах.

Мы провели анализ результатов решения 19 задачи на ЕГЭ по математике за 2017-2018 годы среди российских выпускников. Были получены следующие результаты.

Ненулевые баллы получило около 17% участников экзамена, 1 балл – около 15%. Первый пункт выполнили те, кто прочитал условие, понял закономерности, попробовал исследовать несколько примеров, а потом обобщить полученный результат. Типичным заблуждением для многих оказалось, что на вопрос «Может ли?» нужно давать аргументированное решение, а не ответ «да» или «нет».



Статистика выполнения задачи № 19 на ЭГЭ «Математика профильный уровень» за 2017-2018 г.

Проведенный анализ показал, что маленький процент выпускников справились с рассматриваемой задачей. Что подтвердило актуальность исследования методов и способов решения задачи № 19. В задаче № 19 может встречаться различные по темам задачи. Мы заметили, что большинство задач относятся к разделу математики «Теория чисел».

Теория чисел, или высшая арифметика, – раздел математики, первоначально изучавший свойства целых чисел. В современной теории чисел рассматриваются и другие типы чисел – например, алгебраические и трансцендентные, а также функции различного происхождения, которые связаны с арифметикой целых чисел и их обобщений. В исследованиях по теории чисел, наряду с арифметикой и алгеброй, применяются геометрические и аналитические методы, а также методы теории вероятностей [1]. Методы теории чисел широко применяются в криптографии, вычислительной математике, информатике.

В элементарной теории чисел целые числа изучаются без использования методов других разделов математики. Среди основных тематических направлений элементарной теории чисел можно выделить следующие:

1. Теория делимости целых чисел.
2. Алгоритм Евклида для вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного.
3. Разложение числа на простые множители и основная теорема арифметики.
4. Теория сравнений по модулю.
5. Цепные дроби.
6. Диофантовы уравнения, то есть решение неопределённых уравнений в целых числах.
7. Изучение некоторых классов целых чисел – числа Фибоначчи и др.
8. Малая теорема Ферма и её обобщение: теорема Эйлера.
9. Нахождение пифагоровых троек, задача о четырёх кубах.
10. Занимательная математика – например, построение магических квадратов

В аналитической теории чисел для вывода и доказательства утверждений о числах и числовых функциях используется мощный аппарат математического анализа (как вещественного, так и комплексного), иногда также теория дифференциальных уравнений. Это позволило значительно расширить тематику исследований теории чисел. В частности, в неё вошли следующие новые разделы [2].

1. Распределение простых чисел в натуральном ряду и в других последовательностях (например, среди значений заданного многочлена).
2. Представление натуральных чисел в виде сумм слагаемых определённого вида (простых чисел, квадратов и т.д.).
3. Диофантовы приближения.

Проанализируя литературу по аналитической теории чисел, мы столкнулись с теоремой Фробениуса – одной из теорем общей алгебры.

В следующем параграфе рассмотрим биографию великого ученого, его вклад в математику, а также его теорему и следствия.

Теорема Фробениуса

Обратимся к биографии великого ученого Фердинанда Георга Фробениуса (1849-1917). Фробениус – немецкий математик, известный своим вкладом в теорию эллиптических функций, дифференциальных уравнений и теории групп. Он также был первым, кто ввёл понятие рациональной аппроксимации функций, и дал первое полное доказательство теоремы Гамильтона – Кэли. Также он внёс свой вклад в определение дифференциально-геометрических объектов в современной математической физике, известных ныне как многообразия Фробениуса.

Основные его работы относятся к теории групп, в частности, к теории представлений.

Теорема Фробениуса – одна из теорем общей алгебры. Теорема утверждает, что при некоторых естественных предположениях всякое тело, расширяющее поле вещественных чисел: либо изоморфно исходному полю; либо изоморфно полю комплексных чисел; либо изоморфно телу кватернионов.

Множество областей математики и информатики находят применение в решении этой задачи. Среди них: эллиптические кривые, алгебраическая теория чисел и квантовые вычисления.

Теорема взаимности Фробениуса и унитарности матрицы рассеяния накладывают дополнительные условия на ее элементы и сокращают число независимых параметров, определяющих матрицу рассеяния. Для реакции, идущей по N возможным каналам, комплексная матрица рассеяния содержит два вещественных параметров.

Автоморфизм Фробениуса – автоморфизм конечного поля над полем, где q – степень простого числа. Группа автоморфизмов над носит также название группы Галуа поля над. Группа Галуа над является циклической, а значит, поле является циклическим расширением поля [2].

Фробениус сделал существенный вклад в теорию конечных групп линейных подстановок. В теории групп известны так называемые корневые группы Фробениуса, над которыми позже работал Шур. Фробениус создал теорию характеров групп. Ему также принадлежит строгое изложение метода суммирования средними арифметическими, широко применяемого в учении о расходящихся рядах. Он также был первым, кто ввёл понятие рациональной аппроксимации функций (ныне известный как аппроксимации Паде), и дал первое полное доказательство теоремы Гамильтона – Кэли.

Теорема (Фробениуса-Перрона)

Пусть L – тело, содержащее в качестве подтела тело R вещественных чисел, причём выполняются два условия:

1. любой элемент LxL коммутирует по умножению с вещественными числами: xa = ax, R;

2. L является конечномерным векторным пространством над полем R.

Другими словами, L является конечномерной алгеброй с делением над полем вещественных чисел.

Теорема Фробениуса утверждает, что всякое такое тело L:

– либо изоморфно полю R вещественных чисел,

– либо изоморфно полю C комплексных чисел,

– либо изоморфно телу H кватернионов.

Отметим, что теорема Фробениуса относится только к конечномерным расширениям R. Например, она не охватывает поле гипервещественных чисел нестандартного анализа, которое тоже является расширением R, но не конечномерным. Другой пример, алгебра рациональных функций.

Дадим определения основных понятий, используемых в теореме.

Поле в общей алгебре – множество, для элементов которого определены операции сложения, взятия противоположного значения, умножения и деления (кроме деления на нуль), причём свойства этих операций близки к свойствам обычных числовых операций.

Объекты, между которыми существует изоморфизм, являются в определённом смысле «одинаково устроенными», они называются изоморфными.

Кватернионы – система гиперкомплексных чисел, образующая векторное пространство размерностью четыре над полем вещественных чисел.

Комплексное число – это выражение вида a + bi, где a, b – действительные числа, а i – так называемая мнимая единица, символ, квадрат которого равен –1, то есть i2 = –1. Число a называется действительной частью, а число b – мнимой частью комплексного числа z = a + bi. Если b = 0, то вместо a + 0i пишут просто a.

2. Следствия и замечания.

Эта теорема тесно связана с теоремой Гурвица о нормированных вещественных алгебрах. Нормированные алгебры с делением – только R ,C , H и (неассоциативная) алгебра чисел Кэли.

При расширении системы комплексных чисел мы неизбежно теряем какие-либо арифметические свойства: коммутатив-

ность (кватернионы), ассоциативность (алгебра Кэли) и т.п.

Не существует аналога системы кватернионов с двумя (а не тремя) кватернионными единицами.

Поля R и C являются единственными конечномерными вещественными ассоциативными и коммутативными алгебрами без делителей нуля.

Тело кватернионов H является единственной конечномерной вещественной ассоциативной, но некоммутативной алгеброй без делителей нуля.

Алгебра Кэли является единственной конечномерной вещественной альтернативной неассоциативной алгеброй без делителей нуля.

Три последних утверждения образуют так называемую обобщённую теорему Фробениуса.

3. Алгебры с делением над полем комплексных чисел.

Алгебра размерности n над полем C комплексных чисел является алгеброй размерности 2n над R . Тело кватернионов H не является алгеброй над полем C, так как центром H является одномерное вещественное пространство. Поэтому единственной конечномерной алгеброй с делением над C является алгебра C.

4. Гипотеза Фробениуса.

Гипотеза Фробениуса утверждает, что и без условия ассоциативности при n, отличном от 1, 2, 4, 8, в вещественном линейном пространстве Rn нельзя определить структуру алгебры с делением. Гипотеза Фробениуса доказана в 60-х гг. XX века.

Если при n > 1 в пространстве Rn определено билинейное умножение без делителей нуля, то на сфере Sn-1 существует n-1 линейно независимых векторных полей. Из результатов, полученных Адамсом о количестве векторных полей на сфере, следует, что это возможно только для сфер S1, S3, S7. Это доказывает гипотезу Фробениуса [6].

Данную теорему можно применять при решении нестандартных математических задач, в том числе и некоторые виды 19 задачи из ЭГЭ по математике профильный уровень.

Таким образом, существует большое количество разновидностей 19 задачи из ЕГЭ и, соответственно, различные алгоритмы их решения. В следующем параграфе покажем применение теоремы Фробениуса при решении нестандартных задач.

Применение теоремы Фробениуса при решении задач

Результаты проведенного опроса и ранее проведенных исследований показали, что нестандартные задачи, как правило, вызывает большие затруднения. Рассмотрим подробнее решение таких задач, которые могут встретится в 19 задаче ЕГЭ профильный уровень, а также на олимпиадах.

Задача 1: Пусть множество называется хорошим, если существует возможность разбить это множество на два подмножества, суммы элементов в которых одинаковы.

а) является ли хорошим множество {200; 201; 202; …; 299}?

б) является ли хорошим множество {2; 4; 8; …; 2100}?

в) каково число хороших четырёхэлементных подмножеств у множества {1; 2; 4; 5; 7; 9; 11}?

Решение. а) Предположим, что данное множество является хорошим. Итак, попытаемся разбить наше множество на два подмножества, суммы элементов в которых будут одинаковы.Группируем элементы исходного множества в пары: первый с последним, второй с предпоследним и так далее:

{200;299}, {201;298}, {202;297}, {249;250}.

Последняя пара будет состоять из двух чисел: 249 и 250. Всего таких пар получится 50. Сумма чисел в каждой паре равна 499. А дальше берите, какие угодно 25 пар в первое множество, остальные 25 – во второе множество, и получите требуемое разбиение.

б) Задание то же самое, только множество другое. Нам требуется разбить данное множество на два подмножества, суммы элементов в каждом из которых равны. Нужно посчитать сумму элементов нашего исходного множества. Перед нами классическая геометрическая прогрессия со знаменателем q = 2, первым членом b_1 = 2 и n = 100 элементами. Сумма всех элементов такой прогрессии определяется по известной формуле:

$$S=\frac{b_1(q^n-1)}{q-1}=\frac{2(2^{100}-1)}{2-1}=2(2^{100}-1).$$

Если бы мы разбили наше множество на два подмножества с одинаковой суммой элементов в каждом из них, то эта сумма оказалась бы равной 2^100-1. А это нечётное число. Но ведь все элементы нашего множества – это степени двойки, то есть числа, безусловно, чётные.

в) Сколько же четырёхэлементных хороших множества содержится во множестве {1; 2; 4; 5; 7; 9; 11}? Итак, как же нам свести это задание к осознанному перебору?

Суммы искомых хороших четырёхэлементных подмножеств должны быть

чётными, иначе их нельзя разбить на подмножества с одинаковыми суммами элементами. При этом минимально возможная сумма равна 1 + 2 + 4 + 5 = 12, а максимально возможная сумма равна 5 + 7 + 9 + 11 = 32. Таких сумм 11 штук. Чётные числа 2 и 4 должны либо одновременно входить в хорошее четырёхэлементное множество, либо одновременно не входить в него. В противном случае только одно из чисел четырёхэлементного множества чётное, поэтому сумма элементов такого множества не будет чётной. Поскольку порядок расположения элементов в искомых хороших четырёхэлементных множествах не важен, значит, элементы в этих множествах будут у нас расположены по возрастанию.

Рассматриваем все возможные суммы:

Сумма 12: {1; 2; 4; 5}; сумма 14 {1; 2; 4; 7}; сумма 16: нет вариантов; сумма 18: {2; 4; 5; 7};сумма 20: нет вариантов; сумма 22: {2; 4; 7; 9}, {2; 4; 5; 11}; сумма 24: {1; 5; 7; 11}; сумма 26: {2; 4; 9; 11}; сумма 28: нет вариантов; сумма 30: нет вариантов; сумма 32: {5; 7; 9; 11}. Вот и получилось у нас всего 8 множеств. Других вариантов нет.

Ответ: а) да; б) нет; в) 8

Задача 2: На доске написано более 40, но менее 48 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно –3, среднее арифметическое всех положительных из них равно 4, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно –8.

а) Сколько чисел написано на доске?

б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?

в) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

Решение:

1. Пусть среди записанных на доске чисел положительных k. Отрицательных чисел l и нулевых m.

2. Сумма выписанных чисел равна их количеству в данной записи на доске, умноженному на среднее арифметическое. Определяем сумму:

$$4k - 8l + 0\cdot m = -3(k + l + m)$$

3. Заметим, что слева в приведенном только что равенстве каждое из слагаемых делится на 4, потому сумма количества каждого типа чисел k + l + m тоже делится на 4. По условию общее число записанных чисел удовлетворяет неравенству:

$$40 < k + l + m < 48$$

Тогда k + l + m = 44, потому что 44 единственное между 40 и 48 натуральное число, которое делится на 4. Значит, написано на доске всего 44 числа.

4. Определяем, чисел, какого вида больше: положительных или отрицательных. Для этого приведем равенство 4k – 8l = –3(k + l + m) к более упрощенному виду: 5l = 7k + 3m.

5. m ≥ 0. Отсюда вытекает: 5l ≥ 7k, l > k. Получается, что отрицательных чисел записано больше положительных. Подставляем вместо k + l + m число 44 в равенство

$$4k - 8l = -3(k + l + m).$$

Имеем

$$4k - 8l = -132,\ k = 2l - 33$$

k + l ≤ 44, тогда получается: 3l – 33 ≤ 44; 3l ≤ 77; l ≤ 25; k = 2l – 33 ≤ 17. Отсюда приходим к выводу, что положительных чисел не более 17. Если же положительных чисел всего 17, то на доске 17 раз записано число 4, 25 раз – число –8 и 2 раза записано число 0. Такой набор отвечает всем требованиям задачи.

Ответ: а) 44; б) отрицательных; в) 17.

Задача 3: На доске написано 35 различных натуральных чисел, каждое из которых либо чётное, либо его десятичная запись оканчивается на цифру 3. Сумма написанных чисел равна 1062.

а) Может ли на доске быть ровно 27 чётных чисел?

б) Могут ли ровно два числа на доске оканчиваться на 3?

в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 3, может быть на доске?

Решение:

а) Такой примерный перечень чисел на доске соответствует заданным условиям:

3, 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 2, 4, 6,…,50, 52, 56

б) Пусть на доске написано ровно два числа, у которых последняя цифра 3. Тогда там записано 33 чётных числа. Их сумма:

$$2+4+\ldots+66=\frac{68\cdot 33}{2}=1122>1062$$

Это противоречит тому, что сумма написанных чисел равна 1062

в) Полагаем, что на доске записано n чисел, которые оканчиваются на 3, и (35 – n) из выписанных чётные. Тогда сумма чисел, которые оканчиваются на 3, равна

$$3+13+\ldots+\left(3+10\left(n-1\right)\right)=$$

$$=\frac{\left(6+10\left(n-1\right)\right)\cdot n}{2}=5n^2-2n$$

а сумма чётных:

$$2 + 4 + \ldots + 2(35 - n) =$$
$$= (35 - n)(36 - n) = n2\text{-}71\ n + 1260.$$

Тогда из условия:

$$1062 \geq 6n^2 - 73n + 1260$$

$$6n^2 - 73n + 198 \leq 0$$

Решаем получившееся неравенство:

$$D = b^2 - 4ac = 5329 - 4752 = 577. \sqrt{D} = 24,02$$

$$x_1 = \frac{73-24}{24} = 0,127\ , x_2 = \frac{73+24}{24} = 4$$

Получается, что $n \leq 0,126$ или $n \geq 4,03$. Отсюда, зная, что n – натуральное, получаем $n \geq 5$. Наименьшее число чисел, оканчивающихся на 3, может быть только 5. И добавлено 30 чётных чисел, тогда сумма всех чисел нечётна. Значит, чисел, которые оканчиваются на 3, больше.чем пять, поскольку сумма по условию равна четному числу. Попробуем взять 6 чисел, с последней цифрой 3. Приведём пример, когда 6 чисел, оканчиваются на три, и 29 чётных чисел. Сумма их равна 1062. Получается такой список:

3, 13, 23, 33, 43, 53, 2, 4, ..., 54, 56, 82.

Ответ: а) да; б) нет; в) 6.

Задача 4: Маша и Наташа делали фотографии несколько дней подряд. В первый день Маша сделала m фотографий, а Наташа – n фотографий. В каждый следующий день каждая из девочек делала на одну фотографию больше, чем в предыдущий день. Известно, что Наташа за всё время сделала суммарно на 1173 фотографии больше, чем Маша, и что фотографировали они больше одного дня.

а) Могли ли они фотографировать в течение 17 дней?

б) Могли ли они фотографировать в течение 18 дней?

в) Какое наибольшее суммарное число фотографий могла сделать Наташа за все дни фотографирования, если известно, что в последний день Маша сделала меньше 45 фотографий?

Решение:

а) Если Маша сделала m фотографий в 1-й день, то за 17 дней она сфотографировала m + (m + 1) + (m + 2) + … + (m + 16) = 17m + 1 + 2 + … + 16 = 17m + 136 снимков.

Наташа, за 1-й день сделала n фотографий, тогда за оставшиеся 17 дней она сделала 17n + 136 кадров.

Найдем такие m и n, чтобы выполнялось равенство:

17n + 136 – 17m – 136 = 1173

17n – 17m = 1173

n – m = 69

Возьмем, к примеру, n = 70 и m = 1.

1. Если фотографировали девочки всего 18 дней, получается:

18n – 18m = 1173

$$n - m = \frac{1173}{18}$$

1173 на 18 не разделится, следовательно, выбрать такие n и m нельзя.

1. Допускаем, что девочки делали фотографии x дней. Тогда Маша сделала бы в последний день снимков

m + x – 1 < 45

m + x < 46

То есть 1 < x < 46. А согласно условию nx – mx = 1173

$$n - m = \frac{1173}{x}$$

$$n = \frac{1173}{x} + m$$

число x является делителем 1173. Тогда возможны только варианты: x = 23, 17 или 3. Вычисляем наибольшее число фотографий, которые могла сделать Маша. Получаем:

Для числа x = 3:

m + 3 < 46 → m < 43 → m = 42

$$S_3 = \frac{2 \cdot m + x - 1}{2} \cdot x = \frac{2 \cdot 42 - 2}{2} \cdot 3 = 123$$

При x = 17:

m + 17 < 46 → m < 29 → m = 28

$$S_{17} = \frac{2 \cdot m + x - 1}{2} \cdot x = \frac{2 \cdot 28 + 16}{2} \cdot 17 = 612$$

А при x = 23:

m + 23 < 46 → m < 23 → m = 22

$$S_{23} = \frac{2 \cdot m + x - 1}{2} \cdot x = \frac{2 \cdot 22 + 22}{2} \cdot 23 = 759$$

Самое большое количество снимков, которые сделала Наташа:

759 + 1173 = 1932.

Ответ: а) да; б) нет; в) 1932.

Задача 5: На доске написано 30 различных натуральных чисел, каждое из которых либо чётное, либо его десятичная запись оканчивается на цифру 7. Сумма написанных чисел равна 810.

а) Может ли на доске быть ровно 24 чётных числа?

б) Могут ли ровно два числа на доске оканчиваться на 7?

в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 7, может быть на доске?

Решение:

а) Да, например:

$$2 + 4 + \ldots + 44 + 46 + 66 + 7 + 17 + 27 + 37 +$$

$$+ 47 + 57 = \frac{2+46}{2} \cdot 23 + 66 + 192 = 810$$

б) Пусть на доске ровно два числа, оканчивающихся на 7. Тогда на доске написано 28 четных чисел. Их сумма не меньше, чем:

$$2+4+\ldots+54+56=\frac{58 \cdot 28}{2}=812$$

Это противоречит тому, что сумма равна 810, то есть на доске не может быть двух чисел, оканчивающихся на 7.

в) Заметим, что число 810 кратно двум, тогда и сумма чисел, оканчивающихся на 7, тоже кратна двум. Чтобы сумма нечетных чисел делилась на два, слагаемых должно быть четное количество. В пункте б) показано, что на доске не может быть два числа, оканчивающихся на 7, тогда наименьшее возможное количество таких чисел – 4.

Приведем пример, когда на доске написано четыре числа, оканчивающихся на 7:

$$(2+4+\ldots+30+32)+$$

$$+(36+38+\ldots+52+54)+$$

$$+7+17+27+37=\frac{2+32}{2} \cdot 16+$$

$$+\frac{36+54}{2} \cdot 10+88=810$$

Ответ: а) да; б)нет; в) 4.

Задача 6: С натуральным числом производят следующую операцию: между каждыми двумя его соседними цифрами записывают сумму этих цифр (например, из числа 1923 получается число 110911253).

а) Приведите пример числа, из которого получается 4106137125

б) Может ли из какого–нибудь числа получиться число 27593118?

в) Какое наибольшее число, кратное 9, может получиться из трехзначного числа, в десятичной записи которого нет девяток?

Решение: а) $4\underset{\smile}{10}6\underset{\smile}{13}7\underset{\smile}{12}5$, т.е. было число 4675.

б) $2\underset{\smile}{75}9\underset{\smile}{31}\underset{\smile}{1}8$ вместо 9 должно быть 8, так что не может.

в) должно получиться наибольшее, а в записи нет 9. Значит первая цифра 8, и, т.е. в итоге получается 8168157

Ответ: а) 4675; б)нет; в) 8168157

Задача 7: На доске написано 100 различных натуральных чисел, сумма которых равна 5130

а) Может ли оказаться, что на доске написано число 240?

б) Может ли оказаться, что на доске нет числа 16?

в) Какое наименьшее количество чисел, кратных 16, может быть на доске?

Решение: а) Наименьшая сумма $(1 + 99)/2 \cdot 99 = 4950$

$$4950 + 240 = 5190 > 5130$$

Не может. 240 + наименьшая сумма = число, которое больше 5130.

б) $(1 + 100)/2 \cdot 100 = 5050$ – наименьшая сумма 100 чисел. $(1 + 2 + .. + 99 + 100) = 5050$

$5050 - 16 = 5034 - 99$ чисел (1, 2..15, 17..100)

$5130–5034 = 96$ – это число уже было в последовательности, значит, не может оказаться, что на доске нет числа 16.

в)$1 + 2 + .. + 99 + 180 = 5130$

На 16 делятся: 16,32,48,64,80,96

заменим 96 на 100, а 180 на 176

80 на 101, а 176 на 155

64 на 102,а 155 на 117

48 на 103, а 117 на 62 (Мы не можем, замени 117 на 62, т.к. такое число уже есть, поэтому и 48 на 103 не меняем.)

У нас осталось 3 числа: 16, 32, 48

Ответ: а) нет, б) нет, в) 3

Задача 8: На доске написано 30 различных натуральных чисел, каждое из которых либо четное, либо его десятичная запись заканчивается на цифру 7. Сумма написанных чисел равна 810.

а) Может ли на доске быть ровно 24 четных числа?

б) Могут ли ровно два числа на доске оканчиваться на 7?

в) Какое наименьшее количество чисел, оканчивающихся на 7, может быть на доске?

x – чётное, y – заканчивается на 7

Решение: а) Да

$24x + 6y = 810$

$y = 135–4x$

Пусть $x = 2$

$y = 127$

То есть на доске 24 раза встречается число 2 и 6 раз 127.(один из вариантов написания чисел на доске)

Проверим равенство $24 \cdot 2 + 6 \cdot 127 = 810$.

б) Да

$28x + 2y = 810$; $14x – y = 405$

$y = 405 – 14x$

Пусть x = 2

y = 377

На доске написано 377, 377 и 28 двоек.

Проверим: 377 + 377 + 28·2 = 810

в) Если 0 считается, то он.

Если нет, то 2, т.к. на 7 оканчиваются нечётные числа, а два нечётных дают чётное число.

Ответ: а) да; б) да; в) 2

Задача 9: На доске написано 30 чисел. Каждое из них либо четное, либо десятичная запись числа оканчивается на 3. Их сумма равна 793.

а) может ли на доске быть ровно 23 чётных числа;

б) может ли только одно из чисел оканчиваться на 3;

в) какое наименьшее количество из этих чисел может оканчиваться на 3?

Поскольку понятие чётности и нечётности существует только для целых чисел, то указывать в ответе будем именно такие числа.

Решение: а) да, например, «–6» – 12 штук, « + 6» – 11 штук, «–3» – 2 штуки, « + 3» – 4 штуки, « + 793» – 1 штука.

б) да, например, «0» – 29 штук, « + 793» – 1 штука.

в) 793

Ответ: а) да; б) да; в) 793 [4].

Заключение

Решение задач по теории простых чисел Фробениуса – поистине обширная, многогранная область математики. Множество решений таких задач колоссально, и каждый подвид имеет свои особенности и свойства. Но на основании проведенных исследований было выяснено, что эти задачи не имеют единого алгоритма решения. Однако стоит отметить, что в зависимости от вида, они обладают определенным методом решения, а иногда могут быть решены разными способами. Теория простых чисел Фробениуса имеют за собой довольно большую историю. Этот раздел теории чисел смело можно назвать одним из самых любопытных разделов алгебры и математики в целом.

Теоретическая значимость исследования заключается в проведении классификации методов решения нестандартных задач из ЕГЭ, решаемых с применением теории чисел, представленные в таблице 1. Кроме основных методов, в работе рассмотрены и альтернативные методы (приложение А).

Практическая значимость состоит в том, что подробно рассмотренные в работе задачи могут быть использованы при проведении элективных курсов по математике в 10-11 классах ГБОУ СОШ № 5 «ОЦ» в г. Новокуйбышевск Самарской области (приложение Б). Также работа может быть интересна учащимся 5-11 классов, которые часто принимают участие в олимпиадах, а также ученикам 10-11 классов, заинтересованным в успешной сдаче ЕГЭ.

Таким образом, теорема Фробениуса – поистине обширная, многогранная область математики. Множество решений таких задач колоссально, и каждый подвид имеет свои особенности и свойства. Теория простых чисел Фробениуса имеют за собой довольно большую историю. Этот раздел теории чисел смело можно назвать одним из самых любопытных разделов алгебры и математики в целом.

Список литературы

1. Алфутова Н.Б. Устинова А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. М.: МЦМНО, 2002. 264 с.

2. Арнольд В.И. Экспериментальное наблюдение математических фактов. М.: МЦМНО, 2006. 120 с.

3. Высшая математика [Электронный ресурс]: курс лекций / В.И. Горелов и др. Электрон. текстовые данные. Химки: Российская международная академия туризма, 2011. 260 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14278. ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Ященко. М.: Издательство «Национальное образование», 2017. 256 с. (ЕГЭ. ФИПИ – школе).

5. Нестеренко Ю.В. Теория чисел. Учебник для студентов высших учебных заведений. М.: Академия, 2008. 272 с.

6. Теорема Фробенеуса. Электронный ресурс. Режим доступа: http://halgebra.math.msu.su/wiki/lib/exe/fetch.php/staff:bunina:lecture17.pdf.

ПОЧЕМУ ВЗРЫВАЮТСЯ МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ?

Курицын О.А., Голоушин И.М.

п. Колобово Ивановской обл., МОУ «Колобовская средняя школа», 9 класс

Руководитель: Пронин А.А., учитель физики, к.п.н., доцент, МОУ «Колобовская средняя школа», п. Колобово Ивановской обл.

В последнее время в информационных выпусках новостей и в сети интернет нередко появляется информация с пугающими заголовками: «iPhone взорвался прямо в руках», «Самовозгорание телефона привело к серьезному пожару в квартире», «Смартфон взорвался и перебил сонную артерию», «Взорвался плеер прямо во время урока» и т.д. и т.п. Все это, как правило, сопровождается страшными кадрами с самопроизвольно воспламеняющимися или взрывающимися мобильными телефонами или с какими либо другими подобными устройствами. [1; 3]

Естественно возникает вопрос, что это: выдуманные страшилки журналистов или в действительности каждый из нас может столкнуться с такой ситуацией?

Число пользователей мобильных устройств с каждым годом неукоснительно возрастает, поэтому необходимо иметь объективные (научно обоснованные) представления о всех возможных причинах таких катастрофических последствиях для конкретного владельца мобильного устройства, если они действительно могут иметь место. Все это говорит об актуальности темы нашей работы.

Само по себе любое электронное устройство достаточно безобидно. Ни взорваться, ни воспламениться оно не может, так как оно представляет собой набор традиционных радиоэлементов (резисторов, транзисторов, диодов, конденсаторов, микросхем и т.д.), соединенных между собойсогласно схемы данного устройства. Причиной взрыва или возгорания мобильных устройств, очевидно, может быть только непосредственно сам источник электрического тока или неисправность электронного узла (блока) получающего энергию от него.

Целью нашего исследования является установление всех возможных объективных (технических) условий, которые могут привести к самовоспламенению или взрыву мобильного телефона или любого другого подобного электронного устройства и проверка гипотезы о возможности «электрического взрыва» и возгорания мобильного телефона за счет неисправности в самой его электрической схеме.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Установить какие источники электрического тока наиболее часто используются в мобильных устройствах.
2. Проанализировать по имеющейся доступной информации, наиболее часто встречающиеся причины взрывов и самовозгораний мобильных устройств.
3. Выявить физико-технические условия возможности взрывов и самовозгораний мобильных устройств.
4. Оценить объективную возможность «электрического взрыва» мобильного устройства и проверить ее в реальном эксперименте.

Анализ научных и аналитических обзоров и статей, посвященных данной проблематике, показал, что сводить причину взрыва и/или самовозгорания мобильного устройства только к производственному браку при изготовлении источников электрического тока недобросовестными производителями (на что обычно указывают журналисты) нельзя. Эту проблему необходимо рассматривать шире, учитывая все потенциально возможные ситуации. Своевременное вскрытие всех возможных причин взрыва или воспламенения мобильных устройств позволит в дальнейшем устранить те страшные последствия для конкретного потребителя, к которым они могут привести.

Причины взрыва мобильных устройств

Источником питания практически всех современных мобильных устройств сейчас являются литий – ионные батареи (аккумуляторы). Впервые данный вид источников электрического тока разработала корпорация Sony в 1991 году. В настоящее время подобные устройства производят многие ведущие фирмы во всем мире. Современные литий-ионные аккумуляторы (Li-ion) находят применение в качестве источников электрического тока в таких устройствах как сотовые (мобильные) телефоны, ноутбуки, цифровые фотоаппараты, видеокамеры и т.д., а также в целом ряде устройств промышленной электроники, включая космонавтику и военную технику.

Данный тип источников электрического тока обладает целым рядом достоинств

(см., например, [2]) и достаточно большой универсальностью.

Вместе с тем выявлен целый ряд случаев самовозгорания или взрыва мобильных устройств, где источником питания как раз и являлись такие аккумуляторы.

С технической точки зрения (на основе законов физики) можно выделить две группы возможных ситуаций, которые могут привести к таким последствиям.

1. «Химический» взрыв.

– Причиной взрыва современных источников тока может быть избыточное давление, возникающее вследствие химических реакций, протекающих в самом источнике тока при нарушении его технологии производства (браке).

– Взрыв может произойти за счет избыточного внешнего нагрева аккумулятора или при нарушении его герметичности. Повреждение («пробоина») в корпусе аккумулятора, может привести к разлому между ячейками аккумуляторной батареи, что вызывает внутренние короткое замыкание, приводящее к его возможному взрыву.

Механизм того как развивается ситуация в этих случаях выяснили канадские ученые из компании CLS. Они установили, что основной причиной развития «химического» взрыва является замыкание внутри источника тока, при котором литий анода реагирует с электролитом, аккумулятор начинает самопроизвольно разогреваться, в процесс вовлекается катод и после того как температура внутри аккумулятора достигнет порядка 200 °C, происходит быстрое выделение кислорода, углекислоты и других газов. Давление газов внутри аккумулятора увеличивается, он «раздувается», кислород воспламеняется и происходит взрыв [3].

2. Короткое замыкание в цепи питания мобильного устройства.

Известно, что причиной возгорания (пожара) в помещениях часто бывает короткое замыкание от электрической проводки. Естественно встает вопрос: может ли воспламениться мобильный телефон при возникновении короткого замыкание в цепи питания самого телефона? Проведенный нами опыт показал, что действительно если замкнуть клеммы типового аккумулятора мобильного телефона проводником достаточно большого сечения, то и проводник и сам аккумулятор будут нагреваться. Однако его температура в этом случае не достигает необходимых значений для воспламенения изоляции или элементов схемы мобильного телефона, так как аккумулятор при коротком замыкании в этом случае достаточно быстро разряжается. Естественно такую причину в дальнейшем полностью исключать нельзя, так как для мобильных устройств разрабатываются все более мощные источники тока (дающие большой ток).

К настоящему времени во всем мире зафиксирован целый ряд взрывов и воспламенений мобильных устройств, причиной которых обычно и считаются выше рассмотренные ситуации.

Однако, как нам кажется, при анализе ситуации «почему взрываются мобильные телефоны?» не учитывается еще одна возможная причина, которую мы условно назвали «электрический взрыв».

3. Можно предположить, что причиной взрыва и возгорания электронного устройства может быть и мощный электрический разряд – «электрический взрыв», возникающий при неисправности в работе самого устройства.

Естественно встает вопрос: достаточен ли для этого запас энергии современного типового аккумулятора мобильного телефона с выходным напряжением всего 3,7 В и может ли эта энергия выделиться практически мгновенно, чтобы произошел взрыв?

Чтобы получить ответ на этот вопрос, не зная схемы мобильного телефона, необходимо попытаться смоделировать подобную ситуацию в реальном эксперименте.

Поэтому для проверки гипотезы о возможности «электрического взрыва» и возгорания мобильного телефона за счет неисправности его электрической схемы, необходимо сконструировать соответствующие электронное устройство, которое подтвердило бы или опровергло данное предположение.

Высоковольтный генератор постоянного тока на основе схемы блокинг-генератора

Источник электрического тока за короткий промежуток времени может отдать большую энергию, то есть дать мощный электрический разряд в ряде электронных схем (устройств). Наиболее простым из таких устройств является, так называемый блокинг-генератор. [4]

Блокинг-генератор представляет собой однокаскадный релаксационный генератор кратковременных импульсов с сильной индуктивной положительной обратной связью, создаваемой импульсным трансформатором. Вырабатываемые блокинг-генератором импульсы имеют большую крутизну фронта и среза и по форме близки к прямоугольным. Длительность импульсов может быть в пределах от нескольких десятков нс до нескольких сотен мкс. Обычно блокинг-генератор работает в режиме большой скважности, т.е. длительность импуль-

сов много меньше периода их повторения. Скважность может быть от нескольких сотен до десятков тысяч, что дает частоту изменения тока до 20 кГц.

В радиоэлектронных устройствах такие генераторы питаются от достаточно высокого напряжения. В соответствии же с основной целью нашего исследования необходимо сконструировать высоковольтный генератор постоянного тока на основе схемы блокинг-генератора, дающего электрический разряд (достаточной мощности) при использовании в качестве источника питания типового низковольтного аккумулятора от мобильного телефона.

За основу нашей конструкции мы взяли одну из самых распространенных в сети Internet схему простейшего электрошокера на одном биполярном транзисторе (рис. 1).

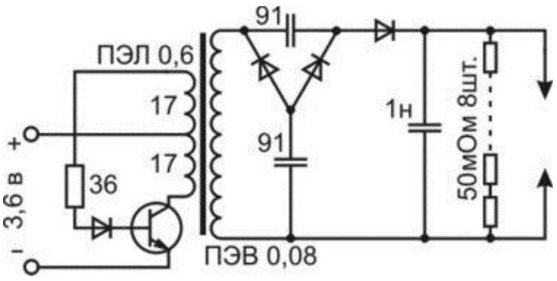


Рис. 1. Схема блокинг-генератора на одном транзисторе с выпрямителем

Транзистор, на котором собран блокинг-генератор, открывается только на время генерирования импульса, а остальное время закрыт. Поэтому при большой скважности время, в течение которого транзистор открыт, много меньше времени, в течение которого он закрыт. Благодаря большой скважности в блокинг-генераторе на выходе можно получить достаточно большую мощность.

Для сборки генератора был использован транзистор КТ 819 с радиатором, трансформатор строчной развертки от старого черно-белого телевизора на котором была оставлена только высоковольтная обмотка (вторичная в схеме), а в качестве первичной было намотано 8 витков провода диаметром 1,2 мм с отводом от середины и три высоковольтных диода. (Остальные радиодетали показаны на схеме). На двух диодах в схеме собран выпрямитель с удвоением напряжения. [5] По утверждению автора мощность разряда такова, что искра должна достигать до 2 см. Однако при питании устройства от аккумулятора (напряжением 3,7 В), искра была не более 0,6 см, что не отвечало поставленным нами целям.

Поэтому в дальнейшем были проведены опыты с увеличением каскадов выпрямителя. Опытным путем было установлено, что достаточно мощный разряд получается при 4-х каскадном выпрямителе. [6] При использовании большего числа каскадов удвоения напряжения, происходит электрический пробой в самой схеме выходных каскадов, что естественно требует дополнительной изоляции. Также опыты показали, что транзистор работает на пределе и при длительной работе или в опытах с более высоким напряжением источника питания он перегорает. Поэтому в конечном варианте нашего устройства, которое представляет собой высоковольтный генератор постоянного тока (рис. 2) был использован современный полевой транзистор большой мощности IRL 3705.

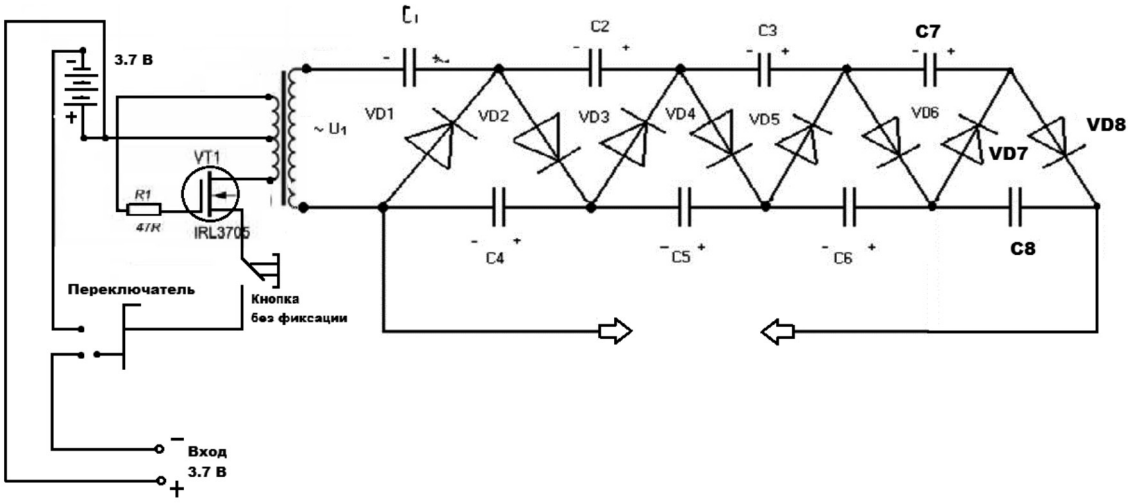


Рис. 2. Принципиальная схема высоковольтного генератора постоянного тока

Чтобы устройство можно было использовать не только для демонстрации разряда от внешнего источника, но и как завершенную конструкцию, в схему дополнительно был добавлен внутренний источник питания (аккумулятор BRC18650 3000 mAh 3,7Vli-ion) и цепи коммутации для переключения на работу от внутреннего или внешнего источника электрического тока. Дополнительно была установлена кнопка без фиксации, при нажатии на которую и происходит разряд. В разработанной нами схеме устройства при напряжении питания 3,7 В максимальная искра при разряде достигала более 2,5 см. (Опыты показали, что при напряжении внешнего источника питания 6-9 В искра достигает 3-4 см. Разряд такой мощности опасен для жизни!!!!). В ряде же современных мобильных устройствах уже сейчас используются источники питания с напряжением 12 В !!!!

Конструкция высоковольтного генератора постоянного тока

Генератор собран в корпусе из изоляционного материала (дерево). На верхней панели генератора установлены два разрядника, расстояние между которыми можно легко изменять в достаточно больших пределах и органы управления. Сбоку на корпусе установлены две клеммы черного «-» и красного «+» цветов для подключения внешнего источника питания. Внешний вид генератора показан на рис. 3.

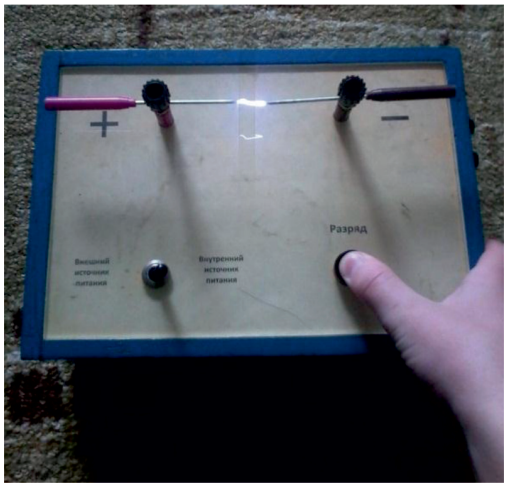


Рис. 3. Внешний вид высоковольтного генератора постоянного тока с разрядником и органами управления. (Показана работа генератора в момент разряда (искра) от внутреннего источника питания)

Электрическая схема генератора собрана на основании корпуса, где установлены трансформатор, транзистор с радиатором и резистор. На отдельной плате собран выпрямитель. В схеме выпрямителя использованы высоковольтные диоды КЦ 106 Г – 8 шт. и конденсаторы емкостью 2n2 на 5кВ (8 шт.). Соединение выпрямителя с разрядниками выполнено высоковольтным проводом. Конструкция генератора показана на рис. 4.

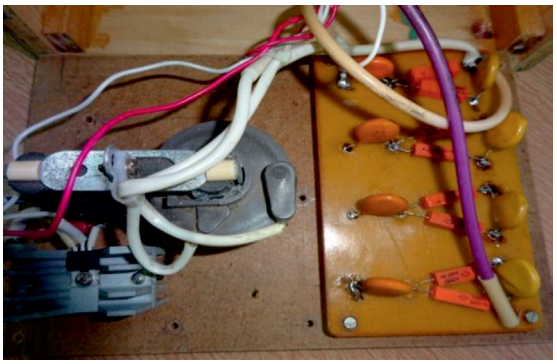


Рис. 4. Устройство высоковольтного генератора постоянного тока

Работа с генератором показала, что он выдает стабильную мощную искру при использовании типового литий – ионного аккумулятора с выходным током примерно от 1500 мА. В этом случае наблюдается мощный электрический разряд (искра) при котором, например, легко воспламеняется бумага.

В наиболее распространенных мобильных телефонах в настоящее время как раз и используются аккумуляторы с выходным током от 1500 мА и выше. Следовательно, исключать ситуацию, приводящую к взрыву и воспламенению мобильного телефона при искровом разряде нельзя. Использование же все более мощных источников тока в мобильных устройствах, при определенных неисправностях самих электронных устройств, вполне может привести к такой катастрофической ситуации даже при качественном и стабильно работающем источнике тока.

Заключение

Поиск ответа на вопрос «почему взрываются мобильные телефоны?» показал, что действительно такая ситуация вполне реальна, однако причинами ее могут быть не только «химический» врыв или короткое замыкание в цепи питания телефона, но и мощный электрический разряд («электрический взрыв»). Сконструированное нами устройство убедительно подтверждает данную гипотезу.

Опыты с разработанным электронным устройством показали, что действительно при возникновении ряда неисправностей в схеме мобильного телефона (например, эффекта блокинг-трансформатора), типовой аккумулятор может создать электрический разряд такой большой мощности, что это может привести к взрыву и воспламенению мобильного телефона.

Проведенные опыты с различными типами источников тока для мобильных устройств показали, что «электрический взрыв» может случиться с аккумулятором мобильного телефона с током от 1500 мА. Это значение тока можно условно принять за критерий оценки того может ли с мобильным телефоном случиться такая ситуация. Конечно, вероятность взрыва и самовоспламенения мобильного телефона от электрического разряда достаточно мала (впрочем, как и от других выше рассмотренных причин), но полностью ее исключать нельзя. Поэтому разработчики мобильных устройств должны учитывать и эту ситуацию и исключить возможность возникновения эффекта подобного эффекту «блокинг-генератора» при какой либо неисправности мобильного телефона.

В результате нашей работы также был создан конкретный электронный прибор – «высоковольтный генератор постоянного тока с низковольтным источником питания». Это устройство обладает большой стабильностью в работе и за счет наличия внутреннего источника питания его можно использовать как самостоятельное устройство, обладающие большими функциональными возможностями.

Это устройство можно, например, использовать не только для демонстрации возможности взрыва мобильного телефона от конкретного типа аккумулятора, но и в опытах на уроках физики в школе, для демонстрации, например, высоковольтного искрового разряда, принципа работы электрошокера, системы поджога газа в газовых котлах и др.

Список литературы

1. http://blog.profmobile.com/ru/ Почему взрываются мобильные телефоны?

2. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Литий-ионный аккумулятор

3. http://homad.ru Почему взрываются мобильные телефоны?

4. http://koolname.ru/shema-bloking-generatora-na-odnom-tranzistore.php (Схема бокинг-генератора).

5. http://go-radio.ru/vipramiteli.html (Типы выпрямителей переменного тока).

6. http://zpostbox.ru/vypryamiteli_s_umnozhenniyem_napryazheniya_1.html (Выпрямители с удвоением напряжения).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОЛИЗА И КОНСТРУИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРОДА

Причина А.С.

г. Красноярск, МБОУ «Средняя школа № 64», 10 класс

Руководитель: Фадеев А.А., доцент кафедры ТМС, кандидат технических наук, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск

В последнее время в мире обострились проблемы топливной энергетики: в связи быстрым ростом экономик мира увеличилось потребления топлива, что в свою очередь сказывается на экологии: загрязнение воздуха, воды, почв.

Широкое использование нетрадиционных источников энергии [1] (Ветроэнергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергия и др.) сдерживается либо низкой эффективностью оборудования (ветроэнергетика) либо большой рассеянностью (солнечная энергетика)

Одним из перспективных направлений получений новых видов энергии является водородная энергетика [2] (получения водорода и использования его в качестве топлива в различных устройствах и технологических процессах), имеющая свои явные плюсы:

1. Доступность сырья (получение водорода возможно из различных веществ, минералов – уголь, вода, электролиты);
2. При сжигании водорода образуется значительно меньше вредных веществ
3. Высокая энергоёмкость водорода, за счет чего его можно использовать в существующих авиационных, автомобильных двигателях без существенных переделок
4. Использование в различных областях (химия, пищевая промышленность. металлургия), где потребность в водороде только возрастает.

Однако массовое использование водорода как топливо сдерживается следующими факторами:

– Взрывоопасность (образует с воздухом взрывоопасные смеси)

– Низкая температура сжижения (возникают трудности по хранению и его транспортировки)

– Трудности при хранении (высокая проникаемость молекул водорода).

– Высокая энергоёмкость при получении водорода в промышленных масштабах

Одним из перспективных направлений получения водорода является электролиз воды. Использование данного способа получения водорода совместно с традиционным двигателем (внутреннего сгорания) (по аналогии с применением газо-бензиновых систем в двигателях внутреннего сгорания [4]) даст следующие преимущества:

– Повышение экологичности двигателя (снижение выбросов в окружающую среду)

– Экономия топлива (за счет высокой энергоёмкости водорода)

– Повышение КПД двигателя

– Универсализация и минютиаризация установки для получения водорода

Цель данной работы: исследование процесса электролиза и конструирование универсальной установки для получения и использования водорода.

Теоретические и практические работы в данной области энергетики в мире проводятся с переменным успехом: есть отдельные наработки по устройствам использования водорода в качестве топлива, однако бытовой сектор где можно было бы применить водородную энергетику охвачен слабо;

Задачи работы:

1) Изучение процессов электролиза воды в водных растворах при различных параметрах процесса (при различных электродах и электродных схемах, напряжениях, электролитах);

2) Анализ и обработка полученной экспериментальной информации, выделение существенных факторов влияющих на процесс;

3) Разработка конструкций установок электролиза воды различного назначения.

Теоретическая часть

Цель – изучение процесса электролиза для дальнейшей оптимизации процесса получения водорода исходя из условий низкого энергопотребления максимального получения объёма водорода и минимизации конструкций.

Электролизом называется совокупность процессов, происходящих при прохождении электрического тока через электрохимическую систему, состоящую из двух электродов и расплава или раствора электролита [3].

Электрод, на котором происходит восстановление, называется катодом, а элек-

трод, на котором происходит окисление, называется анодом.

При подаче электрического тока на электроды на границе металл-раствор могут происходить следующие явления: прежде всего это – образование двойного электрического слоя, окисление или восстановление металла электрода в зависимости от, того чем является электрод: катодом или анодом, образование оксидной пленки, восстановление водорода (на аноде) и кислорода на (катоде).

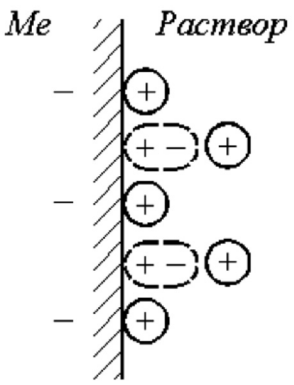


Рис. 1 Двойной электрический слой

В данном случае исследования проводятся с использованием титановых (анод) и стальных (катод) электродов.

При соприкосновении двух электропроводящих фаз между ними возникает разность электрических потенциалов, что связано с образованием двойного электрического слоя, (рис. 1) т.е. несимметричного распределения заряженных частиц у границы раздела фаз. Причинами возникновения скачка потенциала между двумя фазами являются, например, адсорбция молекул воды на металле.

Строение двойного электрического слоя играет важную роль, т.к. для протекания процесса на электроде необходимо, чтобы заряженная частица (ион) прошла через двойной электрический слой либо из раствора к электроду, либо в обратном направлении, при этом ион будет испытывать влияние электрического поля двойного слоя, зависящее от строения поля.

По Гельмогольцу (1879), двойной электрический слой можно уподобить плоскому конденсатору, одна из обкладок которого совпадает с плоскостью, проходящей через поверхностные заряды в металле, а другие – с плоскостью, соединяющей центры тяжести зарядов ионов, находящихся в растворе, но притянутых электростатическими силами к поверхности металла.

Пассивация (образование окисного слоя) активного титана, объясняемая первоначальным возникновением окисла TiO, в принципе возможна при очень низком анодном потенциале ($\varphi_0 = -1{,}3$ В).

$$Ti + H_2O \rightarrow TiO + 2H^+ + 2\bar{e}$$

При повышении потенциала анод покрывается слоем окислов непостоянного состава, стандартный потенциал ($\varphi_0 = -0{,}86$ В) соответствует реакции образования высшего окисла.

$$Ti + 2H_2O \rightarrow TiO_2 + 4H^+ + 2\bar{e}$$

В стационарном состоянии невозможен слой, состоящий только из низших окислов. В слое есть полный набор окислов, но расстояние, на котором завершается изменение состава, уменьшается с ростом напряжения на слое. Следует различать толстый слой, на внутренней стороне, которого расположены низшие окислы (*TiO*), а на внешней (у раствора) – высшие окислы (TiO_2). Внешняя часть слоя может быть однородной по составу и содержать только высшие окислы.

Развитие окисного слоя происходит следующим образом (рис. 2).

1. На границе слоя с раствором может протекать реакция разложения воды на границе между раствором 1 и внешней поверхностью окисного слоя 2.

$$H_2O + \bar{e} \rightarrow H_2^+ + OH^-$$

в результате чего в раствор переходят ионы водорода H^+, а вглубь под действием электрического поля $\vec{E}_C$ движутся ионы кислорода O^{2-};

2. Частичное (или полное) вытеснение анионами электролита A^- кислорода из окислов на внешней границе окисного слоя, в итоге, в раствор переходят растворимые соединения (например, $TiOA_2$), диссоциирующие на катионы (TiO^+) и анионы (A^-), а ионы кислорода O^{2-} движутся вглубь под действием поля $\vec{E}_C$;

3. Миграция ионов кислорода O^{2-} в поле $\vec{E}_C$ к границе между слоем 2 и металлом 3, окисление (или до окисление) титана ионами кислорода на внутренней границе слоя (или в самом слое); перенос заряда электронами $\bar{e}$, освобожденными после реакции окисления или до окисления титана ионами кислорода.

Анодное растворение титана в условиях электролиза (происходит через промежуточную стадию образования окислов). Согласно экспериментальным данным растворение начинается примерно при 10 В.

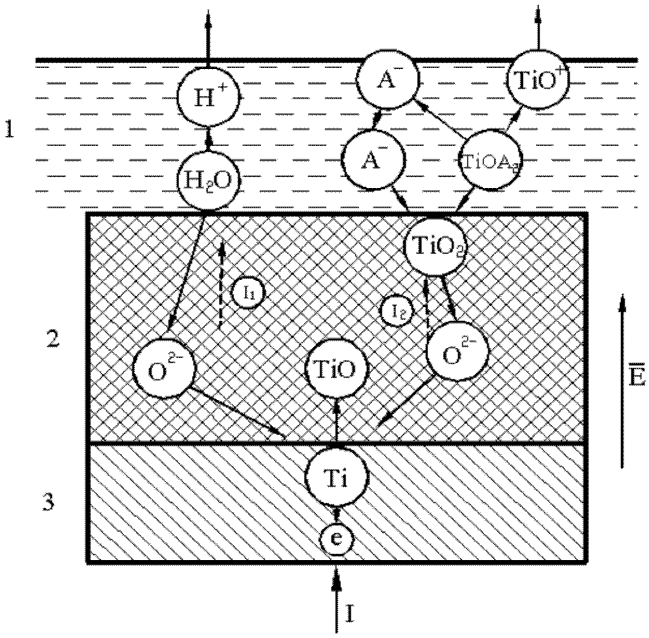


Рис. 2. Окисный слой титанового электрода

Экспериментальная установка и проведение опытов

Гидролизер мокрого типа устроен следующим образом (рис. 3)

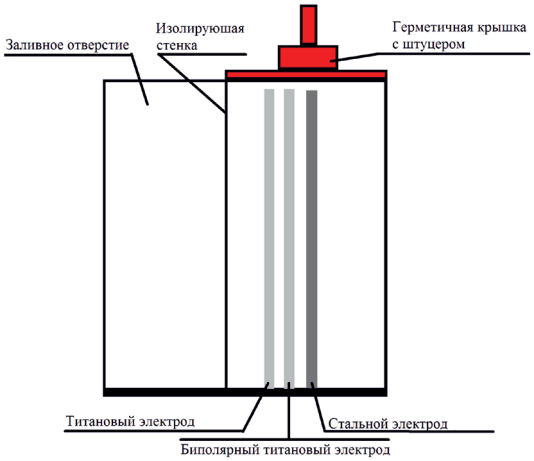


Рис. 3. Схема установки экспериментальной установки

В герметичном отсеке находятся три электрода, находящиеся друг от друга на расстояние 2 миллиметра. Электрод из нержавеющей стали является анодом, титановый электрод – катод, посередине расположен биполярный титановый электрод (такой тип электродов не нуждается в механическом соединении с источником питания). В негерметичное заливное отверстие заливается электролит. В нижней части изолирующей стенки находится отверстие, через которое вода проходит в герметичную часть. Согласно законам физики полученный газ выходит через штуцер, не попадая в заливное отверстие.

Гидрозатвор (рис. 4) – небольшая емкость на три четвертых заполненная водой. В крышки присутствует два штуцера, на вход и выход газа. Входной штуцер обладает трубкой доводчиком газа до дна. После выхода газа из доводчика он поднимается вверх, после заполняет не заполненную водой полость и выходит через выходной штуцер.

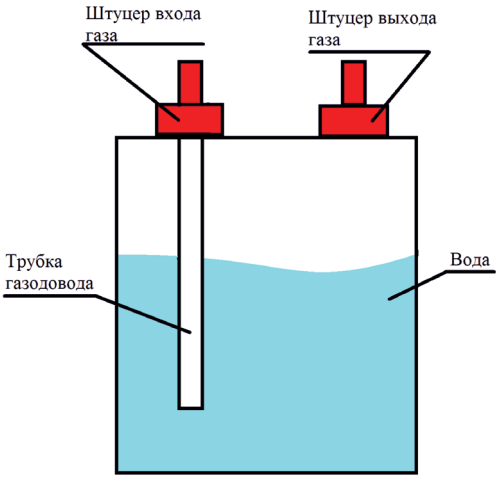


Рис. 4. Гидрозатвор

Условия экспериментов

Все эксперименты проводились при температуре воздуха 26 градусов по Цельсию. Электролит – дистиллированная вода с добавлением $NaCO_3$ (пищевая сода), в размере 16 грамм на 100 миллилитров, объём заливаемого электролита 400 миллитров. На электроды подавалось постоянное напряжение 12В, в зависимости от порядка расстановки электродов менялась сила тока.

Цель эксперимента достижение максимальной силы тока при генерации газа и минимальному нагреву проводов питания электродов. Чем больше сила тока, тем больше генерируется газа. В результате нескольких экспериментов было выявлено следующее при одинаковой расстановке анода и катода с двумя биполярными электродами (один стальной, один титановый), сила тока была 1,5А, после извлечения биполярных электродов сила тока выросла до 6,5А. В результате подъёма силы тока начали нагреваться провода, питающие гидролизер, было принято решение добавить один биполярный электрод из титана и уменьшить расстояние между электродами до 2 миллиметров. В результате следующих действий сила упала до 2,5А, и прекратился нагрев проводов. В результате экспериментов был, достигнут наилучший показатель силы тока в 2,5 ампера тремя электродами два из которых катод и анод, сделанные из титана и стали соответственно и биполярного электрода из титана посередине. После некоторого времени работы электролизера было зафиксировано поднятие температуры электролита и электродов с 26 до 38 градусов по Цельсию.

Расчет выделившегося водорода производился закону электролиза фарадея

$$m = k*I*t,$$

где m – масса водорода, г; $k = 0{,}0376$ г/(А*час) – электрохимический эквивалент; I – сила тока через электролит, А: t – время протекания тока, час.

Расчет по формуле дал следующие результаты: масса выделившегося водорода за 10 минут проведения процесса при токе 2.5 А составила 0.0157 г. С учётом того что плотность водорода (при температуре окружающего воздуха 25 °С) составляет 0.082 кг/м^3 объём выделившегося водорода составил 0.194 л.

На основе принципиальной схемы была разработана и собрана конструкция установки для получения водорода и использования его в качестве топлива для горелки (рис. 5).

Перед началом запуска гидролизера, в него заливается электролит, в гидрозатвор заливается вода, после подачи питания на катод и анод между электродами, начинает выделяться газ. После заполнения газом пространства, не заполненного водой, газ по шлангу идет в гидрозатвор. После заполнения пространства свободного от воды, газ выходит по шлангу из горелки для её поджога используется обычная зажигалка. Гидрозатвор является обязательной частью установки, если произойдет детонация газа в горелке, слой воды в гидрозатворе не пропустит цепную реакцию взрыва в гидролизер и остановит её, а так же сведет разрушение установки к минимуму, так как производство гидрозатвора требует меньше ресурсов, чем производство гидролизера.

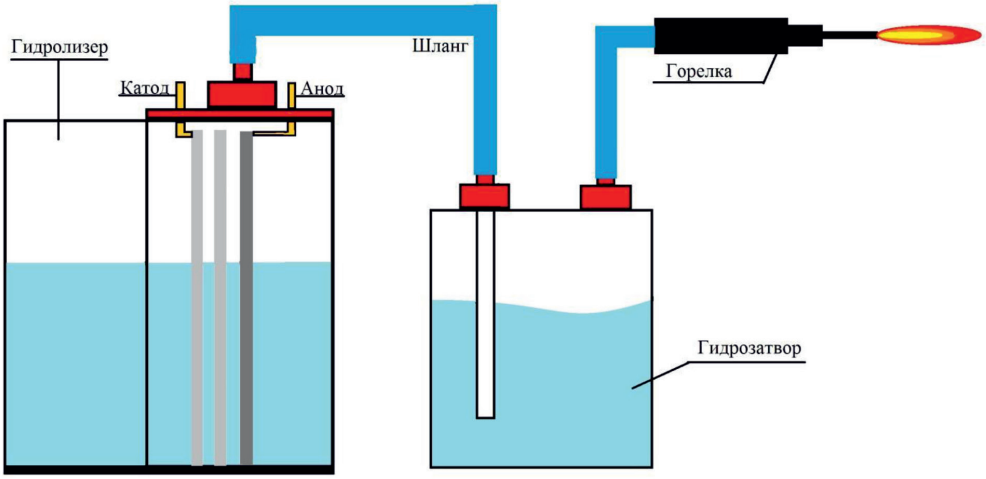


Рис. 5. Схема установки получения водорода для использования в горелке

Несмотря на простоту схемы получения водорода из воды и изученность процесса электролиза определились следующие направления работы по оптимизации процесса электролиза и снижения массогабаритных характеристик установки получения водорода:

1. Исследования по использованию электродов из других материалов: сталь, жесть, алюминий, медь в различных сочетаниях.

2. Исследования по использованию электродов различных форм: выпуклые, шаровые, перфорированные и игольчатые.

3. Использование различных типов напряжения питания на электродах: постоянное, переменное, импульсное.

4. Эксперименты с различными видами электролиза: капельный, сухой и мокрый (которые могут дать интересный эффект за счет уникальных свойств воды [5, 6]).

Выводы

1. В результате изучения процессов электролиза воды в водных растворах при различных параметрах процесса было выявлено, что сила тока напрямую влияет на количество генерируемого газа.

2. Анализ и обработка полученной экспериментальной информации показали, что вовремя процесса гидролиза происходит нагрев электролита и разрушения электрода подключенного к аноду. Из 0.5 л водного раствора соли за 10 минут выделяется 0.191 л водорода.

3. Благодаря данному устройству можно разработать конструкции установок для резки металлов, повышение КПД двигателей и более экономного расходования бензина либо полного перехода на водородное топливо.

Перспективы

– Исследования по использованию электродов из других материалов: сталь, жесть, алюминий, медь в различных сочетаниях.

– Исследования по использованию электродов различных форм: выпуклые, шаровые, перфорированные и игольчатые.

– Использование различных типов напряжения питания на электродах: постоянное, переменное, импульсное.

– Эксперименты с различными видами электролиза: капельный, сухой и мокрый (которые могут дать интересный эффект за счет уникальных свойств воды)

Список литературы

1. Магомедов А.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. – Махачкала: Юпитер, 1996. – 245 с.

2. Шпильраин Э.Э. Введение в водородную энергетику / Э.Э. Шпильраин С.П. Малышенко Г.Г. Кулешов; под редакцией В.А. Легасова. – М.: Энергоатмиздат, 1984. – 264 с.

3. Коровин Н.В. Электрохимическая энергетика. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 264 с.

4. Золотницкий В.А. Новые газотопливные системы автомобилей. М.: Издательский Дом Третий Рим, 2005. – 64 с.

5. Рассадкин Ю.П. Вода обыкновенная и необыкновенная. – М.: «Галерея СТО», 2008. – 840 с.

6. Гегузин Я.Е Капля. – М.: Наука, 1973. – 160 с.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Гатауллина Г.Г.

г. Казань, КФ ФГБОУВО «РГУП» ФНО, 1 курс

Руководитель: Бикулова Л.Э., старший преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, КФ ФГБОУВО «РГУП» ФНО, г. Казань

21 век – век технологий и великих открытий, как когда-то в веке Великих открытий и исследований. Конечно же, время идет многое в нашей жизни меняется. Когда-то считалось, что самая мельчайшая частица – это атом. А сейчас, после великого открытия в 1923 году – это уже квант. Произошло это название от латинского слова quantum – «сколько» – неделимая часть какой-либо величины в физике, или же по-другому определённая порций энергии. Открытие этой удивительной частицы было совершенно в далеком 1900 году, и это было еще не открытие, а всего лишь предположение о возможном появлении этого элемента в нашей жизни. Первым, кто предположил, стал Макс Планк – человек, который уже пришёл к выводу, что законы термодинамики сами по себе способны приводить к правильным результатам без использования каких-либо произвольных предположений о строении вещества. Он критиковал кинетическую теорию газов, считая её противоречащей принципу возрастания энтропии. В данной работе я хотела бы показать миру, насколько сейчас важна квантовая физика, кванты в целом, и насколько необходимо их тщательное изучение.

Целями данной работы являются:

1. Определение квантовой физики; её место, значение в науке и в технике.
2. Значение всех теорий квантовой физики и энергетики.
3. Значение квантовой физике в наше время.

Задачи данного проекта:

1. С помощью научной литературы разъяснить процессы, происходящие в квантовой энергетике
2. Понять принцип работы возможного квантового реактора: все его положительные и отрицательные черты.
3. Найти значение квантового реактора для промышленности, энергетики.

Актуальность данной работы связана с огромным значением квантовой энергетики в ближайшем будущем, выявлением пользы и вреда от квантовой энергетики в современной или же будущей энергетике.

Что же такое квантовая физика?

Квантовая физика?

Если идти от истоков Макса Планка, а именно от теории об излучении тепла, то можно предположить, что в какой-то мере кванты действительно являются неким исходящим колебанием, а именно потоком этой энергии.

Теперь о самой квантовой физике. Вся квантовая физика нам видна только с одной стороны – теоретической. Весь огромный раздел о самой интереснейший и одновременно загадочной науке мы можем только предполагать. Ведь пока еще развитие человечества не зашло так далеко. Человечество только приспособилось в конце 20 века и даже некоторые страны (чаще всего страны третьего вида) даже не подозревают о таком (атомной энергетике, а куда уж и квантовой энергетике (квантовой реактор)).

Подразделения квантовой физики

Однако о квантовой энергетике у нас будет ещё время поговорить. Сейчас же о самой квантовой физике. Как мы уже выяснили, кванты – самая мельчайшая частица в настоящее время. Хочется обратить внимание на это, так как мы не знаем, есть ли еще меньше кванта какая-либо частица, нам остается только догадываться. Теперь же благодаря открытию квантов в нашей науке появилось множество разделов.

Сколько появилось разделов по квантовой физике:

– квантовая механика;

– квантовая теория поля – и её применения: ядерная физика, физика элементарных частиц, физика высоких энергий;

– квантовая статистическая физика;

– квантовая теория конденсированных сред;

– квантовая теория твёрдого тела;

– квантовая оптика.

Да, на самом деле, сама наука достаточно интересна и увлекательна. А сколько теорий в себе она хранит не сосчитать. На данный момент времени, квантовая физика и вообще понятие квант находиться в затуманенном виде. Мы и понятия не имеем, что на самом деле представляет собой эта наука, на что способна, и сколько возможностей мы, возможно, видим в этом крошечном понятии. Но есть только одна загвоздка. Это всё, на что мы рассчитываем, что, возможно, изменит наш мир, и вовсе отбросит всё старое, существует лишь только в теоретическом виде. Да, вы не ослышались. Все

эти восхитительные и необычайно важные для человека мыслящего вещи существуют лишь в виде теорий. Увы, на сегодняшний момент ученые лишь предполагают о великих открытиях благодаря помощи невероятной и неизвестной (опять же, на данный момент) силой кванта. На данный момент существуют множество теорий насчёт квантов: его применение в промышленности, медицине, в науке, для изучения безграничных простор космоса и т.д.

«Квантовый реактор»

Мои представления о квантовом реакторе

Если же говорить о теориях, то в своё время и я много что предполагала насчёт квантовой физики. Это теории, в основном связаны с квантовой энергетикой и квантовыми реакторами. Начнём с квантовой энергетики. По – моему, квантовая энергетика – это наилучший способ получение огромного количества энергии. Вы только представьте, через несколько лет всю, находящуюся энергию на планете Земля мы будем получать благодаря квантовой физике. Это, конечно звучит безумно и вполне нереалистично, но в каком – то, возможно, правдиво. Вы только представьте, насколько огромным будет, то количество энергии, вырабатываемая квантовым реактором. Если мы продолжим расщеплять атомы, после получения ядерной энергии, мы доберемся до фотонов. Как известно, фотоны излучают свет, то есть, когда мы до них доберемся, произойдет огромная вспышка света (фотонов). Но это ёще не всё. После этой вспышки мы продолжим их расщеплять и в итоге доберёмся до квантов. Насколько долгим этот процесс будет неизвестно и его опасности тоже, однако мысль о получении сверхновой энергии обескураживают нас! Мы даже представить себе не можем, насколько огромной и сильной может быть энергия, которую мы получим.

Кольцевые или линейные коллайдеры?

О самом квантовом реакторе. Мне кажется, если выбирать по коллайдерам, то лучше выбрать кольцевой. Если же брать линейный, то большое количество энергии мы потратим на остановку и вновь на разгон частиц. В кольцевом же у наших частиц будет меняться лишь вектор направления, что не сильно снизит КПД (коэффициент полезного действия). Хотелось бы отметить ещё одну мою теорию. Заранее хотелось бы сказать, что все то, о чём я так усердно пишу – теории и их воплощение в реальность весьма сложная штука. Версия о том, чтобы использовать в квантовой энергетике принцип вечного двигателя. Да, я осознаю, что принцип вечного двигателя основан только на получении и отдачу этой же энергии в работу машины или же прибора для повтора движения. (Пример: работа лампочки на основе солнечной батареи. То есть лампочка, работая, даёт энергию солнечным батареям и те заряжают лампочку.). Конечно же, не стоит забывать о том, ничто не способно работать вечно. Но мысль о том, что машина сможет использовать свою вырабатываемую энергию, не чужую, приводит в восторг. Конечно, в случаи с лампочкой это не сработает, так как энергию, которую она получает достаточно только для поддержания работы механизма. Но вот в случаи с квантовой физикой, всё по – другому. Но вот это огромное количество можно использовать в качестве неплохого механизма вечного двигателя. Энергии, получаемой с реактора будет слишком много, поэтому часть энергии можно направить на этот самый принцип. Тем более, учитывая всю мощь, этот процесс получение и переработка своей энергии вполне возможен. Только стоит всё же учитывать, что все наши ожидание представлены только в виде теорий.

Значение и будущее квантовой физики

В заключение, хотела бы сказать, что квантовая физика, пока ещё мало изученная часть физики. И сколько бы чудес и открытий она в себе не таила, человечество должно стараться понять и объяснить их. Квантовый мир для нас существует только в теории, и научные деятели пытаются доказать их. Физики, и всё человечество в целом, совершит огромный прорыв в данной области в будущем. И этот провыв поменяет всю нашу последующую жизнь!

Заключение

В данной работы мы определили истинное понятие квантовой физики, его значение в науке и технике. Также мы рассмотрели теории относительно квантовой энергетики и, конечно, значение квантовой физики в настоящее и будущее человечества.

Список литературы

1. Большой адронный коллайдер [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Большой_адронный_коллайдер.

2. Квантовая физика [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая_физика.

3. Коллайдер [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Коллайдер.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ БЫТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Курицын О.А.

п. Колобово Ивановской обл., МОУ «Колобовская средняя школа», 9 класс

Руководитель: Пронин А.А., учитель физики, к.п.н., доцент, МОУ «Колобовская средняя школа», п. Колобово Ивановской обл.

Человек – это сложный с физической и биологической точки зрения объект. Человек способен познавать окружающий его мир с помощью различных органов чувств. Каждое из них – это результат многовекового процесса эволюции в формирования современного человека.

Человек обладает органами зрения, которые позволяют воспринимать ему мир таким, какой он есть во всей его красе и многоцветье. Цветовое зрение человека – это тоже результат эволюции и адаптации человека к окружающему его миру. Наше цветовое зрение сформировалось таким, благодаря специфике солнечного (дневного) света.

Современная физика объясняет цветовое зрение человека, тем, что человеческий глаз воспринимает электромагнитные волны определенного диапазона длин волн именно как свет. По современным представлениям, видимый свет это электромагнитное излучение с длиной волны ориентировочно от 380 нм до 740 нм. В этот диапазон длин волн укладываются все семь основных цветов и множество оттенков, которые способен различать глаз человека.

На протяжении многих веков Солнце было основным источником света для человека, поэтому цветовое зрение человека практически не изменялось, не трансформировалось. Современный же человек большую часть своей жизни проводит при искусственном освещении (квартиры, офисы, производственные помещения, лаборатории, магазины, уличное освещение и т.п.). По оценкам ученых это составляет для взрослого человека от 13 до 17 часов в сутки. По нашим подсчетам даже современные учащиеся старших классов в течении учебного года проводят при искусственном освещении ежедневно около 12 часов. Цветовой же состав искусственных источников света не соответствует в полной мере спектру излучения Солнца. Поэтому естественно возникает вопрос: Насколько безопасен для человека искусственный свет, отличающийся по спектральному составу от естественного, не приведет ли его воздействие к трансформации (нежелательной мутации) цветового зрения человека. Следовательно, надо ясно представлять: какие искусственные источники света более безопасны и предпочтительны в этом отношении? Все это говорит об актуальности темы нашего исследования.

Основной целью нашего исследования мы будем считать поиск ответа на вопрос:

Какие искусственные источники света в большей мере соответствуют по спектральному составу естественному солнечному свету?

Объектом исследования в этом случае будут выступать бытовые наиболее распространенные искусственные источники света.

Предметом исследования является спектральный состав излучения искусственных источников света.

Сформулированная таким образом проблема исследования, основная цель и выделенные объект и предмет исследования позволяют выдвинуть рабочую гипотезу:

Для исключения негативного влияния на цветовое зрение человека в качестве искусственных источников света целесообразно применять только те, спектральный состав которых в большей мере соответствует солнечному свету.

Проблема, предмет и гипотеза исследования определили следующие задачи для достижения поставленной цели:

– выявить какие искусственные источники света находят наибольшее применение в современной жизни;

– разработать методику регистрации (наблюдения) и анализа спектров излучения искусственных (бытовых) источников света на основе доступных приборов и технологий;

– экспериментально получить спектры излучения выделенной группы искусственных источников света;

– провести их анализ в сравнение со спектром излучения Солнца.

В соответствии с характером поставленных задач были использованы следующие теоретические и экспериментальные методы исследования:

– углубленное изучение соответствующих разделов и тем школьного курса физики;

– изучение учебной, научной и научно-популярной литературы и источников из сети ИНТЕРНЕТ по теме исследования;

– изучение работы спектроскопа и методики работы с ним;

– экспериментальное наблюдение и регистрация спектров излучения:

– анализ полученной экспериментальной информации.

Изучение имеющейся в нашем распоряжении доступной информации по проблеме влияния источников излучения на организм человека показало, что этой проблеме уделяется со стороны ученых, физиков большое внимание. Но вместе с тем, следует отметить, что изучению именно влияния искусственных источников света на цветовое зрение человека посвящено достаточно мало исследований, несмотря на существующую проблему.

Как правило, данная проблема рассматривается в первую очередь с дизайнерской точки зрения, при создании систем цветового оформления с использованием различных искусственных источников света или с точки зрения идентификации цвета различных объектов при их искусственном освещении. Все это говорит о научной новизне рассматриваемой нами проблемы в сравнении с существующими аналогичными разработками.

Практической значимостью исследования являются объективно оцененные предложения по отбору искусственных источников света в наиболее малой степени, негативно влияющие на цветовое зрение человека.

Спектры, виды спектров. Спектр излучения Солнца

Открытие явления дисперсии света в 1666 году И. Ньютоном впервые показало, что белый солнечный свет является сложным по составу и состоит из 7 цветов радуги. Это деление на 7 цветов является достаточно условным, и впервые было предложено также И. Ньютоном. В действительности нормальный человеческий глаз способен различать множество цветов и оттенков, которые по сути дела располагаются в переходных областях между семью цветами в дисперсионном спектре. Вместе с тем выделение основных семи цветов достаточно удобно и позволяет легко сравнивать по спектральному составу различные источники излучения (света). В нашей работе под спектром излучения мы будем понимать совокупность частот или длин волн, содержащихся в излучении источника света.

В физике выделяют два вида спектров. Это спектры излучения и спектры поглощения. Спектры излучения в свою очередь подразделяются на три вида: сплошные спектры, линейчатые спектры и полосатые.

Полосатые спектры излучения это спектры, которые дают сами отдельные атомы, линейчатые спектры наблюдаются при излучении газов малой плотности. Сплошные спектры излучения характерны для твердых и жидких излучающих тел, имеющих температуру порядка нескольких тысяч градусов Цельсия. Сплошной спектр также дают светящиеся газы и пары, если они находятся под высоким давлением, то есть когда силы молекулярного взаимодействия между ними достаточно велики.

Протяженные, т.е. достаточно большие (макроскопические) источники излучения дают сплошной спектр. Такими источниками излучения являются и все широко применяемые искусственные источники света, то есть их спектр излучения тоже является сплошным.

Самым важным для нас живущих на Земле источником различных излучений является Солнце. Солнце дает излучение и в видимой области спектра, которое воспринимается человеческим глазом. Видимый свет для человека это излучение Солнца в диапазоне длин волн от 380 нм до 740 нм. В этом диапазоне длин волн располагаются все цвета воспринимаемые человеческим глазом. На рис. 1 показан спектр излучения Солнца.

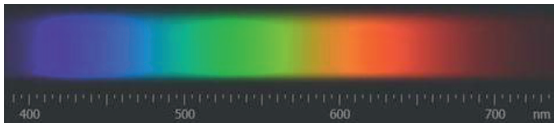


Рис. 1. Спектр излучения Солнца в области видимого света

Наблюдаемый спектр излучения Солнца, как отмечают исследователи, в утренние и вечерние часы является более теплым с большим содержанием теплых тонов, а в дневное время спектр Солнца более холодный, т. е. больше смещен в область голубого цвета. Однако это оптические эффекты вызванные особенностями нашей атмосферы, в действительности же спектр Солнца сплошной в любом случае – без ярко выраженных пиков.

В табл. 1 показано деление на 7 цветов по длинам волн и частотам всех составляющих сплошного спектра солнечного света.

Приборы для исследования спектров излучения источников света

Для изучения спектров излучения в области видимого света в настоящее время используют специальные оптические приборы. Основными из них являются спектроскоп и спектрограф. Принцип работы их одинаков, только с помощью спектроскопа можно наблюдать спектры излучения, а с помощью спектрографа регистрировать их на фотопластинку, т.е. получать спектрограмму.

Таблица 1

Длины волн спектра излучения Солнца в области видимого света

Цвет	Диапазон длин волн, нм	Диапазон частот, ТГц	Диапазон энергии фотонов, эВ
Фиолетовый	380–440	680–790	2,82–3,26
Синий	440–485	620–680	2,56–2,82
Голубой	485–500	600–620	2,48–2,56
Зелёный	500–565	530–600	2,19–2,48
Жёлтый	565–590	510–530	2,10–2,19
Оранжевый	590–625	480–510	1,98–2,10
Красный	625–740	400–480	1,68–1,98

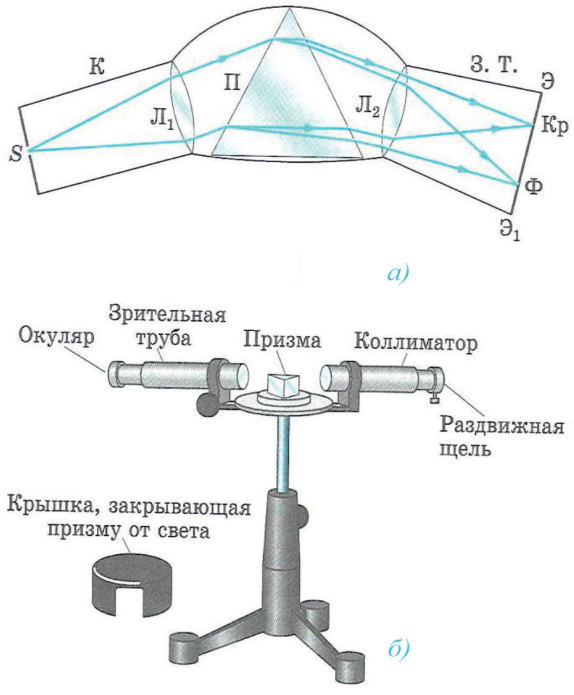


Рис. 2. Схема хода лучей а) и устройство школьного двухтрубного спектроскопа б)

Принцип работы и устройство обычного учебного спектроскопа показаны на рис. 2, а и б.

Мы в своих исследованиях будем использовать для наблюдений спектров имеющийся в нашем распоряжении школьный двухтрубный спектроскоп, а регистрировать получающиеся изображения будем с помощью цифрового фотоаппарата, с достаточно большим разрешением с дальнейшей их обработкой с помощью компьютера, без внесения каких-либо искажений в цветовую гамму (в спектр).

Искусственные бытовые источники света

В настоящее время в качестве искусственных источников света могут быть использованы самые различные устройства. Основными из них являются:

– Лампы накаливания;
– Галогенные лампы;
– Люминесцентные прямые трубчатые лампы («лампы дневного света»);
– Компактные энергосберегающие люминесцентные лампы;
– Газоразрядные лампы высокого давления;
– Металлогалогеновые лампы;
– Натриевые лампы;
– Ртутные лампы;
– Светодиодные лампы и ряд др.

Проведённый нами методом случайной выборки анализ показал, что наиболее распространенными искусственными источниками света на производстве, дома, в учебных заведениях и т.п. в настоящее

время являются (по мере их убывания): люминесцентные лампы, энергосберегающие газоразрядные лампы, лампы накаливания и светодиодные лампы. Причем если в последние годы производителями ламп активно внедрялись энергосберегающие лампы (имеющие ряд преимуществ, перед лампами накаливая), то в настоящее время также активно продвигаются светодиодные лампы.

Лампы накаливания – это тепловой источник света. Применяются такие лампы, как правило, в бытовом и декоративном освещении, а также там, где к освещению не предъявляют особых требований, а потребляемый ток (экономичность) и срок службы ламп не являются определяющими факторами.

Люминесцентная лампа – это газоразрядный источник света низкого давления. Его световой поток определяется свечением люминофора под воздействием ультрафиолетового излучения, которое возникает вследствие электрического разряда. По мнению специалистов, в соотношении «цена и качество» люминесцентные лампы длительное время считаются наиболее эффективными и востребованными именно в производственной сфере и сфере коммерческой недвижимости.

Изнутри стенка колбы покрыта смесью люминесцентных порошков, которая называется люминофор. Лампы с трех полосным люминофором более экономичны, поскольку световая отдача у них составляет до 104 Лм/Вт, но обладают худшей цветопередачей, а лампы с пятиполосным люминофором имеют отличную цветопередачу при меньшей световой отдаче (до 88 Лм/Вт).

Существует два способа поджига люминесцентных ламп – электромагнитным и электронным балластом. Тип балласта влияет на зажигание ламп, а также на мерцание в работе и срок службы поджигающих электродов. При поджиге люминесцентных ламп с электромагнитным балластом происходит до 30% потерь электроэнергии. Основным отличием люминесцентного светильника с электронным балластом от такого же светильника с электромагнитным балластом, помимо энергосбережения, веса и объема, является частота мерцания: Лампы с электронным балластом работают с высокой частотой мерцания около 42 000 Гц в секунду, тогда как лампы с электромагнитным балластом работают с частотой 100 Гц в секунду, что при длительном использовании вызывает усталость глаз.

Широко используемые лампы такого типа подразделяются на прямые трубчатые люминесцентные лампы и компактные энергосберегающие лампы. Лампы первого типа это газоразрядные лампы низкого давления, они состоят из стеклянного баллона, двух цоколей (с выводными контактами) на обоих концах баллона, двух подогревных катодов из вольфрамовой нити или стальной трубки. Баллон наполнен парами ртути и инертным газом (аргоном). Длина трубки напрямую связана со светоотдачей лампы. Применяются в жилых и общественных помещениях. Однако эти лампы обладают и рядом принципиальных недостатков.

Недостатки люминесцентных ламп:

– снижается световой поток при повышенных температурах;

– содержат пары ртути (хотя и в очень малых количествах, 40-60 мг). Эта доза безвредна, однако постоянная подверженность пагубному воздействию может нанести вред здоровью;

– люминесцентные лампы не приспособлены к работе при температуре воздуха ниже 15-20 °С.

Рис. 3. Внешний вид компактной люминесцентной лампы

Современные (рис. 3) компактные (энергосберегающие) люминесцентные лампы вырабатывают свет по тому же принципу, что и обычные люминесцентные, только на гораздо меньшей площади, и являются компактной альтернативой традиционным люминесцентным лампам-трубкам. Преимущества компактных ламп по сравнению с лампами накаливания:

– до 80% меньшее потребление тока при том же количестве света;

– у люминесцентных ламп: срок службы в 6-15 раз больше по сравнению с обычными лампами накаливания и составляет, соответственно, 6000-15 000 часов в зависимости от типа;

– меньшие потери на обслуживании за счет длительного времени службы, возможность в ограниченном выборе цвета свечения.

Светодиодные лампы (светодиоды) используют явление возникновения излучения в области видимого света на полупроводниках при воздействии на них электрического тока. Светодиодные лампы «белого» света на данный момент становятся все более востребованными на рынке, вытесняя люминесцентные и энергосберегающие лампы. Светодиодные лампы, дающие свет различных цветов в основном применяются в архитектурном, ландшафтном

и декоративном освещении или в технических устройствах, включая автомобили. Особую роль играют светодиодные лампы (светодиоды), дающие большой световой поток, как правило, эти светодиоды с мощностью от 1 Вт до 25 Вт. Данные источники света имеют достаточно большую светоотдачу, приближающуюся уже к значению светоотдачи газоразрядных ламп, большой срок службы, компактные размеры и достаточно большую яркость. Все эти свойства открывают новые возможности применения светодиодов, как для общего, так и для прожекторного освещения. Благодаря отсутствию тела накала светодиоды отличаются высоким КПД и большим сроком службы (80 000 – 100 000 часов).

Преимущества светодиодов:

– низкое энергопотребление – не более 10% от потребления при использовании ламп накаливания; – долгий срок службы – до 100 000 часов;

– высокий ресурс прочности – ударная и вибрационная устойчивость;

– чистота и разнообразие цветов, направленность излучения;

– регулируемая интенсивность;

– низкое рабочее напряжение;

– экологическая и противопожарная безопасность. Они не содержат в своем составе ртути и почти не нагреваются.

Экспериментальное исследование спектров излучения искусственных источников света

Для экспериментального исследования спектров излучения искусственных источников света было использовано доступное нам оборудование лаборатории физики и выбранные источники света: лампа накаливания, люминесцентная трубчатая лампа, энергосберегающая компактная люминесцентная лампа и светодиодная лампа.

Рис. 4. Оборудование для наблюдения спектра излучения в области видимого света лампы накаливания

На рис. 4 показан типовой комплект для наблюдения спектра излучения лампы накаливания.

Для исключения влияния «постороннего» света все эксперименты проводились в полностью затемненной комнате (в нашем случае комната размерами 4х4 м не имела окон, то есть являлась идеальным местом для подобных опытов).

Опыты проводились как в визуальном наблюдении спектров с помощью спектроскопа и с последующим их описанием, так и была сделана попытка зафиксировать результаты наблюдений с помощью фотоаппарата. Наблюдение и фотографирование спектров проводилось как при освещении комнаты рассеянным светом соответствующего источника света, так и в полностью затемнённом помещении непосредственно от источника света.

К сожалению, получаемые спектрограммы с помощью фотоаппарата не отличались большой наглядностью, поэтому в дальнейшем они подвергались компьютерной обработке без нарушения цветности (увеличение изображения, растягивание по горизонтали и т. п).

Полученные нами спектрограммы для исследуемых источников света (без компьютерной обработки) представлены в табл. 2.

Для дальнейшего исследования спектров проводилась их компьютерная обработка до стандартного вида, причем выбирались спектрограммы из двух групп фотографий, которые более полно отражали особенности спектра соответствующего источника света. Данные спектрограммы представлены в табл. 3.

Используя полученные спектрограммы и в большей мере результаты непосредственного наблюдения спектров излучения, проводилось их сравнение со спектром излучения Солнца (см. рис. 1).

На основе этого был сделан ряд выводов о спектрах излучения искусственных источников света.

1. Спектр излучения лампы накаливания в меньшей мере отличается от спектра излучения Солнца. В наших опытах он больше соответствовал спектру вечернего света с преобладанием желтого и красного излучения.

2. В спектре излучения трубчатой люминесцентной лампы на фоне сплошного спектра, соответствующего солнечному спектру присутствуют ярко выраженные цветные полосы избыточного излучения газов на фиолетовой, синей, зеленой и желтой части спектра в соответствии с табл.1. В силу этого подобные лампы вряд ли можно называть «лампами дневного» света.

Таблица 2

Фотографии (спектрограммы) спектров излучения искусственных источников света без компьютерной обработки

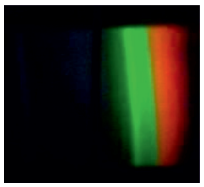
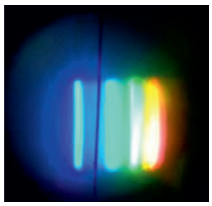
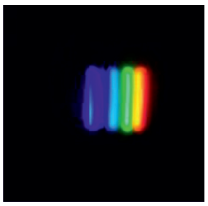
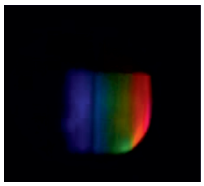
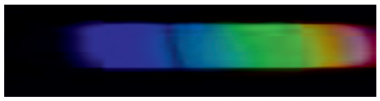
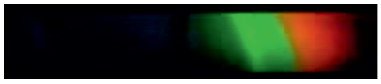
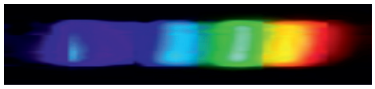
№ п/п	Источник света	Спектрограмма (при полном затемнении лаборатории)	Спектрограмма (при освещении лаборатории рассеянным светом)
1	Лампа накаливания		
2	Люминесцентная лампа (прямая трубчатая)		
3	Люминесцентная лампа (компактная энергосберегающая)		
4	Светодиодная лампа		

Таблица 3

Спектрограммы бытовых источников света

№ п/п	Источник света	Спектрограмма источника света
1	Лампа накаливания	
2	Люминесцентная лампа (прямая трубчатая)	
3	Люминесцентная лампа (компактная энергосберегающая)	
4	Светодиодная лампа	

3. Спектр излучения люминесцентных компактных энергосберегающих ламп наиболее сложен для наблюдения в силу их специфической конструкции. При непосредственном наблюдении (что хорошо видно на фотографиях спектрограмм) фиксируется излучение от нескольких рядом расположенных излучателей. При выделении же излучения от одной части излучателя лампы получается спектр соответствующий спектру излучения трубчатой люминесцентной лампы, что также не позволяет называть ее «лампой дневного света».

4. В полученном спектре излучения конкретной светодиодной лампы присутствуют все составляющие дневного солнечного спектра, однако в нашем случае при неоднократных опытах постоянно наблюдалась размытость составляющих зеленого и желтого цветов, которые как раз наиболее хорошо и воспринимает человеческий глаз. Возможно, это связано с особенностью конструкции именно той лампы, с которой проводились опыты. Однако можно предположить, что спектр излучения действительно имеет определенную специфику, что позволяет пока и визуально отличать свет светодиодной лампы от любых других ламп.

Заключение

Проведенное нами исследование спектров излучения отобранных искусственных источников света позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на все недостатки обычной лампы накаливания, она дает спектр излучения наиболее полно соответствующий естественному солнечному свету. К сожалению, люминесцентные лампы, несмотря на их бытовое название «лампы дневного света», в меньшей мере соответствуют по своему спектральному составу спектру солнечного света. Интересен и спектр излучения светодиодных ламп. Светодиодные лампы обладают рядом преимуществ перед другими источниками света и по утверждению разработчиков этих ламп, спектр их излучения можно максимально приблизить к спектру излучения Солнца. Это говорит о четкой перспективе светодиодов с учетом их явных преимуществ перед другими источниками света.

Производство светодиодов в последние годы опережают все самые оптимистические прогнозы на 20–30%. Большинство экспертов сходятся во мнении, что через 7–10 лет светодиоды захватят все основные позиции на рынке света и хочется верить, что их спектр излучения действительно будет подобен спектру излучения Солнца, тогда за возможную трансформацию (мутацию) цветового зрения человека можно не беспокоиться. В наши же дни, очевидно еще рано полностью отказываться от обычных ламп накаливания, особенно дома и в детских учреждениях, включая и школы.

В связи с нашим исследованием естественно также напрашивается вопрос об использовании в детских учреждениях комбинированных систем освещения с использованием различных источников света, но это требует дальнейшей работы в исследовании выявленной проблемы.

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. М.: Дрофа 2010. 300 с.

2. Гудилин Д. Стандартные источники излучения и контроль света./ КомпьюАрт. № 12. 2005 г. (интернет версия http://compuart.ru/article.aspx?id=15428&iid=729)

3. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений / Ю.И. Дик, Ю.С. Песоцкий, Г.Н. Никифоров и др.; под ред. Г.Г. Никифорова – 2-е изд., М.: Дрофа, 2007. 396 с.

4. Виды бытовых источников света. Сравнительный анализ. (http://www.laserportal.ru/content_831).

5. Влияние спектров излучения различных источников на организм человека. (http://vardi.pro/stati/vlijanie-spektra-izluchenija-razlichnyh-istochnikov-sveta-na-organizm-cheloveka.html)

6. Спектроскоп двухтрубный. Руководство по эксплуатации. М.: Просвещение. 1986. 8 с.

ЯБЛОКИ, КАКИЕ ОНИ НА САМОМ ДЕЛЕ

Груднин К.В.

г. Благовещенск, МБОУ «Школа № 27», 8 А класс

Руководитель: Курочкина Е.Н., учитель химии, МБОУ «Школа № 27», г. Благовещенск

Цель: целью моего исследования является проверка яблок на содержание железа.

Задачи:

1. Изучить и проанализировать справочную литературу.
2. Получить консультацию у учителя химии.
3. Провести ряд опытов, и узнать, какой вид яблок лучше и полезнее.

Актуальность:

Большое количество видов яблок на прилавках магазинов ставит нас перед выбором, какое яблоко безопаснее и полезно для нашего здоровья.

Каждый продавец уверяет нас в том, что его товар (в нашем случае – это яблоки) самый свежий, вкусный и полезный. Я хочу это доказать или опровергнуть.

Давайте узнаем, почему этот прекрасный фрукт именно так назван.

Почти в каждом языке мира есть слово, которое похоже на наше «яблоко»

В старославянском это выглядело так: блоко. Да, кстати, блоко – это плоды деревьев и кустарников, но только не ягоды. Современное название «яблоко» произошло от древнего «albho», что означает «белый».

История возделывания яблок и начинается с дикой яблони (Pyrus malus). Родом она, вероятно, из Средней Азии.

Какие же витамины есть в яблоках?

На 80% этот плод состоит из воды, а на 20% – из полезных элементов, таких как бор, фосфор, цинк, органические кислоты, железо, кальций, сера, магний, селен, фолат, хлор, калий, клетчатка. Витамины в яблоке содержатся такие: А, Е, В1, В6, РР, С. Их количество зависит от условий хранения, выращивания, а также от вида, зрелости и даже от цвета: кислое яблоко более насыщено витамином С; дикорастущие имеют больше противовоспалительных и пектиновых элементов, крахмала, клетчатки; зеленые имеют больше железа, чем красные, но в них меньше крахмала. Выросшее в сезон и сорванное с дерева яблоко принесет намного большую пользу, чем лежалое зимнее или магазинное.

Исследования:

Для исследования я взял яблоки следующих видов:

N 1. Белый налив.

N 2. Краснодарские.

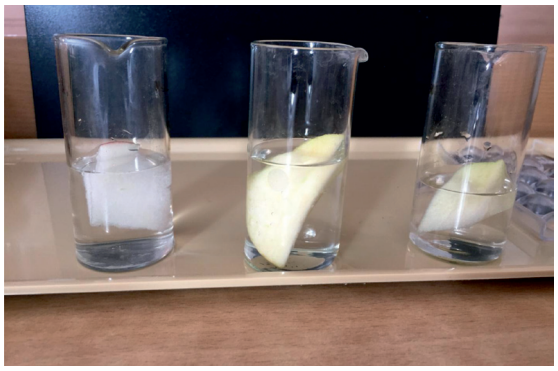
N 3. Малиновые.

1. Отношение к воде:

N1	Полностью в воду не погрузилось, был большой кусок. Но видно, что вода стала мутной.
N2	Всплыло в воде и начало распадаться на маленькие части.
N3	Всплыло в воде. После 5 минут в воде, яблоко сменило цвет своей мякоти на белый.

Вывод: образец номер 2 единственный, который стал распадаться в воде.

Это значит, что в его составе нет ненатуральных веществ, которые бы при контакте с водой вымылись.



2. Отношение к мыльному раствору:

N1	Вымылся цвет яблока и вода стала мутной.
N2	Цвет яблока и агрегатное состояние не изменилось.
N3	Мыльный раствор полностью вымыл цвет яблока, и оно стало бесцветным.

Вывод: в образцах 1 и 3, содержатся красители. Образец 2 натуральный, т.к. после мыльного раствора не поменял свой цвет и начал делиться на маленькие части.

3. Отношение к перекиси водорода:

N1	После контакта с перекисью водорода, образец потерял свой цвет.
N2	Перекись разрушила яблоко, вследствие чего оно распалось на маленькие части.
N3	Образец изменил цвет.

Вывод: после контакта с перекисью, образец N2 изменил своё агрегатное состояние.

4. Горение

N1	При горении образуется карамельный запах, это значит в составе много сахара.
N2	При горении образуется кисло-сладкий запах, значит составе есть сахар.
N3	При горении образуется неприятный запах, это значит что в яблоке много ненатуральных веществ.

Вывод: образцы № 1 и № 2 содержат природный сахар, т.к. при горении образуется приятный, карамельный запах, а образец № 3 сгорает с запахом жженой бумаги.

Подведём итог:

В этой работе мы исследовали яблоки трех сортов. В результате эксперимента мы выяснили, что яблоки сорта – «Краснодарские» более натуральные по своему составу, в сравнение с образцами № 1 и № 3.

Поэтому при покупке яблок, как одних из источников полезных веществ, следует покупать местные яблоки или растущие на территории России.

Список литературы

1. Габриелян О.С., Ватлина Л.П. Химический эксперимент в школе. М.: Дрофа, 2005.

2. Мартынов С.М. овощи + фрукты + ягоды = здоровье. М.: Просвещение, 1993.

3. Нифантьев Э.Е. Внеклассная работа по химии с использованием хроматографии. М.: «Просвещение» 1982.

4. Я познаю мир: Детская энциклопедия. М.: АСТ, 1997.

5. Штемплер Г.И. Химия на досуге Москва «Просвещение» 1996.

6. Иван Дубровин. Все об обычных яблоках.

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ЗУБНОЙ ТКАНИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БУФЕРНЫХ РАСТВОРОВ

Карлина И.С.

г. Москва, ФГАОУ ВО Первого МГМУ им И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). РЦ «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий», 11 класс

Руководители: Прокопов А.А., зав. кафедрой общей и биоорганической химии, профессор, член корреспондент Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, ФГОУ ВПО «Московский государственный университет» им. А.И. Евдокимова Министерства здравоохранения РФ, г. Москва;
Доброхотов Д.А., доцент, преподаватель, кандидат фармацевтических наук, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения РФ, г. Москва

В настоящее время начинает развиваться такая самостоятельная отрасль судебной медицины как судебная стоматология. В центре внимания судебной стоматологии находится идентификация личности по остаткам зубов. Это возможно благодаря тому, что зубной состав каждого человека индивидуальный и у большинства людей имеются свои более или менее заметные отклонения от нормы в составе зубной ткани. При идентификации личности смотрят также и на наличие патологических процессов или образований.

Известно, что с течением времени состав зубной ткани может меняться. И судебные стоматологи учитывают это. Недавно обнаружили, что изменение состава зубов зависит не только от времени нахождения остатков в земле, но и от уровня кислотности pH окружающей его земли. Но пока не было проведено исследований, показывающих зависимость изменения состава зубной ткани от значения pH среды.

Именно поэтому я считаю, что результаты, полученные в ходе моего исследования, смогут помочь в дальнейшем развитии судебной стоматологии.

Цель проекта: определить изменение соотношений некоторых элементов зубной ткани в растворах с разной кислотностью среды.

Задачи проекта:

1) Изучить химический состав и физические свойства зубной ткани;

2) Провести эксперимент: сравнить состав зубов, находившихся в буферных растворах с разным уровнем pH;

3) На основании данных, полученных в ходе эксперимента, сделать выводы.

Теоретическая часть

Судебная стоматология

Для судебных стоматологов очень важным показателем является уровень кислотности среды, в которой находился зуб. Поэтому эти знания необходимо развивать, чтобы судебные стоматологи могли проводить более точные исследования.

Объектами судебной стоматологии являются части лицевого скелета, зубы, зубные протезы, органы и ткани полости рта и т.д. Среди судебно-стоматологических вопросов, подлежащих разрешению, наиболее частыми являются вопросы, связанные с проведением идентификационных исследований с целью установления личности.

При идентификации личности, когда объектами исследования являются костные останки или любые обугленные и мелкие части трупов стоматологические методы отождествления личности нередко являются ведущими, поэтому продолжают интенсивно совершенствоваться. В указанных условиях особую ценность приобретают зубы, в связи с их стойкостью к различным неблагоприятным физико-химическим факторам, температуре, природным неблагоприятным факторам.

Доказательная значимость судебно-стоматологических исследований при идентификации личности в значительной мере зависит от правильности выбора методов их последовательного и рационального сочетания, знаний основ криминалистической идентификации, от учета степени изменчивости свойств объектов и их признаков. При этом следует помнить, что при отождествлении особенно важными являются специфические детали идентифицируемого объекта, которые могут оказаться решающими.

Общеизвестно, что элементный анализ биологического материала человека, в том числе зубной ткани, позволяет определять видовую принадлежность останков, возраст, экологические условия проживания, этно-территориальную принадлежность, некоторые группы заболеваний. Но привлекательность элементного состава зуб-

ной ткани в качестве идентификационного признака наталкивалась до сих пор на серьёзные научные проблемы из-за разнообразия проб и строгих требований к их репрезентативности, а также ограниченности аналитических методов, применяемых в судебной экспертизе. Появившиеся в последние годы публикации дают основание рассматривать безэталонную масс-спектрометрию и масс-спектрометрию с индуктивно связанной аргоновой плазмой в качестве новых методов, перспективных для элементного анализа зубной ткани в широком диапазоне при решении экспертно-идентификационных задач.

Химический состав эмали зубов

Эмаль зуба образована из амелобластов. Каждый кристалл эмали имеет гидратный слой, благодаря которому осуществляется ионный обмен. Сформированная эмаль зуба – это нерегенерирующаяся ткань, не содержащая клеток и клеточных элементов.

Эмаль зуба – самая твердая ткань в организме человека. В среднем толщина ее колеблется между 2,8 и 3,0 мм в зависимости от степени зрелости, химического состава. Основной структурный элемент эмали зуба – неорганические вещества (93-98 % массы). Вторым по объему компонентом эмали является вода: данные о ее количестве колеблются между 1,5 и 4 % массы. Эмаль также содержит органические соединения, в частности протеины и липиды. На состав эмали влияют питание, возраст и другие факторы. Ее составные части – это апатиты нескольких типов, основным из которых является гидроксиапатит. Кроме того, в эмали зуба выявлено свыше 40 микроэлементов. Некоторые из этих микроэлементов попадают в полость рта только в результате стоматологических вмешательств, другие (например, олово и стронций) можно рассматривать как следствие влияния окружающей среды. Наряду с указанными соединениями в эмали в незначительном количестве выявлено ряд кальциево-фосфатных соединений, например, октакальцийфосфат. Вода содержится в зубной эмали в двух формах. Первая – связанная вода (гидратная оболочка кристаллов), вторая – свободная вода, располагающаяся в микропространствах. Свободная вода может при нагревании испаряться. Но эмаль способна впитывать воду при поступлении влаги. Это свойство можно использовать как объяснение определенных физических явлений при возникновении кариеса или его предупреждении. Эмаль зуба функционирует как «молекулярное сито», а эмалевая жидкость служит переносчиком молекул и ионов. Меньшая часть органической субстанции зрелой эмали состоит из протеина (58 %), липидов (48 %) и незначительного количества углеводов, цитрата и лактата. Большая часть органических веществ находится во внутренней трети эмалевой оболочки в форме эмалевых пучков.

Элементный состав зуба

Известно, что состав зубной ткани может быть непостоянным, меняться под воздействием различных факторов как внутренних, так и внешних. В норме состав зубной ткани более чем на 50 % состоит из неорганических солей (приложение 2). Но из-за того, что в настоящее время наблюдается загрязнение воздуха и воды, в составе зубной ткани увеличивается содержание фтора и магния, а содержание кальция, наоборот, уменьшается.

Эмаль покрывает всю поверхность коронки зуба. От ее свойств зависит прозрачность зуба и его блеск. Наиболее тонкий слой эмали в пришеечной области. Химический состав эмали может несколько различаться. Ее состав зависит от возраста зуба, особенностей окружающей среды и даже от привычек питания человека и места его проживания.

Главными элементами структуры эмали считаются кальций Ca и фосфор P и их химические соединения. Содержание кальция от массы всей эмали составляет до 37 % , а на фосфор приходится 18 %. Кроме них в свободном состоянии или в химических соединениях в эмали находится до 20 различных микроэлементов. Это железо Fe, сера S, цинк Zn, селен Se, на долю которых приходится более 1,0 мг/кг. Несколько меньше марганец Mn, медь Cu, бром Br, свинец Pb, рубидий Rb, никель Ni, магний Mg, кадмий Co. И еще меньше до 0,1 мг/кг – титан Ti, вольфрам W, цезий Cs, висмут Bi. Органические вещества содержатся в небольшом количестве.

Все химически чистые фосфаты кальция имеют белый цвет. Большинство фосфатов кальция малорастворимы в воде, зато все они растворимы в кислотах. Главное отличие биологического апатита от просто апатита заключается в их химическом составе. Многочисленными исследованиями установлено, что в биологическом апатите часть ионов кальция, фосфата или гидроксида замещена другими ионами, например, вместо ионов кальция могут находиться ионы стронция, магния, натрия или калия; ионы фосфата частично замещены ионами карбоната. Примечательно, что многие ионы-заместители имеют отличную от исходных ионов величину заряда. Компен-

сация электрических зарядов в биологическом апатите происходит путем образования необходимого количества ионных вакансий, что приводит к нестехиометрическому химическому составу биологического апатита, поэтому невозможно говорить о точном химическом составе биологического апатита. Более того, химический состав сильно зависит и от вида твердой ткани.

Изменение химического состава зубной ткани при воспалительном процессе

В норме зубная ткань состоит из неорганических солей кальция. Но при воспалительных процессах ее состав может изменяться. Как известно, при кариесе уменьшается содержание фосфатов и органических веществ (белков) и увеличивается содержание карбонатов. Эти данные могут помочь создать более эффективную диагностику кариеса на ранних стадиях развития. Например, метод ИК-спектроскопии.

В норме микроэлементный состав зубной ткани представлен определенными пропорциями кальция, фосфора, магния, калия, натрия, фтора. Так в здоровом зубе содержание кальция в эмали равно 42,21%, в дентине – 40,37%. А в пораженной кариесом эмали и дентине снижается и равно соответственно 10,52 и 5,7%. Также снижается отношение Ca/P с 2 до 1,08. Стоит отметить, что это отношение определяет резистентность к кариесогенным факторам. И если оно опускается до значения 1,33 или опускается ниже его, то происходит разрушение кристаллов гидроксиаппатита.

Практическая часть

В настоящее время судебная стоматология только начинает развиваться. Это связано с тем, что до этого времени не было хорошего и современного оборудования, с помощью которого можно было бы проводить исследования и идентифицировать личность. (Сейчас же уже создано достаточно нового оборудования). Сейчас главной задачей для дальнейшего развития судебной стоматологии как самостоятельного направления в судебной медицине является интенсивное внедрение в практику экспертизы новейших достижений в области физико-химических методов анализа, а в первую очередь – спектральных. Эти методы обладают очень хорошими возможностями, о которых будет сказано далее. Отечественные ученые, работающие в области судебной медицины, в настоящее время работают над разработкой приоритетных научных направлений в области медико-криминалистической идентификации личности, к которым относятся способы судебно-медицинской реконструкции костного вещества (например, эмиссионный спектральный анализ, ИК-спектроскопия, рентгено-флуоресцентный анализ). Поэтому актуальным и перспективным для судебно-медицинской экспертизы являются следующие направления в судебной стоматологии, развитие которых зависит от использования аналитических возможностей спектральных методов:

1) Диагностика признаков человека по элементному составу зубной ткани;

2) Изучение цветовых характеристик зуба и их динамики в интересах судмедэкспертизы.

Плюс использования безэталонной масс-спектрометрии в том, что данный метод позволяет получить количественное значение концентраций всех элементов Периодической системы в широком динамическом диапазоне. Именно поэтому в настоящее время данный метод рассматривается в качестве нового и перспективного способа элементного анализа зубной ткани. Такие возможности пока мало где-либо использовались. Но с помощью метода безэталонной масс-спектрометрии можно проводить различные исследования для установки зависимости содержания химических элементов и их индексов по отношению друг к другу в тканях зуба от времени места захоронения трупа.

Для судебных медиков продолжительное время представляют особый интерес посмертное изменение окраски зубной ткани и характер пигментации зубов. В литературе описаны многочисленные попытки использовать цветовые характеристики зуба в качестве судебно-идентификационного признака, которые пока не нашли широкого признания среди судебных медиков. Были сделаны только первые шаги в установлении корреляционных отношений между цветовыми характеристиками зубной ткани и обстоятельствами захоронения трупа. Цвет ткани зависит, в частности, от её элементного состава, который в настоящее время уже может быть точно определён с помощью лазерной масс-спектрометрии. С другой стороны, достигнуты значительные успехи в объективизации инструментального измерения цветовых характеристик с использованием разнообразных спектрометров, цифровых видеосистем, спектрофотометрических цифровых систем. Таким образом, имеется возможность изучения зависимости между качественным и количественным составом зубной ткани и её спектральными, в том числе цветовыми, характеристиками.

Полученные результаты могут лечь в основу практических рекомендаций для

решения вопросов судебно-медицинской экспертизы.

Целью настоящего исследования является изучение элементного состава массива зуба (эмаль и дентин) и зубной эмали методом лазерной масс-спектрометрии, изучение динамики содержания химических элементов в зубной ткани в широком диапазоне кислотности среды. Определение корреляционных отношений в изменениях цветовой характеристики и элементного состава твёрдых тканей зуба в результате пребывания зубов в жидких средах с различной кислотностью.

Метод лазерной масс-спектрометрии на приборе ЭМАЛ-2

Прибор ЭМАЛ-2 предназначен для проведения анализа твердых образцов. Двойная фокусировка позволяет получить хорошее разрешение (приложение 3). На предварительном этапе происходит выравнивание компонентов ионного пучка по энергии, далее разделение в статистическом, то есть постоянном, магнитном поле. Специальная видеосистема дает увеличение в 200 раз, благодаря чему можно проводить локальный анализ, а режим сканирования позволяет определить усредненный состав участка, можно также проводить послойный анализ.

Схема работы прибора ЭМАЛ-2

На твердый образец в вакууме воздействует сфокусированное импульсное лазерное излучение. Происходит бесфракционный переход в газообразное состояние, затем происходит ионизация. Все это возможно при температуре 20000 градусов, при которой любое соединение распадается на атомы, дающие положительные и отрицательные ионы и электроны. Высокий положительный потенциал выталкивает положительные ионы, а специальная система формирует ионный пучок. Но ионы в этом пучке различаются по значениям энергии и скорости. Поэтому нужно выровнять их по скоростям. Для этого в составе прибора находится электростатический анализатор – фрагмент шарового конденсатора, в котором усреднение происходит из-за разности в траекториях ионов различных энергий в стационарном электрическом поле. После ионный пучок под прямым углом входит в область поперечного постоянного магнитного поля, где разделяется в зависимости от массы и заряда ионных компонентов. Эти ионы регистрируются на специальных фотопластинках или пленке (каждый вид фиксируется в виде узкой черточки). После проявления фотоматериала виден набор линий с различной степенью почернения.

После проявления фотопластин или фотопленки УФ-4 и УФ-5 визуализируется суммарный эффект локального пучка на специальную эмульсию. Сигналы низкой интенсивности можно накапливать теоретически неограниченное время. Фиксируется одновременно весь набор линий масс-спектра, следовательно, в одном эксперименте определяются все элементы, присутствующие в данном образце. Чтобы получить четкую линию основного компонента достаточно одного импульса ионного пучка, но для получения линии примесей необходимо «обстреливать» образец пучком несколько часов.

Интенсивности линий определенного элемента зависят только от его концентрации в образце. Интенсивность ионного тока обусловлена, во-первых, экспозицией, а во-вторых, относительной распространенностью данного изотопа. Экспозиция – это величина, которая показывает суммарный электрический заряд всех ионов, прошедших через щель анализатора; измеряется высокочувствительным электрометром.

Ход практической работы

Элементный анализ выполняется за 5-6 часов (в среднем определяется 20 элементов), его аппаратурное оформление включает в себя масс-спектрометр, в который вводится проба, ионизированная лучом лазера. Способы регистрации масс-спектров используют различные (чаще – фотопластинки), расшифровку проводят с помощью автоматизированных или полуавтоматизированных систем, сочетающих в себе микроденситометр и компьютер со специализированными программами обработки данных.

Шаг первый

Анализировали образцы в виде гомогенизированного массива 3 зубов на лазерном масс-спектрометре ЭМАЛ-2 (источником лазерного излучения служил лазер ИЗ-25 с активным элементом из оксида иттрия Y2O3, легированного неодимом, интегрирующие детекторы – фотопластины Ilford Q2 или фотоплёнка). Каждый анализ позволял получить сведения о массовой доле и о мольном содержании кальция Ca, кремния Si, фосфора P, серы S, хлора Cl, бора B, углерода C, азота N, кислорода O, фтора F, натрия Na, магния Mg, алюминия Al, калия K, титана Ti, ванадия V, хрома Cr, марганца Mn, железа Fe, кобальта Co, никеля Ni, меди Cu, цинка Zn, стронция Sr, иттрия Y, циркония Zr, бария Ba. В таблице приведены результаты в виде массовых долей элементов по каждому образцу, среднее содержание пересчитано на мг/кг и сопоставлено с литературными данными (приложение 1).

Шаг второй

Были использованы буферные растворы со значениями pH 1,7; 6,9 и 9,2, в которых выдерживали по три здоровых зуба в течение 21 дня. Далее после стандартной подготовки массив зуба подвергали элементному анализу на лазерном масс-спектрометре ЭМАЛ-2 (каждое аналитическое определение содержало информацию по 27 элементам). При выборе элементов, динамика содержания которых может оказаться идентификационно значимой, оказалось, что у некоторых из них содержание менялось в незначительных пределах или не менялось вообще: ванадий V (<0,0001-0,0002), хром Cr (0,0006-0,0013), марганец Mn (0,0006-0,0008), кобальт Co (0,0001), никель Ni (0,0002), медь Cu (0,0005-0,0011), иттрий Y (0,0002), цинк Zr (0,0002-0,0003). У трёх элементов, обнаруженных в бóльших количествах, концентрации менялись несущественно: фосфор P (13,29-14,06), сера S (0,031-0,050), хлор Cl (0,167-0,228). Но во всех трёх образцах отмечено увеличение содержания натрия Na в кислой среде (в нейтральной и щелочной средах изменения незначительные), а фтор F наоборот – в кислой среде несколько снижается. Во всех средах для всех образцов зарегистрировано снижение содержания бария Ba, титана Ti, кальция Ca, бора B, магния Mg и увеличение содержания цинка Zn, кремния Sr, кислорода O (см. приложение 2).Таким образом, полученные данные свидетельствуют о целесообразности изучения динамики содержания натрия Na, фтора F, бария Ba, титана Ti, кальция Ca, бора B, магния Mg, цинка Zn, стронция Sr и кислорода O в качестве наиболее возможных маркеров времени.

Выводы

1. Были определены соотношения некоторых элементов зубной ткани в растворах с разной кислотностью среды (кислая, нейтральная и щелочная) на приборе ЭМАЛ-2 методом масс-спектрометрического анализа.
2. Изучены элементный состав и физические свойства зубной ткани.
3. Рассмотрены задачи судебной стоматологии.
4. Изучены основные методы определения элементного состава зубной ткани, используемые в современной стоматологии.

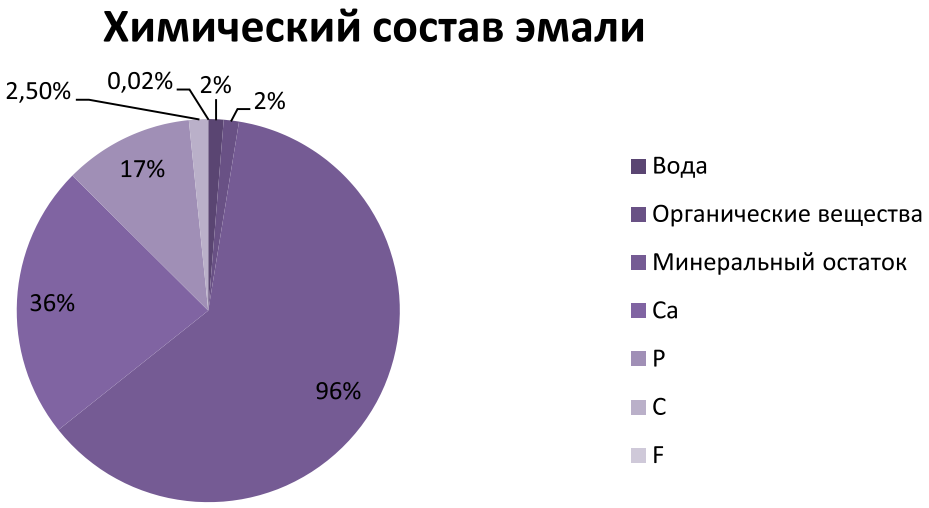
Приложение 1

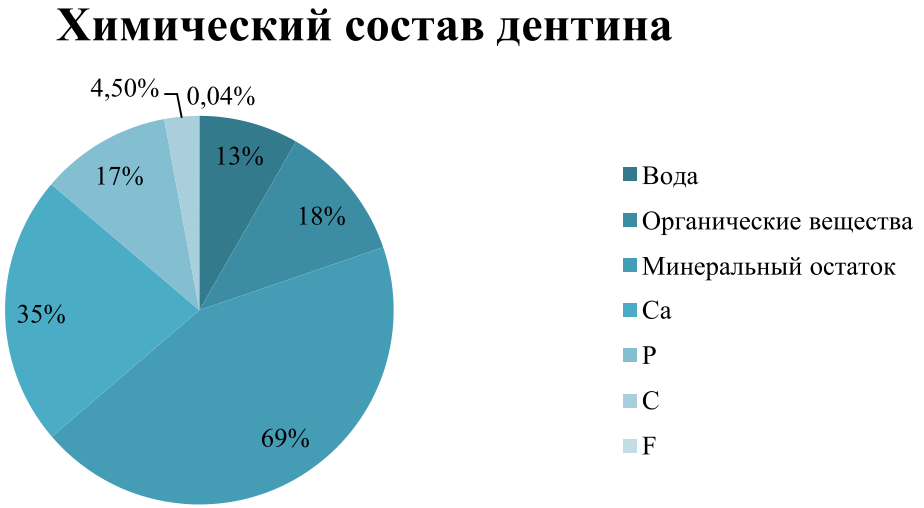
Результаты определения элементного состава зубов (массив, массовая доля, %)

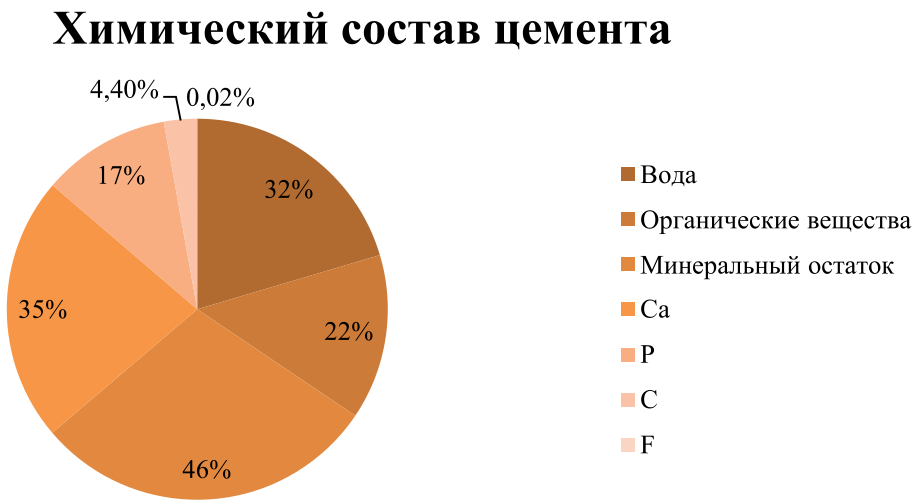
Элемент	№ образца							Среднее из 7 образцов, %	Среднее из 7 образцов, мг/кг	Содержание элемента по данным литературы, мг/кг
	1	2	3	4	5	6	7			
B	0,0134	0,0043	0,0036	0,0054	0,0128	0,0092	0,0082	0,0081	81	
C	2,5689	0,7687	0,6572	2,1783	0,5754	0,7994	0,6662	1,1734	11734	
N	0,1901	0,1557	0,1576	0,1918	0,1149	0,1464	0,1506	0,1582	1582	
O	37,5664	36,9037	38,0581	37,5390	36,2635	37,0013	36,1651	37,0710		
F	0,0336	0,0717	0,0662	0,0203	0,0276	0,0418	0,0259	0,0410	410	1000-4300
Na	1,7405	0,9101	1,3882	1,0040	0,9918	1,4831	1,3434	1,2659	12659	1931-17646
Mg	0,0832	0,1863	0,2723	0,2139	0,2503	0,3965	0,4638	0,2666	2666	1716-15500
Al	0,0108	0,0495	0,0094	0,0125	0,0379	0,0480	0,0300	0,0283	283	0,43-400
Si	0,1140	0,0992	0,0662	0,1102	0,1599	0,2958	0,2218	0,1524	1524	1000-14200
P	17,5223	17,7303	18,4498	18,0645	17,0985	17,8866	17,3429	17,7278	177278	46300-169000
S	0,0156	0,0418	0,0615	0,0379	0,0625	0,0649	0,0464	0,0472	472	500-3180
Cl	0,1120	0,2753	0,2319	0,2284	0,2389	0,3253	0,2662	0,2397	2397	127-1150
K	0,0627	0,0752	0,0449	0,0646	0,1637	0,1088	0,1714	0,9876	9876	100-1960
Ca	39,6885	42,4159	40,2893	40,0642	43,7423	41,1708	42,8865	41,4654	414654	81000-383000
Ti	0,0024	0,0072	0,0021	0,0109	0,0111	0,0103	0,0113	0,0079	79	1-17,2
V	<0,0002	<0,0003	<0,0003	0,0002	<0,0003	<0,0002	<0,0002			
Cr	0,0018	0,0014	0,0012	0,0031	0,0021	0,0012	0,0026	0,0019	19	0,01-5
Mn	0,0018	0,0018	0,0016	0,0017	0,0017	0,0014	0,0016	0,0017	17	0,3-5,7
Fe	0,0260	0,0372	0,0169	0,0377	0,0886	0,0349	0,0292	0,0386	386	87-132
Co	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002			
Ni	<0,0004	<0,0005	0,0005	0,0004	<0,0005	<0,0005	<0,0005			
Cu	0,0030	0,0021	0,0019	0,0018	0,0021	0,0016	0,0027	0,0022	22	0,22-12
Zn	0,0131	0,0154	0,0091	0,0208	0,0137	0,0182	0,0159	0,0152	152	70-2878
Sr	0,0268	0,0574	0,0467	0,0341	0,0213	0,0270	0,0215	0,0335	335	1-200
Y	0,0009	<0,0007	<0,0006	0,0009	0,0007	0,0006	0,0007			
Zr	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008			
Ba	0,2006	0,1854	0,1602	0,1521	0,1152	0,1136	0,1229	0,1500	1500	1-105

Приложение 2

Химический состав твердых тканей зуба

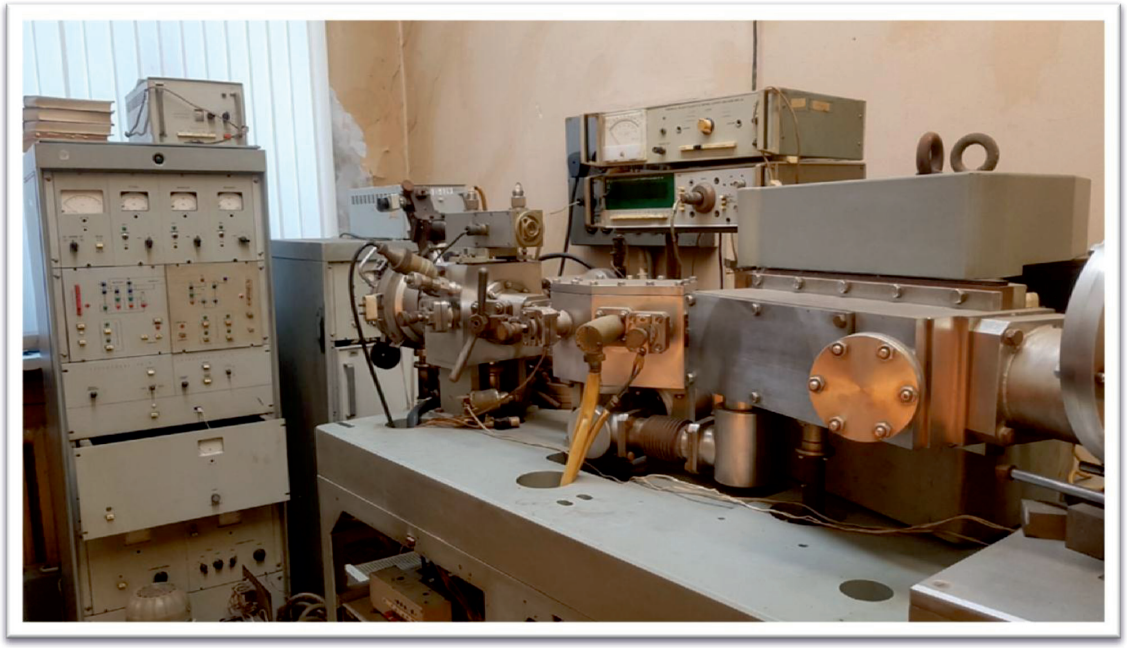






Приложение 3

Фотография масс-спектрометра ЭМАЛ-2



Список литературы

1. Агасян П.К., Николаева Е.Р. Основы электрохимических методов анализа (потенциометрический метод). М.: МГУ, 1986. 196 с.

2. Бегельман И.А. Клиника, лечение и профилактика кариеса зубов // Стоматология. 1967. – Т. 46. № 5. – С. 19-24.

3. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1983. С. 27, 46-48.

4. Боровский Е.В. Кариес зубов: Актовая речь. М., 1972. 13 с.

5. Боровский Е.В. Кариес зубов: Учебное пособие. М., 1983. 44 с.

6. Боровский Е.В., Агафонов Ю.А. Последовательность применения реминерализующих растворов фторида натрия, рекомендуемая для профилактики и лечения кариеса на стадии белого пятна // Стоматология. 1994. № 1. С. 5-6.

7. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М.: Медицина, 1991. 302 с.

8. Боровский Е.В., Леус П.А. Роль некоторых факторов в возникновении кариеса зубов // Стоматология. 1969. Т. 48, № 4. С. 15.

9. Боровский Е.В., Леус П.А. Экспериментальное исследование твердых тканей зубов // Экспериментальные исследования в стоматологии. Пермь, 1972. С. 91-93.

10. Боровский Е.В., Леус П.А. Этиологические факторы и механизм развития кариеса зубов // Стоматология. 1976. – Т. 55. № 5. – С. 8486.

11. Боровский Е.В., Леус П.А., Качержинский В.В. Реминерализация твердых тканей зуба // Стоматология. 1977. № 2. С. 79.

12. Булатов М.И., Калинкин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа. Л.: Химия, 1972. С. 93, 252-256.

13. Бутвиловский А.В., Барковский Е.В., Кармалькова И.С. Химические основы деминерализации и реминерализации эмали зубов // Вестник ВГМУ. 2011. № 1.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ЗУБНЫХ ПАСТ

Колесова П.Д.

г. Благовещенск, МБОУ «Школа № 27», 8 А класс

Руководитель: Курочкина Е.Н., учитель химии, МБОУ «Школа № 27», г. Благовещенск

Здоровые и красивые зубы хотят иметь все. Кариес является одним из самых распространенных заболеваний зубов, профилактике которого нужно уделять особое внимание. Важнейшим профилактическим средством для предупреждения кариеса является применение зубных паст. Но не все зубные пасты одинаково защищают наши зубы от кариеса, поэтому нужно тщательно выбирать зубные пасты, не всегда верить рекламе.

Исходя из этого, была определена тема нашей работы.

Тема: Исследование защитных свойств зубных паст.

Цель нашей работы: изучить влияние зубной пасты на наши зубы.

Задачи:

– изучить историю создания, состав и действие компонентов зубных паст;

– провести наблюдение и эксперимент;

– сделать выводы, соответствует ли информация в рекламе действительности и какой зубной пасте отдать предпочтение.

Актуальность темы: много вещей окружает нас, которыми мы привыкли пользоваться, не задумываясь, давно ли они появились, и кто трудился над их созданием. Например, зубная паста. Какие средства применяли раньше и зачем чистят зубы? Обо всем этом можно узнать из нашего проекта «Влияет ли зубная паста на прочность зубов?».

Гипотеза: если правильно подобрать зубную пасту и вовремя посещать стоматолога, то зубы будут здоровы.

Объект исследования: зубная паста известных торговых марок.

Предмет исследования: состав и влияние зубных паст на прочность зубов.

Методы исследования:

1. Изучение литературы
2. Подбор материала в интернет-ресурсах
3. Эксперимент
4. Наблюдение
5. Сравнение
6. Анализ

Зубная паста и ее влияние на прочность зубов

История создания зубной пасты

Основоположниками создания зубной пасты принято считать древних египтян. Период Средневековья был не самым благоприятным для стоматологических нововведений. Чистили зубы только высшее сословие. Для удаления зубного камня они применяли растворы на основе азотной кислоты, заодно с камнем растворяющие и зубы.

В России даже в самых далеких уголках чистили зубы березовым углем, освежали полость рта, разжевывая листок мяты (свежей – летом, сушеной – зимой), обладающей и приятным ароматом, и антибактериальным свойством. В северных районах мяту часто заменяли хвойными растениями: кедром, лиственницей, пихтой.

В 1850-е годы Джон Харрис предложил использовать для изготовления зубных порошков мел. Добавляли в мел измельченные лекарственные травы, плоды или цветы (шалфей, фиалку, корицу и др.) для приятного вкуса. Первая зубная паста, очищающая зубы от налета, освежающая дыхание появилась в начале XX века. Она содержала лечебно-профилактическую добавку – фермент пепсин, который способствовал отбеливанию зубов и растворению зубного налета. В 50-е годы начинается производство зубных паст с соединениями фтора.

В настоящее время существует огромное количество зубных паст, которые не вызывают неприятных ощущений слизистой, оказывают лечебно-профилактическое действие и превращают ежедневную чистку зубов в настоящее удовольствие. Современный потребитель сейчас выбирает ту пасту, которая подходит именно ему, потому что у каждого из нас свои физиологические особенности. В выборе, как зубной пасты, так и зубной щетки вам может помочь ваш стоматолог.

Состав пасты и ее свойства

Зубная паста – специальная лекарственная форма, предназначенная для гигиены полости рта, профилактики и лечения заболеваний. С помощью зубной пасты обеспечивается эффективное очищение полости рта и лечебно-профилактическое воздействие. Для этого в ее состав вводятся абразивные, антимикробные, бактериостатические, стимулирующие и поверхностно-активные вещества. Основные свойства зубной пасты – очищающие, антимикробные, органолептические и потребительские.

Фторид. Пасты, содержащие фтор или фторид, теперь рекомендуется использовать не только детям, но и взрослым, так как фто-

рид укрепляет зубы и уменьшает риск возникновения кариеса. Процентное содержание фторида в пасте по отношению к другим элементам должно составлять от 0,1 до 0,6%. Детям до 6 лет рекомендуется покупать пасты с меньшим содержанием фторида.

Фтор – весьма важный микроэлемент в человеческом организме. Фтор и фторид – соединение фтора с различными компонентами – содержатся в зубах, костях, щитовидной железе и коже. В среднем в организме около 2,6 г фторида.

Фтор играет важную роль в процессах костеобразования, формирования зубной эмали и дентина.

Без фтора невозможно формирование крепких зубов. Он защищает зубы от кариеса и разрушений, образуя соединение с кальцием и фосфором более устойчивое по твердости, чем другие соли кальция. Фтор влияет на прочность зубов и их восприимчивость к кариесу.

Пирофосфаты. Эти вещества используются для профилактики возникновения зубного налета и зубного камня. Пасты, содержащие пирофосфаты, хорошо применять всем, а не только людям, страдающим от зубного камня. Но не стоит забывать, что если у вас уже образовался зубной налет или зубной камень, пасты вас от него не избавят, вам следует обратиться к специалисту и пройти чистку зубов.

Ментол. Именно ментол придает дыханию свежесть. Поэтому его обязательно включают в состав продуктов для чистки зубов. Но нужно помнить, что его избыток может негативно сказаться на состоянии сердечно-сосудистой системы.

Сода и пероксид. Добавляются в пасту по одному или в комбинации. Не обладают лечебным действием. Используются для более комфортной чистки зубов, так как оставляют в ротовой полости ощущение свежести и чистоты.

Осветляющие компоненты. Удаляют налет, вызванный кофе, табаком и некоторыми другими веществами, но не могут сделать ваши зубы светлее, если у вас цвет эмали желтый. Большинство этих веществ имеют абразивную структуру, то есть они попросту соскребают налет с ваших зубов, поэтому частое применение паст с осветляющими компонентами может вызвать повреждение эмали.

Вред фтора в зубной пасте

Фтор это химический элемент, который не просто вреден для организма человека, он опасен и убийственен для любого живого существа. Еще около ста лет назад люди не знали даже и близко, что такое фторид натрия, в природе в чистом виде его не существует.

Фтор портит зубы, кости. Разлагает внутренние органы, ослабляет работу мозга и сознания, перечислять величину и опасность вреда фтора можно бесконечно.

Самое пугающая опасность таится в том, что фтор ослабляет мыслительные способности человека, а тупым стадом проще управлять.

Поэтому из всей доступной информации в интернете вред фтора не только подтвержден, но и является причиной многих болезней.

Мы с вами потребляем фтор из таких продуктов, как *лук, чечевица, миндаль, орехи, зеленые листовые овощи*. Но – и вот тут **ВНИМАНИЕ**!

В зубной пасте фтор встречается в виде соединений, которые называются фторидами.

Фторид, которым сдобрена зубная паста, питьевая вода, некоторые таблетки и соль не имеют с незаменимым микроэлементом фтором **НИЧЕГО ОБЩЕГО**! Напротив, этот фторид – очень ядовитый химический побочный продукт индустрии алюминия, стали и фосфата!

Запомните это, пожалуйста! Потому что обмана по поводу фтора более, чем достаточно!

А почему? И вообще – откуда пошла это так называемое фторирование зубов:

– фторид использовался в обеих мировых войнах как газообразное отравляющее вещество

– Фторид натрия в высоких концентрациях содержится в крысином яде и некоторых пестицидах

– В небольших количествах он содержится в зубной пасте, в жидкости для полоскания рта и воде из-под крана (не во всех странах)

– фторид способен накапливаться в организме человека, вызывая тем самым плавное, но верное отравление

– накапливаясь в организме фторид убивает жизненно важные энзимы, которые отвечают за работу иммунной, пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем

– фторид медленно, но верно отключает свободную волю человека, вот почему он содержится в 60% психосоматических медикаментов

Практическая часть

Эксперимент

Для эксперимента я выбрала образцы зубных пасты известных производителей с фтором и кальцием.

Цель эксперимента – воздействие зубных паст на эмаль. В качестве показательного биологического объекта было выбрано яйцо, так как химический состав скорлупы куриных яиц совпадает с составом зубов и костей.

Для эксперимента взяли три образца паст (приложение № 1)

Мы проводили следующие виды исследований.

Органолептическое исследование

Визуально и тактильно изучили выбранные образцы зубной пасты, результаты разместили в таблице.

Таблица 1

Образцы	Запах	Цвет	Консистенция
№ 1	Ядрёно-мятный	Белый с зелёным вкраплением	Плотная, жирная
№ 2	Нежно мятный	Двухцветная, белый с розовым	Маслянистая, липкая
№ 3	Мята	Белый	Плотная

Вывод: по органолептическим свойствам образец № 3 более приятный.

Отношение к воде

В химических стаканах растворяли пасту в воде и взбивали стеклянной палочкой до образования пены, в течение 1 минуты

Таблица 2 (приложение № 2)

Образцы	Растворимость в воде	Пенообразование
№ 1	Растворимость небольшая	Пенится хуже, чем остальные экземпляры
№ 2	Растворимость лучше	Пенообразование среднее
№ 3	Растворимость средняя	Пенится лучше, чем остальные экземпляры

Вывод: на основании проведённого опыта можно утверждать, что по растворимости воде и образованию пены лучше всего образец под № 3.

Проверка на наличие фтора

На исследуемые образцы подействовали раствором, содержащим ионы кальция, в результате выпал осадок в двух образцах.

Таблица 3 (приложение № 3)

№ п/п	Образование осадка
№ 1	небольшое количество осадка
№ 2	помутнение, осадок практически не образуется
№ 3	наибольше содержание осадка

Вывод: В образце № 3 содержание соединений фтора больше всего.

Проверка на кальций

Так как химический состав скорлупы куриных яиц совпадает с составом зубов и костей человека, именно поэтому использовали скорлупу в своих экспериментах. На поверхность яиц нанесли образцы паст и оставили на некоторое время. Результаты представлены в таблице.

Таблица 4 (приложение № 4)

№ п/п	12.01.	15.01	19.01
№ 1	Паста начала затвердевать	Паста затвердела	Без изменений
№ 2	Паста оставалась мягкой	Паста оставалась мягкой	Паста начала затвердевать
№ 3	Паста затвердела моментально	Паста затвердела	Очень твердая поверхность

Вывод: В образце № 3 содержание кальция больше всего, так как этот образец пасты затвердел быстро и при разрушении поверхности яйца – скорлупы, пришлось приложить усилия.

Общий вывод

В результате проведения исследований выяснили, что органолептические свойства, отношение к воде, пенообразование, наличие ионов фтора и кальция свойственно всем исследуемым образцам паст.

Но проведенные исследования позволяют говорить о том, что лучше защищает зубную эмаль образец № 3, так как приятна по органолептическим свойствам, быстро пенится и хорошо удаляется при полоскании ротовой полости, придает крепость зубной эмали.

На втором месте по данным показателям образец № 2, на третьем месте – образец № 1.

Рекомендации

Нет единой универсальной пасты для чистки зубов и профилактики кариеса, и заболеваний полости рта. Да и состояние полости рта в целом и у людей очень различается. И то, что хорошо для одного, порой совершенно неприемлемо для другого.

Опираясь на опытные данные, можно сделать заключение: в зубном налете содержатся бактерии, которые вырабатывают кислоту. Они, в свою очередь, истончают, разрушают зубную эмаль, что способствует развитию кариеса и кислотному некрозу эмали. Основная причина заболеваний полости рта – бактериальный зубной налет. Зубная паста, содержащая фтор, укрепляет зубную эмаль. Ежедневные гигиенические процедуры предупреждают возникновение и препятствуют развитию стоматологических заболеваний.

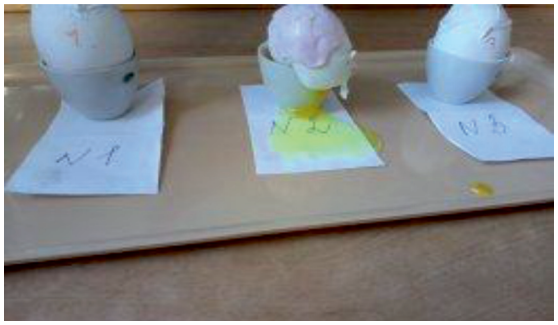
Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

После эксперимента



Список литературы

1. Энциклопедия. Я познаю мир. Химия. – М.: АСТ «Астрель», 2009.

2. Боровский Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев. – М.: Медицина, 2010.

3. http://fitvid.ru/

4. dentalclinic.at.ua/</

5. www.rasteniya-lecarstvennie.ru

МОЛОКО – ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА

Нгуен Тхуи Нган

г. Благовещенск, МБОУ «Школа № 27», 8А класс

Руководитель: Курочкина Е.Н., учитель химии, МБОУ «Школа № 27», г. Благовещенск

Молочные продукты присутствуют в рационе каждого человека. Но чтобы молоко приносило действительно пользу, необходимо, чтобы оно было натуральным и без посторонних добавок.

Это определило тему моей работы: «Молоко-вред или польза»

Цель работы:

Проверить качество молока, утвержденное производителем

Задачи:

1. Изучение теоритической информации о молоке, его составе и практических рекомендациях.

2. Изучить практические методы проверки качества молока.

3. Провести эксперимент на широко рекламируемых видов молока различных производителей.

Объект исследования: молоко.

Актуальность: Уже давно мы дружим с молоком, с детства. Мы пьём этот напиток каждый день. И мы все считаем, что молоко это чудесно, без молока мы не можем жить. Но сейчас в интернете или в телевизоре часто показывают, что молоко не так 100% натуральное. А в состав молока ещё добавляют химические вещества или крахмал. Эти вещи считаются вредными для здоровья людей. Поэтому я хочу проверить качество молока, чтобы узнать этот напиток точно чудо, как мы уже давно верили?

Методы исследования:

1) изучение литературы;

2) работа с интернет-ресурсами;

3) эксперимент

В наши дни каждый знает, что молоко полезно, но насколько полезно, мало кто сможет сказать. Знаете ли вы, что молоко – это единственный напиток в мире, который содержит такое большое количество питательных веществ естественного происхождения? Молоко обеспечивает белком и целым рядом других важных веществ. Можно ли представить повседневную жизнь без этих продуктов? Не зря Гиппократ говорил: «В молоке – совершенство».

Молоко всегда было неотъемлемым продуктом питания многих цивилизаций. Оно присутствовало в питании жителей Триполья, скифов. Древние римляне считали, что Юпитер был вскормлен молоком божественной козы Амалфеи. Крестьяне разных стран всегда старались обеспечить семью именно молоком и хлебом.

Основная часть

Что такое молоко?

Молоко – это продукт нормальной секреции молочной железы коровы. С физико-химической точки зрения молоко представляет собой сложную полидисперсную систему, в которой дисперсионной средой является вода, а дисперсной фазой – вещества, находящиеся в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии.

Молоко

Плотность молока

это критерий его качества и натуральности. Это масса молока при 20 градусах, заключенная в единице его объема.

Цельность молока

это обычное молоко из-под коровы. Молоко, которое натуральное и не разбавленное молоко и без всяких добавок и разбавок

Молочный сахар и минеральные соли образуют молекулярные и ионные растворы. Белки находятся в растворенном и коллоидном состоянии, молочный жир – в виде эмульсии.

– Коровье молоко – единственный, не имеющий аналогов во всей Вселенной продукт, который позволяет очень быстро и максимально развить тонкие ткани головного мозга. Пить нужно теплое молоко, хо-

лодное вредно. Люди, которые пьют теплое молоко, очень быстро развивают тонкие структуры головного мозга, интеллект.

– Первой пищей, которую человек получает с момента своего рождения, является материнское молоко. Благодаря материнскому молоку младенцы в первые месяцы жизни нормально растут и развиваются, не потребляя ничего другого. Этот факт служит прекрасным доказательством того, что молоко является полноценным и незаменимым продуктом питания.

– Человек давно познал целительную силу молока. Гиппократ, например, назначал молоко больным туберкулезом. Он считал также, что оно чрезвычайно полезно при нервных расстройствах. Выдающийся русский ученый С.П. Боткин называл молоко «драгоценным средством» для лечения болезней сердца и почек. В конце XIX века петербургский врач Карелль применил молоко для лечения заболеваний желудка, кишечника, печени и других болезней. Причем он впервые использовал обезжиренное молоко, постепенно увеличивая дозу от 3 до 12 стаканов в сутки и не давая больному другой пищи в течение нескольких дней. Такой метод лечения полностью оправдал себя и был одобрен Боткиным.

– Благодаря классическим исследованиям И.П. Павлова и его учеников была разработана твёрдая научная база, подтверждающая исключительную роль молока и молочных продуктов в питании человека и животных.

История возникновения молока

История молока столь же древняя, как и история самого человечества. Историки еще спорят о точных датах, но из различных источников известно, что человек употреблял молоко в пищу уже 6000 – 10 000 лет назад. Коровы и овцы были приручены в регионах, которые сегодня известны как Иран и Афганистан, приблизительно за 9000 лет до нашей эры. Около 7000 лет до нашей эры скот пасли на территориях Турции и Африки. Древние греки и римляне первыми изобрели получение сыра из молока.

В XVIII веке Гофман впервые обратил внимание на использование молока в качестве противоядия. Молоко и молочные продукты начали использовать в лечебном питании и в России. В «Полном и всеобщем домашнем лечебнике» Г.Бухана, переведенном и изданном в Москве в 1780 г., о молоке сказано как о необходимом продукте при лечении детей, даже рекомендовано использовать его наряду с овощами для лечения цинги. Наибольшему распространению лечения молоком в России способствовал Ф.И.Иноземцев (1802-1869). Именно он предложил свои методики лечения молоком туберкулёза, бронхита, плеврита, бронхиальной астмы, заболеваний желудка, нервных болезней. А в 1865 году петербургский врач Ф.Каррель предложил свой способ использования молока при сердечной недостаточности. И сегодня диета Карреля – эффективное средство лечения цирроза печени, сердечной декомпенсации, ожирения, подагры, когда заболевание осложнено выраженным отёчным синдромом.

Какие органические вещества входят в состав молока?

В среднем оно содержит 87,5% воды, 12,5% сухих веществ, в которых входят 3,3% белков,3,5 – жира,4,7% – молочного сахара. В молоке содержится три полноценных белка: казеин – 2,7%, альбумин – 0,5 и глобулин – 0,1%. Жир молока усваивается организмом человека на 96-97%.

Витамин А (ретинол) образуется в слизистой кишечника животных из каротинов (а-, р- и у-форм) корма. У коров часть каротинов всасывается в кишечнике без трансформирования в витамин А и затем обнаруживается в молоке. Суточная потребность человека в витамине А составляет 1 мг. Витамин А хорошо выдерживает нагревание (до 120°С) без доступа воздуха. Хранение молока ведет к снижению содержания витамина А, он разрушается под действием кислорода и света.

Витамин D (кальциферол) образуется из стеаринов под действием ультрафиолетовых лучей, поэтому в летнем молоке его накапливается значительно больше, чем в зимнем. Суточная потребность составляет 25 мг. В молоке в среднем содержится до 1,5 мкг/кг витамина D. При переработке молока он не разрушается и вместе с жиром переходит в молочные продукты.

Витамин Е (токоферолы) содержится в молоке в небольшом количестве (0,7-0,9 мг/кг). Молоко коров, получающих зеленый корм, богаче токоферолами, чем коров, содержащихся на сухом корме. Токоферолы устойчивы к длительному нагреванию. Они являются естественными антиоксидантами, предохраняют жиры от окислительной порчи. При хранении молочных продуктов под действием кислорода токоферолы разрушаются и их антиоксидантные свойства нарушаются.

И другие витамины.

Какие неорганические вещества есть в молоке?

Основными минеральными веществами (1%) молока являются кальций, магний, калий, натрий, фосфор, хлор и сера, а также соли – фосфаты, нитраты и хлориды. Они содержится в легко усваиваемой форме

и хорошо сбалансирован с фосфором. Содержание кальция в коровьем колеблется от 100 до 140 мг%.

Молоко животных различных видов содержит неодинаковое количество воды (%): коровье – 87,3; козье – 86,8; овечье – 80,7; оленье – 66,9.

Что делают из молока?

Сливки, ряженка, кефир, сливочное масло, йогурт, сметана, творог, кумыс, мацони, катык, варенец, сыр – всё это делают из молока.

Экспериментальная часть

Изучив литературу, я поняла, что проверить самостоятельно молоко на наличие в нем посторонних примесей в домашних условиях подручными средствами я не смогу.

Для определения качества молока я воспользовалась школьной лабораторией. Для изучения данного вопроса были выбраны образцы торговых марок продаваемых в магазинах города.

Исследуемые образцы

	Образцы	Массовая доля жира
№ 1	Образец № 1	3,2%
№ 2	Образец № 2	3,2%
№ 3	Образец № 3	3,2%

Органолептические исследования

Образцы молока	Запах	Цвет	Консистенция	Срок хранения
№ 1	Ванильный, приятный, мягкий, сладкий	Белый	Однородная	9 месяцев
№ 2	Молочный	Белый	Однородная	45 суток
№ 3	Отсутствует	Прозрачный	Однородная	9 месяцев

Вывод: Самое приятное по органолептическим свойствам молоко образца – № 2, на мой взгляд, не может храниться натуральный продукт 9 месяцев.

Наблюдение за окислением молока

Для проведения эксперимента образцы молока были перелиты в стерильные прозрачные пластиковые контейнеры, закрыты крышкой.

Все контейнеры поставлены в одинаковые условия – на восточное окно в кабинете химии. Температура воздуха в кабинете 25-28 градусов Цельсия. Ёмкости с молоком находились на окне более двух недель, молоко не взбалтывалось.

Опыт: Наблюдение за окислением молока

Образцы молока	26.01		09.02		12.02	
	Цвет	Запах	Цвет	Запах	Цвет	Запах
№ 1	Белый, смесь однородная	Ванилый, приятный, мягкий, сладкий	Прозрачный, персиковый, смесь однородная	Резкий и неприятный запах	Потемнел, смесь однородная	Кислый и неприятный
№ 2	Белый, смесь однородная	Молочный	Прозрачная сыворотка, белые сгустки	Кислый запах	Прозрачная сыворотка, смесь неоднородная как простокваша	Кислый
№ 3	Прозрачный, смесь однородная	Отсутствует	Прозрачная сыворотка внизу, сгустки наверху	Неприятный запах	Прозрачная сыворотка внизу, твёрдое вещество поднимает на поверхности в виде пленки	Неприятный

Выводы: За 2 недели произошло окисление молочного жира, что и вызывало появление неприятного кислого запаха и деления молока на фракции: сыворотку и сгустки молока.

Окисление молочного жира молока вызывается ферментами, но чаще происходит химическим путем – под действием кислорода воздуха и света. Как правило, такое окисление снижает биологическую ценность молока и молочных продуктов и часто вызывает их порчу.

Под окислением жира следует понимать его глубокий распад с образованием перекисей (пероксидов), альдегидов, кетонов, оксикислот и других соединений, которые очень часто приводят к появлению в молочных продуктах нежелательных привкусов и запахов.

Все 3 образца молока окислились в одинаковой степени, несмотря на разный срок годности. Это произошло, потому что всё молоко находилось в одинаковых условиях, благоприятствующих окислению молочно-

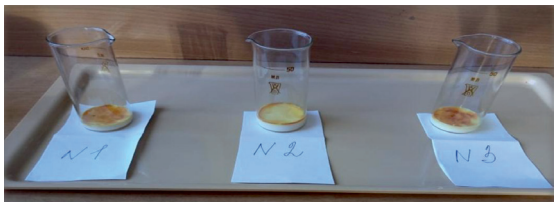
го жира, но образец № 2 по данным показателям приближен к натуральному продукту. Данный образец не имел неприятного запаха, по сравнению с другими и процесс окисления молочного продукта выглядел естественно, без образования пленок и плотных частиц на поверхности.

Определение крахмала в молоке

В небольшое количество молока капнули несколько капель спиртового раствора йода.

Если молоко окрасилось в синий цвет, следовательно в него подмешан крахмал, а желтовато-оранжевый цвет укажет на его отсутствие в молоке.

Образцы молока	Крахмал	Цвет
№ 1	Нет	жёлтый
№ 2	Нет	Жёлтый
№ 3	Нет	жёлтый



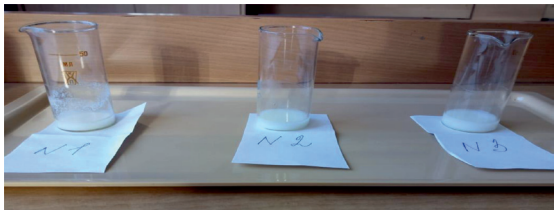
Вывод: Во 3 всех образцах не содержится крахмал. Потому что, когда добавляем йод в молоко изменения цвета йода на синий не происходит, а остается желтовато-коричневым. Цвет указывает на отсутствие крахмала в молоке.

Определение воды в молоке

При помощи спирта можно безошибочно определить, разведено ли молоко водой. К 1 части молока добавить 2 части спирта, а затем полученную смесь активно взбалтывать в течении 1 минуты.

Быстрое (в течении 5-6 секунд) образование хлопьев казеина, выделившегося из спиртовой сыворотки, укажет на высокое качество молока, если же хлопья появятся со значительным опозданием, знайте – молоко разбавлено водой.

Образцы молока	5-6 секунды	после 1 мин
№ 1	хлопья	хлопья
№ 2	хлопья	изчезли
№ 3	хлопья	изчезли



Вывод: В образце № 1 хлопья образовались быстрее и хлопья не исчезли, значит казеина достаточно, молоко в небольших количествах содержит воду. Образец № 2- по содержанию воды средний, а в № 3 воды больше, чем молока.

Определение разбавленности молока

Влив в стакан с теплой водой тонкой струйкой небольшое количество молока, можно с высокой долей вероятности определить было ли оно перед этим разведено водой.

Качественное молоко в виде белого сгустка соберется в верхней части стакана, разбавленное молоко поведет себя иначе – оно практически полностью растворится в воде, окрасив ее в грязно-белый цвет.

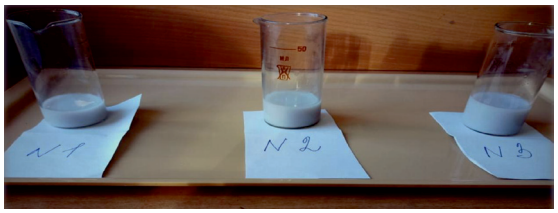
Выводы: Все образцы одинаковые, ничего не изменилось. Значит во всех образцах не плохое качество молока.

Определение в молоке примесей

Внесите индикатор в испытуемый образец и выждите 1-2 минуты, внимательно рассмотрите полоску лакмуса.

Окрашивание лакмусовой бумаги в синий цвет укажет на наличие в молоке соды или других щелочей, красным цветом лакмус отреагирует на кислую среду, возникшую вследствие добавления в молоко отбеливателей на основе кислот.

В случае, если цвет лакмусовой полоски бумаги не изменился, можете тихо порадоваться – соду, борную и салициловую кислоты в молоко, купленное вами, никто не добавлял.



Выводы: В образцах № 1, 2 и 3 не изменился цвет лакмуса. Значит в молоке не соды или других щелочей нет.

Определение качества молока кипячением

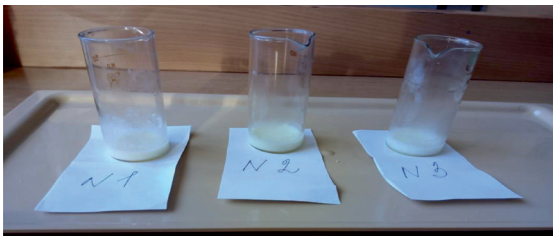
Прокипятите молоко на небольшом огне в течение некоторого времени. Если белые пенки на поверхности на ощупь окажутся маслянистыми, это молоко хорошего качества. В противном случае перед вами однозначно разбавленный продукт.

Образцы молока	Результат
№ 1	Молоко не жирное, кажется как вода
№ 2	Молоко окажется маслянистым
№ 3	Молоко не жирное, кажется как вода

Вывод: Более хорошего качества образец № 2 т.к. маслянистый на ощупь, значит, этот образец не разбавлен.

Определение качества молока соком лимона

Закипятили молоко на небольшом огне. Как только закипит, выжали в пробирку сок лимона. Если молоко сразу же свернется в творожные зерна – это хороший продукт. Если же вы увидите на поверхности что-то желеобразное и тягучее, перед вами молоко далеко не лучшего качества.



Вывод:

Образец № 1: Молоко сразу же свернулось в творожные зерна.

Образец № 2: Молоко не так быстро свернулось в творожные зерна.

Образец № 3: Молоко медленнее всего свернулось в творожные зерна. Воды много.

Значит образцы № 1, № 2 наилучшего качества.

Социологический опрос

В социологическом опросе участвовали ученики параллели 8 классов. Опрошено 93 человека.

Вопросы:							
1. Любите ли вы молоко?		2. Как часто вы пьёте этот напиток?			3. Из 3-ёх образцов молока. Какое молоко вы используете?		
Да	Нет	Не пью	Каждый день	Не часто	№ 1	№ 2	№ 3
52	41	41	34	18	14	21	17

Вывод: по данным опроса – 55,9 % учеников употребляют молоко в пищу, 43,1 % не употребляют молоко. Каждый день пьют молоко – 36,5 % . Отдают предпочтение образцам: № 1 – 26,9 %; № 2 – 40,3 %; № 3 – 32,7 %.

Выводы и рекомендации

Наше здоровье на 25 % зависит от наследственности и медицины. А на 75 % от образа жизни и питания. Поэтому, продукты надо выбирать правильно, читая этикетку. А как правильно выбирать молоко?

1. Прежде чем купить молоко или любые продукты, надо всегда смотреть на срок годности. И выбирать молоко, у которого самый маленький срок годности. Именно этот показатель информирует о том, что молоко подвергалось щадящей термической обработке, и содержит необходимый минимум тех полезных веществ, из-за которых мы вообще употребляем его в пищу.

2. Молоко, которое мы выбираем не должно содержать какие-то консервантов.

3. Цельное молоко – лучше! Если вы хотите пить максимально полезное и качественное молоко, то покупайте «отборное цельное». Именно так называется напиток, который обычно делается из лучшего по микробиологическим показателям сырья от постоянных проверенных хозяйств.

И пить нужно тёплое молоко потому, что лучше усваиваются питательные вещества находящиеся в продукте, а холодное молоко – вредно!

Список литературы

1. Интернет-ресурсы

2. Молоко-википедия

3. Анастасия Плиева – «Полезный вести»

4. Статья «Как сделать расскажем и научим»

5. Другие иследовательные работы «Проверить качество молоко».

6. «Окисление липидов и порча молочных продуктов» И.А. Радаева, Л.В. Чскулаева и др.

7. «Ультрапастеризованное молоко» – ЧАО «Купянский МКК»

8. 5 правил выбора молока без порошка и химии | Продукты и ... – АиФ

9. Как правильно выбрать хорошее молоко – Едим Дома

10. Источник: АгроБаза https://www.agrobase.ru/zhivotnovodstvo/texnologii-proizvodstva-zhiv/proizvodstva-moloka

11. История молока – Karums

12. www.karums.eu/?id=322

13. Молоко. Немного истории

14. lactalis.com.ua/ru/healthy/milkHistory

БАТАРЕЙКА КАК ХИМИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ТОКА: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Тесленко А.Е.

г. Задонск Липецкой обл., МБОУ СОШ № 1 г., 9 А класс

Руководитель: Тадтаева Д.О., учитель химии, МБОУ СОШ № 1, г. Задонск Липецкой обл.

В современной жизни с батарейками мы сталкиваемся ежедневно – в пульте дистанционного управления телевизором, в электронных часах, в детских игрушках и карманных фонариках. Как-то в очередной раз, покупая батарейки для бытовых предметов дома, я задумался над вопросом: а какие батарейки будут более эффективными и долговечными: солевые или щелочные? Решил, что приобрету оба типа батареек. Дома обратил внимание на значок, изображенный на корпусе батарейки, в виде перечеркнутого мусорного бака. Выходит, что батарейку нельзя выбрасывать в мусорное ведро. Что же тогда с ней делать? И какая из батареек – солевая или щелочная нанесет меньший вред окружающей среде?

Проблема: какие батарейки обладают лучшими энергетическими характеристиками и наносят меньший вред окружающей среде?

Предмет исследования: энергетические характеристики солевых и щелочных пальчиковых батареек, а также их влияние на окружающую среду при неправильной утилизации.

Объект исследования: пальчиковые батарейки (солевые и щелочные).

Цель работы: сравнить энергетические характеристики солевых и щелочных батареек, а также оценить вред от неправильной утилизации химических источников тока и проинформировать одноклассников и знакомых о правилах использования батареек.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Расширить и углубить знания о химических источниках тока, их химическом составе и принципе работы.
2. Определить экспериментально энергетические характеристики батареек с помощью специальных приборов.
3. Осуществить химические эксперименты по оценке влияния химических источников тока на окружающую среду.
4. Сформулировать выводы о том, какая из батареек является более энергетически и экономически более выгодной. А также отметить, какой вред наносят химические источники тока окружающей среде.
5. Сформулировать практические рекомендации по правильной утилизации химических элементов питания.

Актуальность исследовательской работы

На сегодняшний день существует множество разных типов батареек, среди которых все сложнее ориентироваться. Поэтому будет весьма полезным отметить для себя и всех окружающих, какой из двух типов батареек (солевые и щелочные) более энергетически и экономически выгодный.

К сожалению, в современном мире далеко не все знают, как утилизировать отработанные батарейки, и какой вред они могут нанести человеку и окружающей его среде.

Методы исследования, используемые в работе

Теоретические: проведен обзор литературы с целью изучения понятия «химический источник тока», принципа работы и химического состава солевых и щелочных батареек, а также влияния химических элементов питания на окружающую среду и здоровье человека.

Эмпирические: с помощью мультиметра DT832 и устройства заряда-разряда IMAX B6 экспериментально определены энергетические характеристики солевых и щелочных батареек. В условиях школьной лаборатории проведены химические эксперименты, подтверждающие негативное влияние химических источников тока на окружающую среду.

Практическая значимость состоит в возможности применения данной исследовательской работы при выборе батареек для бытовых приборов дома, а также с целью составления рекомендация по использованию и утилизации батареек.

Теоретическая часть

Батарейки как химический источник тока

Первый химический источник тока был изобретён итальянским учёным Алессандро Вольта в 1800 году. Это был элемент Вольта – сосуд с солёной водой с опущенными в него цинковой и медной пластинка-

ми, соединенных проволокой. Затем учёный собрал батарею из этих элементов, которая была названа Вольтовым столбом.

В 1865 году французский химик Ж. Лекланше предложил свой гальванический элемент (элемент Лекланше), состоявший из цинкового стаканчика, заполненного водным раствором хлористого аммония или другой хлористой соли, в который был помещён агломерат из оксида марганца (IV) MnO_2 с угольным токоотводом. Модификация этой конструкции используется до сих пор в солевых батарейках для различных бытовых устройств [3].

Химический источник тока – это устройство, непосредственно преобразующее энергию химической реакции, протекающей между анодом и катодом, в электрическую энергию. Все химические источники по способности к повторному использованию подразделятся на две большие группы: первичные источники тока и вторичные источники тока. Первичные источники тока обеспечивают только разряд и не могут заряжаться – они используются однократно. К ним и относятся солевые и щелочные батарейки. Вторичные источники тока (аккумуляторы) могут заряжаться и использоваться многократно в циклическом режиме «заряд-разряд» [7].

Химические источники тока состоят из электродов и электролита, который находится в емкости. Электрод, на котором окисляется восстановитель (отдает свои электроны), называется анодом. Электрод, на котором восстанавливается окислитель (принимает электроны), называется катодом. В итоге получается электрохимическая система.

Результатом протекающей в системе электрохимической реакции становится возникновение тока. Восстановитель передает электроны на окислитель, который восстанавливается. Электролит, находящийся между электродами, нужен для прохождения реакции.

Анод, как правило, изготавливается из порошкового цинка (Zn) с латунным сердечником, выведенным на дно батарейки, то есть к минусу. Катод выполнен из порошкового диоксида марганца (MnO_2), с добавлением угольного порошка (C). Угольный порошок способствует лучшей проводимости.

Важно знать, что любой гальванический элемент выдаёт строго постоянный ток, так как он всегда направлен от плюса к минусу и не имеет синусоиды изменений [12].

К основным характеристикам батареек как химических источников тока относятся: разрядное напряжение (это установленное нормативами значение напряжения, до которого допускается его снижение при разряде батареи током определенной величины); мощность; разрядный ток (значение тока, при разряде которым при нормальной температуре определяют емкость батарейки); емкость – то количество энергии, которое источник выдает при общем разряде; температурный интервал работы; время службы – наибольший срок хранения и работы батарейки; механическая прочность; герметичность.

Основное достоинство батареек как химических источников тока состоит в отсутствии обслуживания. Это значит, что перед эксплуатацией их необходимо просто осмотреть и определить срок годности. При включении в цепь нельзя путать полярность и допускать повреждения контактов [10].

Устройство и характеристики солевых и щелочных батареек

Солевые батарейки

К наиболее распространенным автономным химическим источникам тока относятся солевые батарейки, которые также имеют название марганцево-цинковые и угольно-цинковые. При их изготовлении используется пассивный уголь (C) и двуокись марганца (MnO_2).

Отличительной чертой таких батареек является состав электролита, в качестве которого применяются неорганические соли: хлористый аммоний (NH_4Cl) или хлористый цинк ($ZnCl_2$) [11]. Заявленное напряжение солевой батарейки – 1,5v (Вольта).

Корпус такого элемента питания состоит из цинка и выступает в качестве отрицательного электрода. Положительным элементом служит брикет прессованной активной массы, смоченный электролитом. Для герметизации и экранирования токоотвода в верхней его части применяют обжимы и прокладки.

Избежать протекания электролита, коррозийных и окислительных процессов удается с помощью плотного футляра-корпуса, в который и помещаются все элементы солевой батарейки. Дополнительно корпус (стакан) снабжается этикеткой, где публикуется наиболее важная информация о химическом источнике тока [1].

Следует отметить, что химический состав электролита солевых батареек может немного варьироваться – в »мощной» версии используется электролит с преобладанием хлорида цинка ($ZnCl_2$). Впрочем, слово «мощный» применительно к ним можно писать разве что в кавычках – ни одна из разновидностей солевых батареек на серьёзную нагрузку не рассчитана: в фонаре

их хватит на четверть часа, а в фотоаппарате может не хватить даже на выдвижение объектива. Следовательно, назначение солевых батареек – это пульты дистанционного управления, часы, электронные термометры, то есть устройства, энергопотребление которых укладывается в единицы, в крайнем случае, в десятки миллиампер.

Щелочные батарейки

Работы над улучшением потребительских свойств первичных источников тока привели в шестидесятых годах 20 века к началу производства щелочных батареек. Название этот вид батареек получил по веществу электролита – концентрированному щелочному раствору. Для производства электролита используется гидроксид калия (KOH), реже гидроксид натрия (NaOH). Сегодня щелочные батарейки часто называют алкалиновыми из-за надписи на корпусе батареек, выпущенных за рубежом «Alkaline» (щелочь). Другие участники электрохимической реакции в щелочной батарейке такие же, как и у солевой батарейки – отрицательный электрод из цинка (Zn) и положительный электрод из оксида марганца (MnO_2). Применение в качестве электролита раствора щелочи вместо раствора соли позволяет значительно улучшить эксплуатационные свойства батареек. Напряжение щелочных батареек составляет 1,5v (Вольта) [13].

Во время электрохимической реакции электролит (щелочь) расходуется очень незначительно, поэтому его требуется меньше, чем при производстве солевой батарейки.

Отрицательный электрод представляет собой цинковый порошок, занимающий 20-30% объема, а не стакан как у солевой батарейки. Конструкция батарейки дает возможность значительно увеличить срок службы и повысить максимальный ток, отдаваемый в нагрузку.

Отрицательный электрод, расположенный в центральной части батарейки, представляет собой пасту из цинкового порошка, электролита и загустителя. Для предотвращения коррозии применяется цинк высокой чистоты, имеющий специальные добавки других металлов (алюминий и висмут). Что позволяет отказаться от применения ртути. Внутри порошка находится латунный стержень, выполняющий функцию токоотвода.

В щелочной батарейке находится в полтора раза больше оксида марганца, чем в солевой батарейке. Отсутствие выделения газов при электрохимической реакции в щелочной батарейке позволяет делать ее корпус герметичным. В нижней части корпуса расположен защитный клапан, защищающий батарейку от взрыва. Если при прохождении химических процессов или из-за нагрева внутри будут накапливаться газы, то откроется защитный клапан и часть электролита выйдет наружу, герметичность будет нарушена [9].

Щелочные элементы питания могут работать в жестких погодных условиях. Температура их хранения и эксплуатации находится в интервале от -20 до +50 °C. Хотя некоторые производители пишут более широкие рамки.

Алкалиновые химические источники питания можно использовать для работы следующих приборов и устройств: кухонных и напольных весов, дистанционных пультов управления, часов настенных и напольных, детских игрушек, медицинских приборов (тонометров, термометров), радиоприемников, портативных колонок и многих других приборов.

Влияние химических источников тока на окружающую среду

Взглянув на обычную пальчиковую батарейку, можно увидеть на ней значок в виде перечёркнутого мусорного бака, который означает, что её нельзя выбрасывать вместе с остальными бытовыми отходами в мусорное ведро, а необходимо сдать в специализированный пункт утилизации. И этот знак на батарейке стоит неспроста!

В химических источниках тока содержится множество различных металлов и их соединений (литий, марганец, цинк и др.), а такжеорганических соединений (бумага, картон, крахмал, графит), которые имеют свойство накапливаться в тканях животных и человека и наносить непоправимый вред здоровью. Всего лишь одна выброшенная пальчиковая батарейка создаёт опасное для жизни загрязнение земли площадью 20 квадратных метров и отравляет 400 литров воды [5].

Чем же опасны находящиеся в батарейках тяжёлые металлы и как они могут попасть в наш организм?

На полигонах бытовых отходов химические источники тока становятся опасными сразу после вскрытия – повреждения оболочки источника тока. Как правило, это происходит в течение 6–7 недель, поскольку на батарейки воздействует повышенная температура и кислый (с pH меньше 7) фильтрат полигона. На протяжении всего времени существования полигона ТБО фильтрат служит постоянным источником загрязнения подземных вод.

Корпус отработанных и выброшенных батареек под воздействием окружающей среды разрушается и содержащиеся в ней

химические вещества, обладающие ядовитыми свойствами, попадают в почву и грунтовые воды. Из почвы и воды эти вещества поглощаются растениями и животными, а из них (в виде пищи) оказываются в нашем организме. Губительный эффект может стать очевидным для человека через несколько лет, вызвав хроническое отравление, раковые заболевания или генетические мутации [8].

Таким образом, можно сделать вывод, что одновременно с огромной пользой, которую нам приносят батарейки, они являются одним из самых опасных источников ухудшения экологической обстановки, загрязнения окружающей среды, что связано с масштабами их применения. Из всего объема производимых батареек в мире перерабатывается всего 3 %, при этом прослеживается неоднородность этого показателя по странам мира.

В России процесс организации сбора отработанных химических источников тока идет очень медленными темпами, и даже имеет тенденцию к замедлению [2].

В связи с тем, что утилизация батареек необходима для сохранения окружающей среды и здоровья будущего поколения и является глобальной экологической проблемой, необходимо ее реализовать государством в рамках полномочий субъекта РФ и муниципального района.

Экспериментальная часть

Экспериментальное исследование энергетических характеристик солевых и щелочных батареек

Для того чтобы установить, какая из батареек (солевая или щелочная) является более эффективной и энергетически выгодной, мы решили экспериментально определить некоторые из характеристик этих химических источников тока (разрядное напряжение, максимальный ток и емкость) [3]. При проведении экспериментов использовались следующие приборы:

1. Цифровой мультиметр DT832. Универсальный прибор, который совмещает в себе вольтметр, амперметр, омметр. Разрешающая способность – 0,1 V (Вольт).

2. Устройство заряда-разряда IMAXB6. Результаты экспериментального определения основных характеристики солевых и щелочных батареек представлены в таблице.

Исходя из результатов, представленных в таблице, можно сделать следующие выводы:

1. Разрядное напряжение исследуемых химических источников тока соответствует 1,5 V как для солевых, так и для щелочных батареек. То же разрядное напряжение для пальчиковых батареек тока приведено в литературных источниках.

2. Значения максимального тока являются наибольшими для щелочных батареек.

3. Емкости солевых батареек Panasonic и Varta находятся в пределе от 400-450 mA/h, что соответствует данным, приведенным в литературных источниках.

4. Емкости щелочных батареек Energizer и Duracell находятся в пределе от 1200 – 1350 mA/h, что немного ниже значений, приведенных в литературных источниках.

5. Сравнение таких характеристик химических элементов питания как максимальный ток и емкость для солевых и щелочных батареек позволило сделать вывод, что наиболее энергетически выгодными будут щелочные источники тока, емкость которых в 3 раза больше емкости солевых. С точки зрения экономической выгоды солевые батарейки уступают щелочным.

Экспериментальное исследование влияния состава солевых и щелочных батареек на окружающую среду

В данной части исследовательской работы отражены результаты экспериментов, доказывающих отрицательное влияние использованных солевых и щелочных батареек на окружающую среду.

Экспериментально определенные характеристики солевых и щелочных элементов питания разных фирм производителей (с указанием стоимости)

Характеристики химического источника тока	Солевые батарейки		Щелочные батарейки	
	Panasonic (15 руб)	Varta (15 руб)	Energizer (40 руб)	Duracell (50 руб)
Разрядное напряжение, V (Вольт)	1,65 ± 0,1	1, 57 ± 0,1	1,60 ± 0,1	1,59 ± 0,1
Максимальный ток, A (ампер)	1,57	1,36	1,74	1,86
Емкость, mA/h(миллиампер/час)	444	394	1257	1339

Эксперимент № 1 «Влияние загрязненной воды на растительные организмы»

Описание эксперимента: химические стаканы заполнить водопроводной водой. В каждый опустить по отростку комнатного растения. В первый и второй стаканчик погрузить очищенные от пленки батарейки – солевую и щелочную соответственно. Третий стакан оставить контрольным, для сравнения результатов. Через 3 дня оценить результаты эксперимента.

Оборудование и реактивы: химический стакан – 3 шт., маркер, водопроводная вода, солевая и щелочная батарейки, отростки комнатного растения.

Результаты эксперимента: по окончании эксперимента нами установлено, что отростки растения, стоящего в стаканах № 1 и № 2 с загрязненной использованным химическими источниками тока водой, завяли. А отростки, стоящие в стакане с чистой водой, не изменились и остались в прежнем состоянии. Можно сделать вывод, что вода, загрязненная выделяющимися из батареек химическими соединениями и элементами, отрицательно влияет на растительные организмы.

Рис. 1. Фото проведенного эксперимента № 1, подтверждающего негативное влияние использованных химических источников тока на растительные организмы

Вывод: металлическая оболочка под действием воды корродирует и разрушается, а вредные химические элементы и их соединения, содержащиеся в батарейках, попадают в воду, загрязняя ее и оказывая губительное воздействие на живые организмы.

Эксперимент № 2 «Влияние щелочной среды на корпус батарейки»

Описание эксперимента: почвы окружающей нас среды могут иметь, как кислую, так и щелочную среды. Чтобы выяснить, как влияет щелочная среда на химические источники тока, попавшие, например, на полигон ТБО, мы провели данный эксперимент. Для его осуществления нам необходимо было приготовить раствор медного купороса ($CuSO_4$), среда которого является щелочной, и поместить на некоторое время в данный раствор использованные солевую и щелочную батарейки.

Оборудование и реактивы: химический стакан – 3 шт., маркер, водопроводная вода, медный купорос ($CuSO_4$), солевая и щелочная батарейки.

Результаты эксперимента: помещенные в раствор медного купороса (щелочная среда) солевая и щелочная батарейки начали темнеть, затем на их поверхности образовалась ржавчина. Голубой цвет исходного раствора медного купороса изменился. В случае контакта с солевой батарейкой интенсивность окраски уменьшилась, а в случае со щелочной батарейкой окраска изменилась на зелено-голубую. Эти внешние признаки подтвердили тот факт, что произошла химическая реакция замещения – ионы металлов, входящих в состав батарейки заместили ионы меди в медном купоросе. Образовались, предположительно, соли (сульфаты) цинка и марганца:

$$CuSO_4 + Zn = ZnSO_4 + Cu\downarrow$$

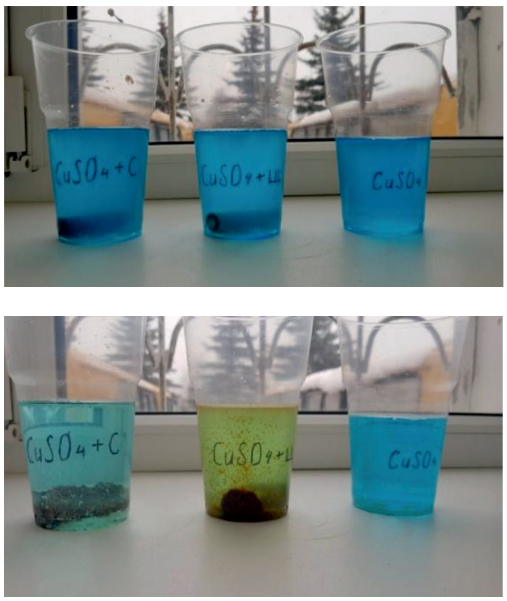


Рис. 2. Фото проведенного эксперимента № 2, подтверждающего образование вредных химических соединений при контакте батареек со щелочной средой

Вывод: в естественных условиях в результате попадания химических источников тока в щелочную среду образуются соли тяжелых металлов, загрязняющие почву и грунтовые воды.

Эксперимент № 3 «Влияние кислой среды на корпус батарейки»

Описание эксперимента: для изучения влияния кислой среды на химические источники тока, мы поместили солевую и щелочную батарейки в раствор соляной кислоты (HCl). После помещения батареек в раствор наблюдали выделение газа. При поджигании этого газа издается глухой хлопок, что является качественной реакцией на выделяющийся газообразный водород.

Оборудование и реактивы: химический стакан – 2 шт., маркер, разбавленный раствор соляной кислоты (HCl), солевая и щелочная батарейка, спички.

Результаты эксперимента: в результате помещения в раствор соляной кислоты солевой и щелочной батарейки начала протекать химическая реакция замещения иона водорода (H^+) соляной кислоты на катионы металлов, входящих в состав химических источников тока. Образовались соли тяжелых металлов (что подтверждалось появляющейся зеленой окраской, а также образовался газ водород – H_2.

$$2HCl + Mn = MnCl_2 + H_2\uparrow$$

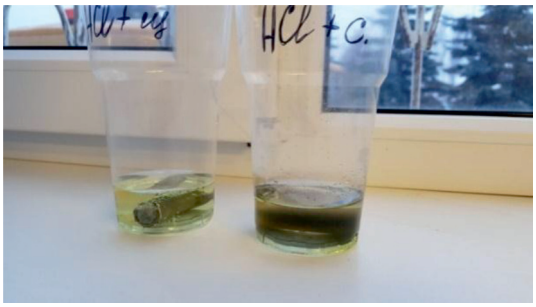


Рис. 3. Фото проведенного эксперимента № 3, подтверждающего образование вредных химических соединений при контакте батареек с кислой средой

Вывод: в естественных условиях в результате попадания химических источников тока в кислую среду, образуются соли тяжелых металлов, загрязняющие почву и грунтовые воды, а также выделяется газ водород (H_2), который в смеси с кислородом воздуха называется «гремучим газом», взрывающимся при контакте с огнем или электрической искрой.

В результате проведенных нами экспериментов установлено, что неправильная утилизация химических источников тока (батареек) приведет к загрязнению окружающей среды. Выкидывая батарейку в мусорное ведро, мы увеличиваем концентрацию вредных веществ, попадающих в почву и воду.

Если же химические источника тока попадут на мусоросжигающий завод, то их утилизация в виде сжигании приведет к выделению в воздух огромного количества диоксидов (MnO_2). Эти вещества, в свою очередь, способны накапливаться в различных органах человеческого организма и вызывать необратимые процессы, приводящие к различным заболеваниям. От них невозможно избавиться никаким кипячением, ведь это не микробы и бактерии [4].

Как же быть с батарейками после того, как они перестали работать? Ответ очевиден: правильно утилизировать эти химические источники тока. Не выкидывать их в мусорное ведро, а собирать. После чего сдавать в специализированные пункты приема отработанных химических источников тока, где им найдут правильное применение.

Заключение

Подводя итоги теоретического и экспериментального исследований, я могу с уверенностью сказать, что щелочные батарейки действительно обладают лучшими энергетическими характеристиками, нежели солевые (емкость которых оказалась меньше в три раза).

Химические источники питания действительно содержат вредные компоненты, которые пагубно влияют на окружающую среду и здоровье человека. Под воздействием кислой и щелочной сред почв нарушается целостность корпуса химического источника тока, и содержащиеся в нем вредные элементы и их соединения попадают в почву, подземные воды, и как следствие, в организм человека и животных. Все это происходит из-за неправильной утилизации элементов питания.

По результатам исследования сделаны следующие предложения, имеющий прикладной характер:

1. Щелочные батарейки обладают лучшими энергетическими характеристиками и соответствующей этим характеристикам ценой.

2. Необходимо следить за сроком годности батареек, а также правильно их эксплуатировать с целью продления срока службы.

3. Утилизировать химические источники питания нужно правильно. Запрещается выкидывать батарейки в мусорное ведро. Для сбора отработанных батареек необходимо использовать специальные ёмкости (пластиковые бутылки или полиэтиленовые пакеты) или сдавать их в специальные пункты сбора.

Если каждый из нас будет собирать отработанные батарейки отдельно от бытового мусора, сдавать их на утилизацию, мы будем пить чистую воду, дышать чистым воздухом и наслаждаться природой.

Список литературы

1. Багоцкий В.С. Химические источники тока. М.: Энергоиздат, 1981. 351 с.

2. Бельдеева Л.Н. Утилизация отработанных малогабаритных химических источников тока марганцево-цинковой системы // Ползуновский вестник. 2004. № 3. С. 212-214.

3. Варенцов В.К. Химия. Электрохимические процессы и системы: учебно-методическое пособие. НГТУ, 2013. 60 с.

4. Гальперштейн Л.Я. Забавная физика. Знай и умей. М.: Детская литература, 1994. 255 с.

5. Горбунова В.В. Сбор и переработка отработанных химических источников тока // Химическая технология. 2005. № 9. С. 33-41.

6. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. 336 с.

7. Дамаскин Б.Б. Электрохимия. Учебник для вузов. М.: Химия, 2001. 624 с.

8. Ефремов Б. Что нужно знать пользователю химических источников тока (марганцево-цинковых гальванических элементов) // Электронные компоненты. 2001. № 1. С. 56-61.

9. Коровин Н.В. Химические источники тока: справочник. М.: МЭИ, 2003. 740 с.

10. Миронов С. Химические источники тока на все случаи жизни: литиевые батарейки // Новости электроники. 2013. № 3. С. 32-38.

11. Назартаганов Д.Н. Исследование пальчиковой батарейки // Международный школьный научный вестник. 2017. № 5-2. С. 194-201.

12. Химические источники тока. Виды и особенности. Устройство и принцип работыhttps://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/jelektropitanie/khimicheskie-istochniki-toka.

13. Щелочные (алкалиновые батарейки) http://xn-80aabspfh9bq.xn--p1ai/alkaline.php.

ЛИЧНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ: НАПРАВЛЕНИЯ ВЛОЖЕНИЯ СРЕДСТВ

Горбачева Ю.А.

г. Борисоглебск, ГБПОУ ВО «Борисоглебский техникум промышленных и информационных технологий», 1 курс

Руководитель: Горбачева Н.В., преподаватель, ГБПОУ ВО «Борисоглебский техникум промышленных и информационных технологий», г. Борисоглебск

«Никогда не попадайте в зависимость от единственного источника дохода. Инвестируйте, чтобы создать второй источник»

Уоррен Баффет

Инвестиционная деятельность является одной из ключевых форм экономической деятельности человека. Возможности развития экономики и достижение экономического роста во многом определяются инвестиционными процессами в стране. Инвестиционный процесс реализуется и управляется через инвестиционную политику государства. Инвестиционная политика направлена на использование и формирование инвестиционного потенциала, который, в свою очередь, является результатом инвестиционных процессов и основан на инвестициях.

Деньги являются всеобщим эквивалентом, поэтому у людей возникает необходимость к их накоплению и сбережению. Но простое накопление дополнительного дохода не приносит, к тому же, с течением времени деньги могут обесцениться. И тут возникает вопрос: как в современных условиях не только сохранить свой капитал, но и приумножить. Для достижения этой цели необходимо вложить имеющиеся средства в различные сферы деятельности.

Кто-то готов вкладывает свои средства на депозитный счет в банк, получая при этом небольшой пассивный доход, а кого-то такие условия и уровень заработка совсем не устраивают, они ищут другие пути и возможности получить прибыль.

Целью работы является исследование экономической сущности инвестиционной деятельности, а также определение направлений вложения денежных средств.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– рассмотреть сущность и роль инвестиций в современной экономике;

– изучить классификацию инвестиций;

– оценить направления вложения средств.

Сущность и роль инвестиций в современной экономике

Развитие общества в целом и отдельных хозяйствующих субъектов в частности, базируется на обеспечивающем рост национального богатства расширенном воспроизводстве материальных ценностей. Его основой являются инвестиции.

Инвестиции играют ключевую роль в современной экономике, так как являются одним из важнейших факторов экономического роста. Практика мирового развития показывает, что эффективная инвестиционная деятельность служит основным рычагом подъема экономики.

Центральная роль инвестиционных процессов в современной экономике обусловливает необходимость эффективного управления ими, осуществляемого как в масштабе целого государства (макроуровень), так и на уровне отдельных хозяйственных единиц (микроуровень).

Термин «инвестиции» происходит от латинского слова «invest», что означает «вкладывать». В широком понимании инвестиции – это вложения капитала с целью последующего его увеличения. При этом прирост капитала должен быть достаточным, чтобы компенсировать инвестору отказ от использования собственных средств на потребление в текущем периоде, вознаградить его за риск и возместить потери от инфляции в будущем периоде.

Федеральный закон от 25.02.1999 г. №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» дает нормативно-правовое определение рассматриваемого понятия.

Инвестиции – средства (денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные и иные права, имеющие денежную оценку), вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

Можно выделить ряд характеристик инвестиций, рассматриваемых как процесс:

– наличие некоторого объекта, способного в силу своих свойств обеспечить получение каких-то благ, выгод или пользы в будущем;

– наличие субъекта, принимающего решение относительно целесообразности вла-

дения или применения в своих целях того или иного объекта;

– существование альтернативных издержек, связанных с отказом от использования вкладываемых средств на другие цели;

– временной аспект (между вложением средств и получением результата лежит определенный период времени);

– вероятностный характер конечных результатов или риск, поскольку точно предсказать будущее невозможно, а оценку последствий принятых решений необходимо осуществлять с позиции текущего момента.

Классификация инвестиций

По объектам вложения капитала выделяют инвестиции в реальные, финансовые и нематериальные активы. Под реальными инвестициями понимают вложения средств в объекты, существующие в материально-вещественной форме. Как правило, подавляющее большинство таких инвестиций приходится на объекты производственного назначения (земельные участки, здания, сооружения, различные виды оборудования, сырье, материалы и т.д.). Реальные объекты инвестирования в большей степени защищены от инфляции, чем любые другие. Вместе с тем, как правило, они обладают низкой ликвидностью и достаточно сложны в управлении. К нематериальным относят вложения в различные виды активов, которые не имеют физической или вещественной формы, – торговые марки, имущественные права и права на интеллектуальную собственность, продукты образовательной, научной и информационной деятельности, патенты и т.п. Следует отметить, что ряд исследователей рассматривают подобные активы в качестве объектов реальных инвестиций. Однако специфика таких объектов предполагает существенные различия в методах их оценки, анализа и управления. Финансовые инвестиции представляют собой вложения средств в различные финансовые активы. Под финансовым активом (инструментом) в широком смысле понимают любое законодательно признанное соглашение, отражающее отношения владения или займа. В современной теории инвестиций принято различать финансовые активы, не являющиеся объектом свободной купли/продажи и свободно обращающиеся на рынках. К первым относятся банковские инструменты, ко вторым – фондовые (ценные бумаги). Финансовые активы являются наиболее ликвидными объектами инвестирования. В то же время они в наименьшей степени защищены от инфляции и по своей экономической природе представляют фиктивный капитал.

По характеру участия в инвестиционном процессе выделяют прямые, портфельные и прочие инвестиции. Прямые инвестиции подразумевают непосредственное участие инвестора в выборе объектов инвестирования и вложении капитала, а также право собственности на этот объект. Обычно прямые инвестиции осуществляются в форме капитальных вложений, вкладов в уставные фонды и акции предприятий. Их основной целью является оказание влияния на управление предприятием и его деятельностью. Портфельные инвестиции представляют собой вложения в ценные бумаги конкретного предприятия, объем которых составляет менее 10% от его уставного или акционерного капитала. Прочие инвестиции связаны с опосредствованным (непрямым) вложением капитала в активы, не связанные с основной деятельностью предприятия. Подобные инвестиции осуществляются через посредников (институты финансового рынка), а их объектами чаще всего выступают государственные и корпоративные ценные бумаги.

По временному периоду выделяют краткосрочные (до года), среднесрочные, долгосрочные и бессрочные инвестиции.

По уровню инвестиционного риска различают безрисковые, среднерисковые и высокорисковые инвестиции. Безрисковые инвестиции характеризуют вложения средств в объекты или проекты, по которым отсутствует реальный риск потери капитала или ожидаемого дохода. Среднерисковые инвестиции – вложения в объекты или проекты, риски которых приблизительно соответствуют среднерыночному или среднеотраслевому уровню. К высокорисковым относят инвестиции, риск которых превышает среднерыночный или среднеотраслевой уровень.

Инвестиции можно также классифицировать исходя из особенностей их субъекта. Как правило, при этом используются такие признаки, как государственная принадлежность субъекта (внутренние и внешние, или иностранные), территориальное размещение (страна, регион), форма собственности (государственные, муниципальные, частные, смешанные) и т.д.

Инвестиции классифицируются по учёту. Валовые – учет инвестиций ведется за период, в котором суммируют все инвестиции направленные на воспроизводство нематериальных активов и основных средств. Чистые – рассчитываются как совокупность валовых инвестиций за вычетом амортизации.

По фактору доходности существуют высоко-, средне-, низко- и бездоходные инвестиции. Если первые три типа определяются уровнем получаемого дохода,

в сравнении со среднерыночным, то в бездоходном типе прибыль заменяется эффектом экологического, социального или иного неэкономического вида.

По ликвидности, то есть по скорости конвертации в денежную форму, выделяют высоко-, средне-, низко -, неликвидные вклады.

По происхождению используемого капитала. Первичные – стартовые вклады, образованные из фонда собственных, заемных или смешанных финансов. Реинвестиции – вложения финансов, сформированных из доходов, полученных от первоначального инвестирования Дезинвестиции – безвозвратное извлечение капитала из проекта (полное или частичное).

Процесс осуществления инвестиций представляет собой инвестиционную деятельность государства, предприятия или частного лица, которая является одним из важнейших объектов финансового управления.

Направления вложения денежных средств

Прежде чем принять решение о направлении вложения денежных средств, необходимо составить личный финансовый план. При этом дать оценку своим доходам и решить, какую часть можно будет оставить на сбережение. Также стоит определить цели, для которых нужны сбережения. Каждой инвестиционной цели будет соответствовать своя инвестиционная стратегия.

Все инвесторы характеризуются различными инвестиционными целями (безопасность вложений, доходность, рост вложений). Цели инвестирования определяют поведение инвестора в инвестиционной среде, набор финансовых и фондовых инструментов, которыми он пользуется, тип портфеля.

Портфель консервативного роста. Основная цель: получение сравнительно невысокого стабильного дохода при максимальной надежности вложений и с изъятием средств в любой момент с минимальными потерями.

Портфель умеренного роста. Основная цель: получение среднего стабильного дохода при невысоком риске.

Портфель долгосрочного роста. Основная цель: получение высокого прироста капитала в долгосрочной перспективе при сроке инвестирования свыше 2 лет и достаточно высоком риске.

Портфель агрессивного роста. Основная цель: достижение максимального прироста капитала при очень высоком риске, что обеспечивается проведением высокорисковых спекулятивных операций.

Когда сделан выбор стратегии, можно перейти к выбору конкретных инструментов для личных инвестиций.

Первое, что приходит в голову, когда речь идёт об инвестициях – инвестирование в недвижимость. Это считается надёжным видом вложений, так как спрос и цены на жильё растут. К тому же недвижимость не может полностью обесцениться. Можно выделить 4 вида таких инвестиций: инвестиции в жилую недвижимость, в коммерческую, в строительство недвижимости, в недвижимость за рубежом. У каждого из них есть свои плюсы и минусы.

Под инвестициями в жилую недвижимость подразумевается покупка квартир, домов и прочих жилых помещений. Такие вложения хороши тем, что порог входа в инвестиции достаточно мал, риски минимальны, а вложения гарантированно окупятся. При этом и рассчитывать на большой краткосрочный доход не приходится. Окупаемость инвестиций достаточно долгая.

К коммерческой недвижимости, как объекту инвестиций, можно отнести: магазины, рестораны, офисы, бары и тому подобное. Отличительной чертой коммерческой недвижимости является высокий порог входа в бизнес. Также существует проблема поиска клиентов.

Инвестиции в строительство недвижимости, это перспективное направление, поскольку вложив свои средства единожды, Вы можете получать пассивные доходы, скажем в виде дивидендов. Другими словами, инвестиции в строительство недвижимости и вложения в капитальные объекты, являются самым оптимальным вариантом долгосрочного инвестирования.

В современном мире довольно популярны инвестиции в недвижимость за рубежом. Подобное инвестирование имеет большое количество плюсов. Текущие цены на недвижимость во многих зарубежных странах меньше, чем в мегаполисах и курортных регионах России. Кроме того, инвестиции в объекты зарубежной недвижимости отвечают принципам диверсификации или деления рисков. Другими словами, инвестор, которой вкладывает капитал в несколько разных инвестиционных активов, в гораздо меньшей степени рискует его потерять. Однако есть и минусы. Инвестору, который не владеет всей необходимой информацией об особенностях законодательства и обычаев делового оборота государства, в котором собирается приобрести недвижимость, достаточно сложно самостоятельно её приобрести. Инвесторы всегда будут зависеть от местной правовой системы. Нельзя забывать о возможностях принятия новых законов, которые ухудшат положение владельцев недвижимости, которые не являются резидентами данного государства.

В целом недвижимость обладает высокой ликвидностью. Если сдавать купленную недвижимость в аренду, прибыль можно получать долгие годы. Но если в будущем нужно будет срочно высвободить средства, то такой вариант вложения средств не подходит. Это относится к основным недостаткам таких инвестиций. Цены на недвижимость довольно высоки. Кроме того, покупка и продажа недвижимости, оформление различных документов занимает много времени. В кризисных условиях цены на недвижимость падают и могут быть нестабильными, спрос на недвижимость находится в зависимости от экономической обстановки в стране. Инвестор будет нести постоянные расходы по содержанию. Это тоже является отрицательным моментом в этом виде инвестиций.

Инвестирование в бизнес также является одним из наиболее популярных видов вложения средств. Он заключается во вложении своих активов в собственную или чужую предпринимательскую деятельность. Главная цель инвестиций в бизнес – получение прибыли в краткосрочной или долгосрочной перспективе. Несмотря на свою видимую простоту, инвестиции в бизнес имеют множество нюансов и могут классифицироваться по целому ряду признаков: по праву собственности, по объему вложений, по форме получаемой прибыли, по этапу инвестирования и по виду.

Инвестиции по праву собственности – это инвестиции в собственный бизнес. При наличии необходимых знаний, опыта, желания и первоначального капитала можно вложить деньги в собственное дело. Для многих активных инвесторов такой способ получения прибыли является одним из наиболее привлекательных. К основным преимуществам такого бизнеса можно отнести – максимальный уровень доходности и возможность самореализации. Минусы – высокие риски по причине непредсказуемости инвестиций, материальные и моральные затраты, максимальные требования к знаниям, а также необходимость в больших первоначальных вливаниях.

Так же это инвестиции в чужой бизнес, один из наиболее простых вариантов инвестирования. Здесь не требуется заниматься бизнесом лично – достаточно дать денег опытному специалисту, который сам займется реализацией и раскруткой проекта.

По объему вложений:

– полное финансирование бизнеса – это когда на плечи инвестора ложиться 100%-ная финансовая нагрузка. Такой вид инвестирования, как правило, характерен для своего бизнеса;

– частичное финансирование (долевое участие). В этом случае инвестиции извне составляют лишь небольшой капитал вновь образовавшейся компании.

По этапу инвестирования инвестиции разделяются на вложения в стартапы и на инвестиции в действующий бизнес. Если говорить о вложениях в стартапы, то речь будет идти о раскрутке проектов, которые находятся только на начальном этапе развития. При этом пока есть только идея, которая реализуется с помощью привлеченного капитала. При инвестировании в действующий бизнес деньги вкладываются в уже раскрученный бизнес, который работает, имеет клиентскую базу и приносит определенный доход.

Таким образом, инвестируя в бизнес, нет необходимости иметь большой начальный капитал. Даже небольшие деньги помогут неплохо заработать. Человек может вложить деньги в те сферы бизнеса, которые ему хорошо знакомы. Однако у такого вида инвестирования есть большой недостаток – высокий риск потери вложенных средств. Зачастую это может происходить по причинам, не зависящим от инвестора. Некоторые виды бизнеса сильно ограничены на законодательном уровне, действием контролирующих структур и государственных органов. Также при владении только частью компании есть риск разногласий с другими покупателями бизнеса. В этом случае один из инвесторов может покинуть проект, что повлияет на общую доходность бизнеса. Ещё стоит учесть, что заработок от собственного бизнеса будет не сразу, необходимо определенное количество времени подождать. Инвестору необходимо подстраиваться под условия рынка и осуществлять контроль своего бизнеса, чтобы избежать банкротства.

«Рынки нестабильны. Инвестируйте в себя». Еще одним видом вложений является инвестирование в саморазвитие. Его суть в том, чтобы улучшать знания и навыки в одной или нескольких сферах и постоянно их приумножать. Важно выбрать правильное направление, которое будет действительно интересно человеку. В дальнейшем, за счет своих знаний, он сможет получать доход. Знатоки своего дела востребованы на рынке труда, поэтому такие инвестиции оправданы. Но выбирая такое направление инвестирования, придётся постоянно участвовать в семинарах, научно-практических конференциях, проходить тренинги, профессиональную переподготовку, курсы повышения квалификации и т.п.

Следующим вариантом сохранения и приумножения капитала являются инве-

стиции в фондовый рынок. Рынок ценных бумаг, то есть фондовый рынок – рынок, на котором совершаются реальные и спекулятивные сделки с ценными бумагами и производными ценными бумагами.

Существование разнообразных финансовых инструментов позволяет формировать как агрессивные так и консервативные инвестиционные портфели.

Рынок акций является распространенным способом инвестирования. Акции – это ценные бумаги, из которых состоит капитал предприятия. Инвестор становится собственником части компании за счет владения акциями. Доход по акциям может быть получен двумя способами: за счет их продажи при условии увеличения стоимости акций, или в результате выплат дивидендов акционерным обществом. Инвестор несет риски, которые связаны с деятельностью фирмы. В случае плохих результатов деятельности, акции не принесут инвестору прибыли. Они становятся дешевле, на них нельзя заработать при продаже, а дивиденды будут небольшими или вообще отсутствовать.

Облигации – это долговые ценные бумаги. С их помощью эмитент – компания или государство, занимает деньги у покупателей облигаций и обязуется вернуть их с процентами. Эмитент обязуется в установленный срок – дату погашения, выплатить инвестору номинал облигации и определённый заранее процент дохода – купон. Инвестиции в облигации менее рискованны по сравнению с акциями и могут принести больший доход, чем банковские вклады.

К плюсам данного финансового инструмента можно отнести практически гарантированный возврат своих средств с дополнительным доходом по купону, а также возможность в любое время вывести свои средства. Если на рынке сложилась благоприятная ситуация, можно получить доход в виде разницы от купли-продажи. Среди минусов облигаций можно выделить низкую доходность, которая редко превышает инфляцию. Кроме того, существует вероятность потери всех или части средств в случае банкротства компании. Но такое происходит лишь в редких случаях.

Банковские депозиты – один из наиболее привычных и доступных большинству людей способов инвестирования. Чтобы вложить свои деньги в банковский депозит, нужно всего лишь изучить рейтинг банков и предлагаемые выбранным банком вклады. Объектом вложений в данном случае является депозит – то есть счет, открываемый в банке на имя вкладчика и предлагающий ежегодное увеличение вложенных средств на заранее определенный процент.

Банковский депозит подразумевает заранее оговоренный доход и гарантию сохранности от Агентства по страхованию вкладов (в пределах страховой суммы 1,4 млн руб.).

Многих вкладчиков привлекает стабильность и ясность условий, предлагаемых банками по вкладам. Процентная ставка по депозиту неизменна, и человек всегда может заранее высчитать, какую прибыль и к какому сроку он получит. Более того – если выбран надежный банк, то большинство негативных экономических факторов не коснутся вклада и не повлекут за собой отсутствие прибыли или убыток инвестора. Поэтому вклады в банковские депозиты остаются одной из главных сфер частного инвестирования.

Еще один плюс – вложить можно практически любую сумму. Разумеется, чем крупнее сумма, тем больше прибыль, но минимальный порог входа достаточно низок – значит, позволить себе такой способ дополнительного дохода может любой желающий.

Но и у депозитов есть ряд недостатков. Во-первых, досрочный отзыв вклада означает потерю процентного дохода, а возврат вклада в случае отзыва лицензии у банка потребует немало времени и нервов. Во-вторых, процентные ставки по депозитам, как правило, чуть выше уровня официальной инфляции. В-третьих, ставки при пролонгации изменяются, что не позволяет зафиксировать стабильный доход на долгосрочную перспективу.

Паевой инвестиционный фонд также является формой инвестирования. Фонд объединяет средства вкладчиков для вложения в ценные бумаги. Им управляет профессиональный управляющий. Инвестор вносит деньги в фонд, получая взамен пропорциональное количество паев, и становится пайщиком фонда. Юридически пай – это именная бездокументарная ценная бумага, которая удостоверяет право собственности владельца на долю имущества паевого фонда. На деньги, которые внесены в фонд, приобретаются ценные бумаги или другие активы. Если их стоимость на рынке растет, увеличивается и стоимость пая инвестора. Доход – это разница между ценой покупки и продажи пая, его можно получить только, продав свой пай.

Индивидуальный инвестиционный счет – счет в брокерской или управляющей компании, который позволяет получить налоговые льготы и за счет них увеличить доходы от инвестиций на фондовом рынке. С ним можно получить налоговый вычет в размере 13 % от суммы внесенных средств или налоговую льготу на полученный по этому счету инвестиционный доход. Продукты ИИС позволяют приумножить сред-

ства за счет инвестиций на фондовом рынке, а также получить дополнительный доход в виде налогового вычета от государства.

Заключение

В мире всегда существовала проблема сохранения и приумножения денежных средств. Люди действуют себе в убыток, храня денежные средства у себя дома, так как со временем деньги могут обесцениться из-за инфляции.

Инвестиционная деятельность является одной из основных форм экономической деятельности человека. В процессе инвестиционной деятельности решаются важные государственные проблемы воспроизводства и роста экономической системы.

Проведя исследование вариантов инвестиционной деятельности физических лиц, я сделала вывод, что любые инвестиции имеют свои плюсы и минусы. Они различны по срокам осуществления, величине получаемого дохода, степени риска.

Для меня наиболее приемлемым вариантом инвестирования является инвестирование в саморазвитие. Ведь самый ценный актив – человек. От него зависит уровень жизни. Инвестиции в недвижимость – неплохое вложение средств, но не у каждого есть средства на такие крупные покупки. Вложения денег в банки также не дают гарантий, так как они разоряются и теряют лицензии. Поэтому главные инвестиции, которые должен осуществить каждый человек – в свое самосовершенствование. Если он хочет быть преуспевающим и всесторонне грамотным, необходимо постоянно развиваться. Инвестирование в себя включает непрерывное обучение, постоянное применение имеющихся навыков и приобретение новых. Тем более инвестиции в себя не подвержены инфляции.

Список литературы

1. Лукасевич И.Я. Инвестиции: учебник. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. 413 с.

2. Нешитой А.С. Инвестиции: Учебник для бакалавров. 9-е изд., перераб. и испр. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^0», 2018. 352 с.

3. https://vkoshelek.com/plyusy-i-minusy-investirovaniya/

4. http://www.banki.ru/investment/search/share/