

ISSN 2409-546X

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

4

Часть 1
2021

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 4 (45) / 2021

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кощербаяева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребозов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОГРАФИЯ

Тохтахунова М. Т.

Исследование физико-химического состава воды в минеральном источнике «Нурлы-Арасан» и доказательства необходимости развития туризма в данной области 1

ЭКОНОМИКА

Быстрова Д. С.

Великий маркетолог Илон Маск 6

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Магомедов С. А.

Ещё раз о квадрате длины биссектрисы в произвольном треугольнике. 8

ИНФОРМАТИКА

Китаев Р. А.

Программирование в школе XXI века 12

ФИЗИКА

Епифанова Ю. Н.

Предположение ошибочности теории множества вселенных на основе гипотезы о конечности возникающих вселенных. 16

Лисовский М. П.

Исследование принципов радиосвязи и разработка модели детекторного радиоприемника. 21

ХИМИЯ

Князев М. А.

У книги тоже есть жизнь 25

БИОЛОГИЯ

Аглеева В. А., Золотарева В. С., Капаева А. В.

Определение бактерий рода *Azotobacter*, выделенных из почв естественных экосистем и участков приусадебных хозяйств 28

Гольцверт Г. С.

Исследование ранних этапов развития культурных растений в субстрате на основе кофейного жмыха (коффелита). Проблема засоленности почв 31

Джандубаева Я. В.

Новый взгляд на считывание активности мозга 34

Ивашкина М. Д.

Сравнение действия препаратов на основе моноклональных антител для лечения меланомы кожи. 37

Козьмиди Е. Э.

Влияние средств по уходу за волосами на их качество 40

Кургинян М. Ц.

Обыкновенный ёж 44

Миневич Б. О.

Невидимый мир микробов 47

<i>Осташкин С. А.</i>	
Кто боится комаров	55
<i>Припутников В. А.</i>	
Вегетативное размножение земляники садовой розетками	63
<i>Силянова Л. С.</i>	
Выращивание огурцов сорта «зозуля» в песчаной почве	67
<i>Томбасов Д. С.</i>	
Определение флавоноидов, танинов и алкалоидов в ферментированном чае из листьев кипрея узколистного (иван-чай)	70
ЭКОЛОГИЯ	
<i>Володин А. А.</i>	
Пластиковые товары разового потребления как основной источник загрязнения мирового океана. Диорама Поленова как способ трансляции детям проблем ТБО	76
ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
<i>Перов Е. С.</i>	
Влияние энергетических напитков на здоровье человека	80

ГЕОГРАФИЯ



Исследование физико-химического состава воды в минеральном источнике «Нурлы-Арасан» и доказательства необходимости развития туризма в данной области

Тохтахунова Мадина Тудахуновна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Иминова Зарина Етахуновна, учитель географии*
КГУ «Средняя школа имени Мукагали Макатаева Енбекшиказахского района» (г. Алматы, Казахстан)

Научный руководитель: *Иминова Дильраба Етахуновна, специалист высшего уровня*
Научный центр радиоэкологических исследований (г. Семей, Казахстан)

Ключевые слова: минеральная вода, физико-химический состав, лечебный, туризм.

Актуальность работы: Казахстан — созидательный путь к традициям Востока и Запада, расположенный в центре Евразии. Древняя культура и красота страны притягивают к себе каждого. Сегодня Казахстан может функционировать по всем видам туризма, в частности познавательному, оздоровительному, этническому, экологическому, оздоровительному, подростковому и детскому, охотничьему и др. Казахстан, расположенный вдоль Великого Шелкового пути, является историческим местом, признанным тюркским миром с древних времен. Именно поэтому уникальными природными заповедниками, источниками целебных вод, археологическими и историческими памятниками, городами с самого начала считались путешествия и туризм. В последнее время по всему миру стремительно растет число туристов, получающих туристические направления в нашу страну. Это признак того, что наша страна стала известна чужим людям. Зарубежные эксперты отмечают, что внутривосточная стабильность и общественное согласие в Казахстане оказывают положительное влияние на развитие туристской отрасли. Казахстан имеет большие возможности для развития лечебного туризма, богат санаторно-курортными фондами. Его основное чудо заключается в том, что природные условия составляют многочисленные целебные болота и минеральные источники. Казахстану пока не представляется возможным конкурировать с ведущими странами в сфере туризма. Причина в том, что государство не оказывает никакой поддержки в том, чтобы все лечебные санатории были запущены и обновлены на высоком уровне [1].

Цель работы: изучить физико-химический состав минеральной воды «Нурлы-Арасан» и доказать необходимость развития туризма в данной области.

Для достижения этой цели были взяты пробы горячей воды «Нурлы-Арасан», проведен физико-химический анализ, опрошены пациенты, прибывшие к месту отдыха.

Исследования проводились в школьной лаборатории и в «Научном центре радиоэкологических исследований» г. Семей.

Методы, использованные в работе:

Эмпирические методы: сбор литературы по теме работы.

Теоретические методы: анализ, сравнение, классификация, систематизация, обобщение.

Экспериментальные методы: физико-химические методы определения проб воды

Новизна работы:

— впервые проводятся исследования на зоне отдыха «Нурлы-Арасан».

— впервые проводятся физико-химические анализы проб горячей воды с помощью полностью новых установок.

— впервые проводится опрос отдыхающих.

Все собранные данные, полученные результаты исследований доказывают влияние горячей воды на здоровье человека.

Гипотеза: определить содержание минеральных веществ в горячей воде и представить ее влияние на здоровье человека, а также показать вклад зоны «Нурлы-Арасан» в развитие туризма.

Исследования проводились в зоне отдыха «Нурлы-Арасан» и школьной лаборатории. Проба горячей воды СТ РК ГОСТ Р 51592–2003 «Вода».

Часть анализов проводились в «Научном центре радиоэкологических исследований» г. Семей. Это связано

с тем, что в научном центре имеются новейшие установки последнего поколения, которые имеют высокую точность установки, имеют возможность определять количество всех химических элементов в воде.



Рис. 1. Исследование пробы горячей воды

Физико-химические методы исследования проб

Хлоридные ионы, содержащиеся в воде, определялись титриметрическим методом по ГОСТ 26449.1–85 «Определение хлоридов» (стр. 2). Сульфатные ионы определялись гравиметрическим методом по ГОСТ 4389–72 «Исследование сульфатов методом массовых измерений». Карбонаты и гидрокарбонаты ГОСТ 31957–2012 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов, а также гидрокарбонатов», ионы фтора исследованы по ГОСТ 4386–89 «Определение массовой концентрации ионов фтора в воде». Минерализацию воды, т. е. общее количество солей в воде, определяли с помощью прибора TDS-метр, а рН среды — с помощью рН-метра.

Применение масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой СТ РК ИСО 17294–2-2006 «Качество горячей воды в «Научном центре радиоэкологических исследований». Определение 62 элементов» (рис. 2).

Результаты исследования

На исследование было взято 3 пробы, в результате чего учитывалось среднее значение. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

По табл.1 минерализация горячей воды составила 1750 мг/л, количество хлорид-ионов 388,1 мг/л, сульфатных ионов 2,22 мг/л, карбонатов 72 мг/л, гидрокарбонатов 671 мг/л, рН среды равна 7,99. По органолептическим показателям вода светло-желтая, вкус соответствует



Рис. 2. Определение химических элементов в составе воды масс-спектрометрическим методом

Таблица 1. Анализ проб воды

Полученные показатели	Единицы измерения	Результаты
Минерализация	мг/л	1750
Хлориды	мг/л	388,1
Сульфаты	мг/л	2,22
Фториды	мг/л	10,9
Карбонаты	мг/л	72,0
Гидрокарбонаты	мг/л	671,0
pH	-	7,99

минеральной воде, жирная при ручном хранении. Из результатов исследования видно, что вода очень минеральная, очень богата хлоридами и гидрокарбонатами.

Полный состав химических элементов воды представлен в таблице 2.

Таблица 2

Название химического элемента	Единица измерения	Результаты
Натрий	мг/л	11987,14
Магний	мг/л	102,25
Алюминий	мг/л	35,42
Кремний	мг/л	6845,02
Фосфор	мг/л	563,18
Сера	мг/л	5063,08
Калий	мг/л	1505,25
Кальций	мг/л	9183,5
Титан	мг/л	42,35
Ванадий	мг/л	2,96
Хром	мг/л	3,13
Марганец	мг/л	3,02
Железо	мг/л	205,42
Кобальт	мг/л	0,005
Никель	мг/л	0,2
Медь	мг/л	2,03
Цинк	мг/л	15,21
Германий	мг/л	7,02
Мышьяк	мг/л	2,35
Рубидий	мг/л	1,23

Стронций	мг/л	4,32
Молибден	мг/л	26,54
Серебро	мг/л	1,2
Кадмий	мг/л	0,032
Олово	мг/л	33,65
Сурьма	мг/л	3,59
Барий	мг/л	2,25
Свинец	мг/л	1,36

По результатам таблицы 2 горячая вода «Нурлы-Арасан» очень богата элементами натрия, кремния, калия, кальция, серы, железа, фосфора, магния и др. Содержание натрия в воде 11987,14 мг/л, кальция 9183,5 мг/л, кремния 6845,02 мг/л, серы 5063,08 мг/л, калия 1505,25 мг/л, фосфора 563,18 мг/л, железа 205,42 мг/л, магния 102,25 мг/л. поддержание других макроэлементов (Al, Ti, V, Cr, Mn, Cu, Zn, GE, as, RB, SR, mo, SN, SB, ba, PB) от 1,23

до 33,65 мг/л. концентрации pi , Co, AG и CD находятся в диапазоне 0,005–1,2

Исследование достижений и недостатков в развитии туризма на месте отдыха

Пообщались с пациентами на дыхательном пункте «Нурлы-Арасан». Все пациенты говорят, что польза есть. Из-за недостатка рекламы, из-за малого количества мест, из-за плохой дороги, чтобы добраться до места, посетителей становится меньше (рис. 3).



Рис. 3

Предполагается, что по программе Дорожная карта бизнеса-2020 будет оказана финансовая поддержка от государства проекту по организации бизнеса по оказанию санаторно-курортных услуг горячему водному источнику «Нурлы-Арасан», построены трассы для доступа к источнику горячей воды, увеличится количество пациентов, туристов. Ведь если бы развивающиеся в стране лечебно-оздоровительные объекты были поддержаны

государством, зимой и летом приезжал бы наш народ и туристы, то сфера лечебного туризма достигла бы высокого уровня и внесла бы свой вклад в социальную экономику страны. Казахстан имеет большие возможности для развития лечебного туризма.

Вывод

Поставленные задачи по научной работе выполнены в полном объеме:

1. Обобщены, изучены сведения о развитии туризма в стране, влиянии лечебных вод на организм человека из источников литературы и сети интернет.
2. На исследование были взяты пробы горячей воды с места отдыха «Нурлы-Арасан» и проведены физико-химические анализы.
3. Опросили отдыхающих и выяснили, насколько лечебная горячая вода.
4. Изучены достижения и недостатки в развитии туризма на месте отдыха.
Из результатов исследования было доказано, что вода очень минеральная, очень богата хлоридами и гидрокарбонатами. Если бы улучшили состояние отдаленного места, проложили шоссе, то количество туристов увеличилось бы еще больше, а условия дворов, расположенных ближе к дальнему месту отдыха, улучшились бы. Сельским жителям были предоставлены рабочие места.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Нурғалиев, К., Темирханов М. Қазақстанның емдік орындары / К. Нурғалиев, М.Темирханов // Алматы.: Қазақтың Мемлекеттік баспаханасы. — 1957. — 77б.
2. Александрова, А. Ю. Халықаралық туризм / А. Ю. Александрова // М.: аспект Пресс, 2001. — 464б.
3. Алиева, Ж. Н. Экологиялық туризм / Ж. Н. Алиева // Алматы, «Атамұра», — 2015. — б.101
4. Қазақстандық туризмді дамыту — бүгінгі күн талабы [Интернет ресурс] URL.: <https://www.tarbie.kz/25873> (Қаралған уақыты 18.10.18 ж)
5. Сыдыков, Ж. С. Кан М. С. Ким Э. К. Қазақстандағы минералды суларды қолдану / Ж. С. Сыдыков т. б. // Алматы.: 1986. — 101б.



ЭКОНОМИКА

Великий маркетолог Илон Маск

Быстрова Дарья Сергеевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: *Буханцева Галина Борисовна, учитель высшей категории, директор
Частная бизнес-школа «Бриг» г. Усть-Каменогорска (Казахстан)*

В данной статье рассматривается история успеха Илона Маска, а также компании, учредителем которых Маск являлся на протяжении своей деятельности. В работе также рассмотрена компания Tesla, и проведен анализ ее деятельности и возможные пути ее развития.

Ключевые слова: *Илон Маск, Tesla, SpaceX, маркетинг, стартап.*

Быстрые технологические изменения, происходящие сегодня в мире, поставили перед маркетингом новые задачи. Появляются инновации, которые практически меняют мир — это электромобили и электросамокаты, 3D-печать, различные гаджеты со все более продвинутыми функциями, электронная коммерция, технология блокчейн и новейшие лекарства. Эти инновационные разработки являются двигателями экономического роста в своих странах и регионах.

Целью данной работы является изучение и анализ маркетинговой стратегии Илона Маска на примере Tesla.

Илон Маск — неординарная и многогранная личность, миллионер, стратег, основатель SpaceX и Tesla и сооснователь SolarCity, которая после была поглощена Tesla.

Илон с раннего детства имел нестандартное мышление: в 12-летнем возрасте он, написав компьютерную игру, заработал свои первые деньги, инвестировал их в акции. Такой поступок не свойственен среднестатистическому ребенку. Это и было началом его жизненного пути и успеха в целом, т. к. после удачного инвестирования Илон смог уехать в Канаду.

После учебы и неудачной карьеры в банковской сфере Илон с братом открывают компанию Zip2. Компания специализировалась на производстве программного обеспечения. Их дизайн был цифровым эквивалентом Желтых страниц, с помощью которых можно было найти ближайшую пиццерию в любом месте Сан-Франциско. Стартап развивался не так быстро, но упорная работа позволила вывести его на такой уровень, что им заинтересовались инвесторы. Вложив всего 25 т. долларов через 3 года братья Маск продают ее за 308млн.

Однако останавливаться на достигнутом Илон не стал.

Маск вкладывает полученные деньги от продажи Zip2 в свой новый проект под названием «X.com». В 2000 году предприниматель познакомился с Питером Тилем, учредителем Thiel's Confinity. На тот момент Thiel's Confinity уже разрабатывал проект, похожий на X.com и назывался PayPal. Предприниматели договорились об объединении компаний, т. к. слияние ускорит процесс создания новой электронной денежной системы, способной конкурировать на рынке.

В процессе создания системы возник спор о ее названии, вследствие чего Илон был уволен, однако свои дивиденды от продажи продукта он получил в размере 175 млн долларов, которые в последствии были потрачены на развитие двух абсолютно новых проектов Илона: «Tesla Motors» и «SpaceX».

«Tesla Motors» специализируется на производстве автомобилей с электродвигателем, тем самым ведя борьбу за улучшение экологической ситуации в мире.

На примере Tesla вы можете увидеть и изучить пошаговую стратегию Илона Маска. Его стратегия состоит из следующих компонентов:

1. Формируется идея, проект, даже если это неосуществимо с точки зрения отдельных скептиков. Рассматривается возможный покупательский спрос на продукцию, производимую в рамках проекта. Социально-экономическая эффективность изучается. Например, социальная эффективность производства электромобилей Tesla заключается в том, что оно улучшает экологию городов за счет отсутствия выбросов в атмосферу.
2. Формируется команда людей с похожими идеями, с творческим, смелым и неординарным мышлением. Хорошая команда высококвалифицированных специалистов — это основа для продвижения про-

екта. И. Маск собрал лучших специалистов автомобильной промышленности Северной Америки для проекта Tesla Motors.

3. Поиск места производства. Компания Илона Маска купила заброшенный автомобильный завод General Motors на окраине Кремниевой долины и превратила его в сверттехнологичный и чрезвычайно роботизированный завод по производству электромобилей.
4. Запуск производственного испытательного полигона дорогостоящего инновационного продукта с последующим серийным выпуском. Наконец, в случае успеха массовое производство инновационного продукта по относительно невысокой для потребителя цене. Кроме того, в США есть государственные субсидии для покупателей электромобилей.
5. Расширение рынков сбыта. Во всем мире растет сеть бесплатных станций обслуживания, работающих на солнечной энергии. Количество потребителей электромобилей увеличивается в странах по всему миру.

Помимо продуманной стратегии развития нельзя забывать и важности маркетинга, ведь именно он является двигателем торговли. Маркетинг — это искусство и наука выбора правильного целевого рынка, привлечения, удержания и увеличения числа потребителей, доверяя покупателю, который представляет наивысшую ценность для компании, а также процесс упорядоченного и целенаправленного понимания проблем потребителей и регулирование рыночной деятельности.

Дилерские центры Tesla довольно плотно расположены в Центральной Европе и США. Официальных представительств в Восточной Европе, Африке и Южной Америке пока нет. В других странах эти центры единичны и расположены только в крупных городах-мегаполисах, что свидетельствует о низкой заинтересованности населения. Это можно объяснить небольшим возрастом компании и плохо развитой инфраструктурой. Однако компания предоставляет возможность заказать машину через Интернет на официальном сайте из любой точки мира с доставкой на дом.

При дальнейшем расширении своих центров перспективнее рассматривать Российскую Федерацию, потому что, несмотря на то, что Tesla Model S официально не продается в России, но по данным ГИБДД на 2014 год

только в Москве зарегистрировано более 80 автомобилей. Автомобили доставляются через серых дилеров, в России всего несколько компаний, которые серьезно занимаются продажей электромобилей, одна из них Model S.

Этот успех свидетельствует о грамотной маркетинговой стратегии, используя которую Илон Маск вошел в первую 100 по версии Forbes.

Однако компания пережила некий кризис, многие эксперты связывают его с недостаточно быстрой окупаемостью проекта, некоторые винят Маска в расточительности и непомерно большом штате сотрудников. Tesla была первые семь лет с момента своего создания жила на частные средства своего основателя Маска. Однако спустя 7 лет понадобились дополнительные вливания, и в 2010 году Министерство энергетики США выдало кредит в размере 465 миллионов долларов, который был погашен в 2013 году.

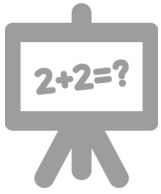
На конец 2019 года финансовый отчет показал прибыль компании, полученную от продажи электрокаров.

Компания заработала 143 миллиона долларов. Последний раз компания получала прибыль в четвертом квартале 2018 года. Tesla объяснила выход из «красной» зоны финансовых потерь сокращением эксплуатационных расходов, которые были самыми низкими с момента начала производства Tesla Model 3. Более низкие затраты, похоже, помогли сократить штат Tesla. У Tesla сейчас 5,3 миллиарда долларов наличными, что на 300 миллионов долларов больше рекордного уровня в предыдущем квартале. А значит компания начала приносить стабильный доход, благодаря грамотной маркетинговой системе и сокращению затрат.

Подводя итоги, можно отметить, что у Tesla Motors есть все необходимое, чтобы оставаться успешным в бизнесе на долгие годы. Однако компания должна решить ряд проблем, чтобы сохранить свою конкурентоспособность и повысить прибыльность. Tesla необходимо улучшить международное сотрудничество. Например, новые клиенты в развивающихся странах с высоким потенциалом могут стимулировать рост бизнеса, одновременно выполняя цели Tesla. Кроме того, компания должна продолжать свои значительные инвестиции в технологические исследования и разработки, чтобы продолжать вводить новшества в производство. Tesla также должна способствовать потенциальному росту мирового автомобильного рынка, несмотря на агрессивную конкуренцию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурцев, М. «У Илона Маска — параноидальный подход». Как технологии искусственного интеллекта меняют жизнь и мировую экономику / М. Бурцев // Новая газета. — 2018. — № 22. с. 8–9.
2. Интервью с Илоном Маском. — URL: <https://www.popmech.ru/technologies/13267-intervyu-s-elonommaskom>
3. Официальный сайт Tesla <https://www.tesla.com>
4. Хартли, Р., Ф. Ошибки и успехи в маркетинге / Р. Ф. Хартли и др. 8-е изд.: пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 480 с.: ил.



МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Ещё раз о квадрате длины биссектрисы в произвольном треугольнике

Магомедов Саид Абдурахманович, учащийся 8-го класса

Научный руководитель: *Акопов Вачакан Ваграмович, учитель физики*
МОУ СОШ № 6 с. Полтавское (Ставропольский край)

В данной статье рассматривается вывод формулы квадрата длины биссектрисы в произвольном треугольнике. Вывод формулы разными способами даёт возможность учащимся повторить широкий спектр геометрических фактов, совершенствовать навыки применения разных методов и приёмов решения задач, способствует более глубокому и прочному пониманию и запоминанию материала.

Ключевые слова: биссектриса, длина, произвольный треугольник.

Математика — это искусство называть разные вещи одним и тем же именем.
А. Пуанкаре

Когда-то геометрия олицетворяла всю математику. Геометрия, как и всякая наука, возникла под влиянием жизненных потребностей. Необходимость их повседневного удовлетворения ставит человека перед целым рядом вопросов о форме окружающих его предметов, вычислениях, связанных с землемерием, строительным делом и т. д. Первые геометрические понятия возникли в доисторические времена. Человек не только пассивно наблюдал природу, но и практически осваивал и использовал её богатство. Имеются вполне достоверные сведения о значительном развитии геометрических знаний в Египте более чем за две тысячи лет до нашей эры. Материальные потребности побуждали людей изготавливать орудия труда, обтёсывать камни и строить жилища, лепить глиняную посуду и натягивать тетиву на лук. Люди натягивали свои луки, изготавливали разные предметы с прямыми рёбрами и постепенно дошли до отвлечённого понятия прямой линии. Узкая плодородная полоса земли между пустыней и рекой Нил ежегодно подвергались затоплению, и каждый раз разливы смывали границы участков, принадлежащих отдельным лицам. После спада воды требовалось с возможно большей точностью восстановить эти границы, ибо каждый из участков ценился весьма высоко. Это заставило египтян заниматься вопросами измерения, то есть землемерием. Помимо этого, они вели развитую торговлю и поэтому нуждались в умении измерять ёмкость сосудов. Искусство кораблевождения привело их к астрономическим сведениям. Выдающиеся постройки египтян — пирамиды, которые сохранились до нашего времени, свидетельствуют, что их сооружение требовало знания пространственных форм. Всё это указывает на чисто опытное происхождение геометрии.

Практическая деятельность человека служила основой длительного процесса выработки отвлечённых понятий, открытия простейших геометрических зависимостей и соотношений. Со времён, когда накопилось большое количество геометрических фактов, у людей появилась потребность обобщения, уяснения зависимости одних элементов от других, установления логических связей и доказательств. Геометрия стала наукой лишь после появления в ней теорем и доказательств.

К числу основных геометрических фактов следует отнести и теорему о квадрате длины биссектрисы угла произвольного треугольника. Эта теорема часто используется при решении геометрических задач.

Биссектриса это очень интересная, удивительная и замечательная линия в треугольнике. Поэтому и к числу основных геометрических фактов следует отнести и теорему о том, что биссектриса делит противоположную сторону треугольника в отношении прилежащих сторон.

Из различных источников Интернета известна формула квадрата длины биссектрисы произвольного треугольника (рис.1): $d^2 = ab - a_1b_1$. Теорема интересна тем, что существует три способа (метода) её доказательства:

1. Через вписанные углы.
2. Через теорему косинусов.
3. Через теорему Стюарта.

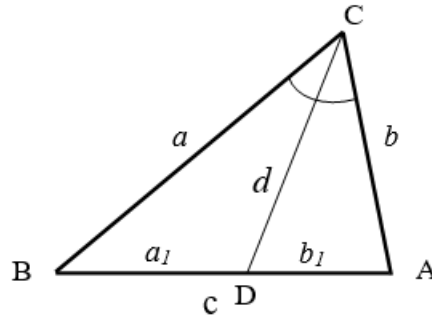


Рис. 1

Предлагается четвёртый способ доказательства этой теоремы.

Теорема. Квадрат длины биссектрисы произвольного треугольника равен разности произведения образующих его сторон и произведения отрезков, на которые биссектриса делит третью сторону треугольника.

Доказательство. В произвольном $\triangle ABC$ биссектриса угла C обозначается d_c . Через стороны треугольника она выражается следующей формулой:

$$d_c = \frac{2\sqrt{abp(p-c)}}{a+b}, \tag{1}$$

где p — полупериметр.

Возведём обе части выражения (1) в квадрат и с учётом, что $p = \frac{a+b+c}{2}$, будем иметь:

$$d_c^2 = \frac{4ab \cdot \frac{a+b+c}{2} \cdot \left(\frac{a+b+c}{2} - c\right)}{(a+b)^2} = \frac{ab((a+b)^2 - c^2)}{(a+b)^2} = \frac{ab(a+b)^2 - abc^2}{(a+b)^2} = ab - \frac{abc^2}{(a+b)^2} = ab - \frac{abc^2}{a^2 + 2ab + b^2} = ab - \frac{\frac{abc^2}{ab}}{\frac{a^2}{ab} + 2 + \frac{b^2}{ab}} = ab - \frac{c^2}{\frac{a}{b} + 2 + \frac{b}{a}} \tag{2}$$

По свойству биссектрисы внутреннего угла треугольника ABC имеем:

$$\frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1}, \tag{3}$$

где a_1, b_1 — отрезки стороны $AB=c$.

Из выражений (2) и (3) найдём квадрат биссектрисы:

$$d_c^2 = ab - \frac{c^2}{\frac{a_1}{b_1} + 2 + \frac{b_1}{a_1}} = ab - \frac{a_1b_1c^2}{a_1^2 + 2a_1b_1 + b_1^2} = ab - \frac{a_1b_1c^2}{(a_1 + b_1)^2} \tag{4}$$

Используя выражение (4) с учётом, что $a_1 + b_1 = c$, получим: $d_c^2 = ab - \frac{a_1b_1c^2}{c^2} = ab - a_1b_1$, что и требовалось доказать.

А теперь сформулируем теорему о квадрате длины биссектрисы в треугольнике иначе.

Теорема. Квадрат длины биссектрисы треугольника равен произведению суммы двух сторон одного треугольника и разности двух сторон другого, на которые он разделён биссектрисой (рис.1): $d^2 = (a + a_1) \cdot (b - b_1)$.

Доказательство. Воспользуемся формулой квадрата длины биссектрисы произвольного треугольника:

$$d^2 = ab - a_1b_1. \tag{5}$$

Биссектриса CD делит треугольник ABC на два треугольника: $\triangle ACD$ и $\triangle BCD$. По свойству биссектрисы внутреннего угла $\triangle ABC$ будем иметь:

$$\frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1} \text{ или } ab_1 = a_1b, \tag{6}$$

Сложив выражения (5) и (6), получим: $d^2 + ab_1 = ab - a_1b_1 + a_1b$ или $d^2 = ab - ab_1 - a_1b_1 + a_1b$. Произведём группировку: $d^2 = a(b - b_1) + a_1(b - b_1)$, отсюда $d^2 = (a + a_1) \cdot (b - b_1)$, что и требовалось доказать.

Задача 1. В треугольнике ABC известно, что $a=9\text{см}$, $b=6\text{см}$, $c=12\text{см}$. Из вершины угла C проведена биссектриса CD . Найти длину биссектрисы CD (рис.1).

Дано:

 $\triangle ABC$ $a=9$ см $b=6$ см $c=12$ см d_c –?

Решение:

Воспользуемся формулой:

$$d^2 = (a + a_1) \cdot (b - b_1), \quad (7)$$

Из свойства биссектрисы внутреннего угла треугольника ABC

имеем:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a}{b} \text{ или } \frac{a_1}{b_1} = \frac{9}{6} = 1,5,$$

отсюда $a_1 = 1,5 \cdot b_1$.Учитывая, что $a_1 + b_1 = 12$, будем иметь:

$$1,5 \cdot b_1 + b_1 = 12 \text{ или } b_1 = 4,8 \text{ и } a_1 = 7,2.$$

Подставляя численные значения величин в выражение (7),

получим:

$$d^2 = (9 + 7,2) \cdot (6 - 4,8) = 16,2 \cdot 1,2 = 19,44,$$

отсюда $d = \sqrt{19,44} = 1,8\sqrt{6}$ см.Ответ: $d = 1,8\sqrt{6}$ см.

Задача 2. В треугольнике ABC из вершины угла C проведена биссектриса CD , которая делит сторону AB в отношении $\frac{BD}{AD} = \frac{5}{4}$. Известно, что $d=CD=12$ см, $a=BC=18$ см. Найти длину стороны $AB=c$ (рис.1).

Дано:

 $\triangle ABC$ $d=12$ см $a=18$ см

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{5}{4}$$

 c –?

Решение:

Воспользуемся формулой:

$$d^2 = (a + a_1) \cdot (b - b_1), \quad (7)$$

Из свойства биссектрисы внутреннего угла треугольника ABC

имеем:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a}{b} \text{ отсюда } b = \frac{a \cdot b_1}{a_1}, \quad (8)$$

Используя выражения (7) и (8), получим:

$$d^2 = (a + a_1) \cdot \left(\frac{a \cdot b_1}{a_1} - b_1 \right) \text{ или } d^2 = \frac{a^2 \cdot b_1}{a_1} + ab_1 - ab_1 - a_1 b_1; d^2 = \frac{a^2}{\frac{a_1}{b_1}} - a_1 b_1, \quad (9)$$

Подставляя исходные данные в выражение (9), с учётом, что

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{5}{4}, \text{ найдём: } (12)^2 = \frac{(18)^2}{\frac{5}{4}} - \frac{5}{4} b_1^2 \text{ или } 144 = 259,2 - 1,25 b_1^2, \text{ отсюда } b_1^2 =$$

$$\frac{115,2}{1,25} = 92,16, b_1 = 9,6. \text{ Учитывая, что } a_1 = \frac{5}{4} \cdot b_1 = \frac{5}{4} \cdot 9,6 = 12, \text{ тогда } c =$$

$$a_1 + b_1 = 12 + 9,6 = 21,6 \text{ см.}$$

Ответ: $c = 21,6$ см.

Учитель, приучая учащихся к самостоятельному поиску доказательства, поощряя их работу в этом направлении (даже, если найденное доказательство сложнее известного), может добиться более прочных и глубоких знаний, способствовать повышению интереса к предмету.

Обучение учащихся доказательству теорем зачастую оказывается малоэффективным. Одна из причин этого, на мой взгляд, отсутствие возможности у авторов школьных учебников представлять различные способы доказательства

той или иной теоремы. Следовательно, для активизации познавательной деятельности учащихся и для повышения логического уровня их мышления, учителю необходимо ставить перед учащимися проблему поиска различных способов доказательства одной и той же теоремы. Учитель должен на примере показать, как это делается. Затем перед учителем возникает проблема побудить у учащихся желание самостоятельно искать различные способы доказательства теорем.

Таким образом, отыскание различных способов доказательства одной и той же теоремы — важнейшее средство развития творческого мышления учащихся.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Выгодский, М. Я. Справочник по элементарной математике. Москва. «Наука». 1986.
2. Некрасов, В. Б. Школьная математика. Санкт-Петербург. «Авалон». 2006.
3. Научно-исследовательская работа по теме «Биссектриса угла треугольника». Учащийся: Александров А. А. Научный руководитель: Чуканова И. И. Республика Татарстан. Бугульма, 2012.



ИНФОРМАТИКА

Программирование в школе XXI века

Китаев Роман Александрович, учащийся 3-го класса

МБОУ «Школа № 132 с углубленным изучением отдельных предметов имени Героя Советского Союза Губанова Г. П.» г. о. Самара

Научный руководитель: *Андрюхина Татьяна Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент*
Самарский государственный технический университет

В статье автор делится опытом освоения на платформе UCHI.RU курса Программирование.

Ключевые слова: программирование, школа, дети.

Школьная программа «Школа XXI века» в нашей школе как факультативный курс включает курс Программирование. Этот курс начинается с 1 класса и проводится на он-лайн платформе UCHI.RU (рис. 1).



Рис. 1. Он-лайн платформа UCHI.RU

Курс Программирование для детей Python. Курс 3го класса включает более 131 задания и состоит из 8 частей.

Преимущества курса:

- популярный язык Python, доступный для ребенка,
- весь необходимый материал собран в одном месте,
- ребенок сможет сконцентрироваться на написании кода, а не на поиске информации,
- программирование отлично развивает пространственное и логическое мышление.

Задания по Программированию собраны в «Острова» и на каждом более 10 заданий.

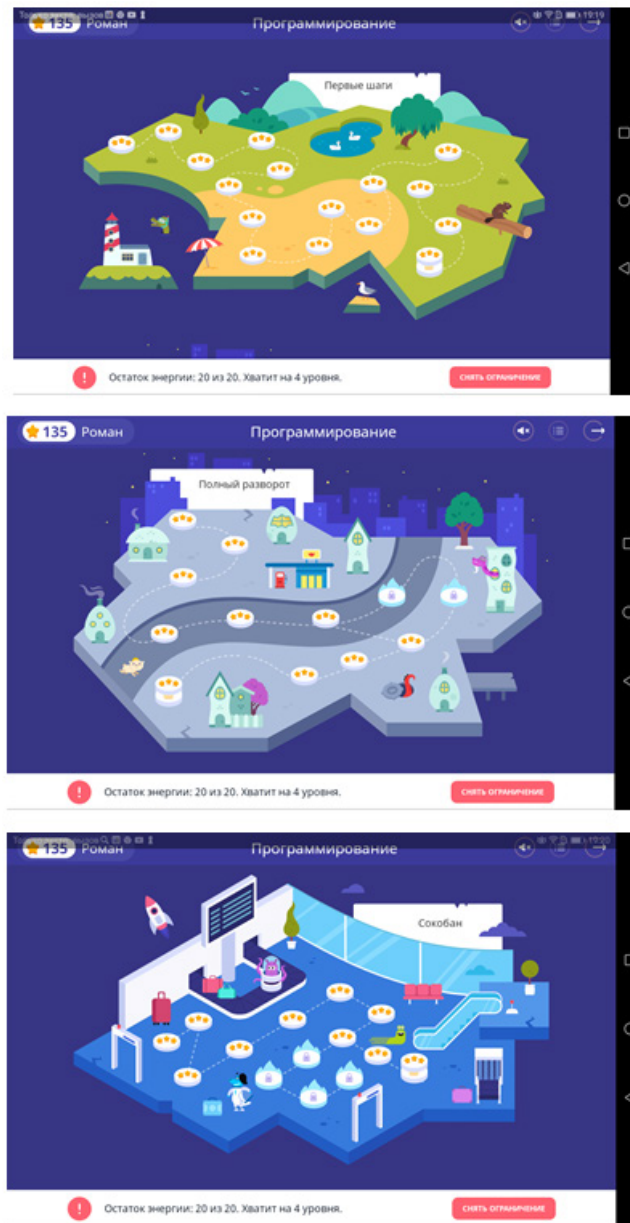


Рис. 2. Задания по Программированию — «Острова»

Когда впервые ребенок начинает знакомиться с курсом, он должен обязательно пройти восемь специальных заданий, только после этого откроются следующие задания и второй «Остров».

На первом «Острове» собраны простые задания и ученик получает Звезды за прохождения уровней, знакомится с понятиями: параметр, методы действия, управление, нумерация, задания с роботом.

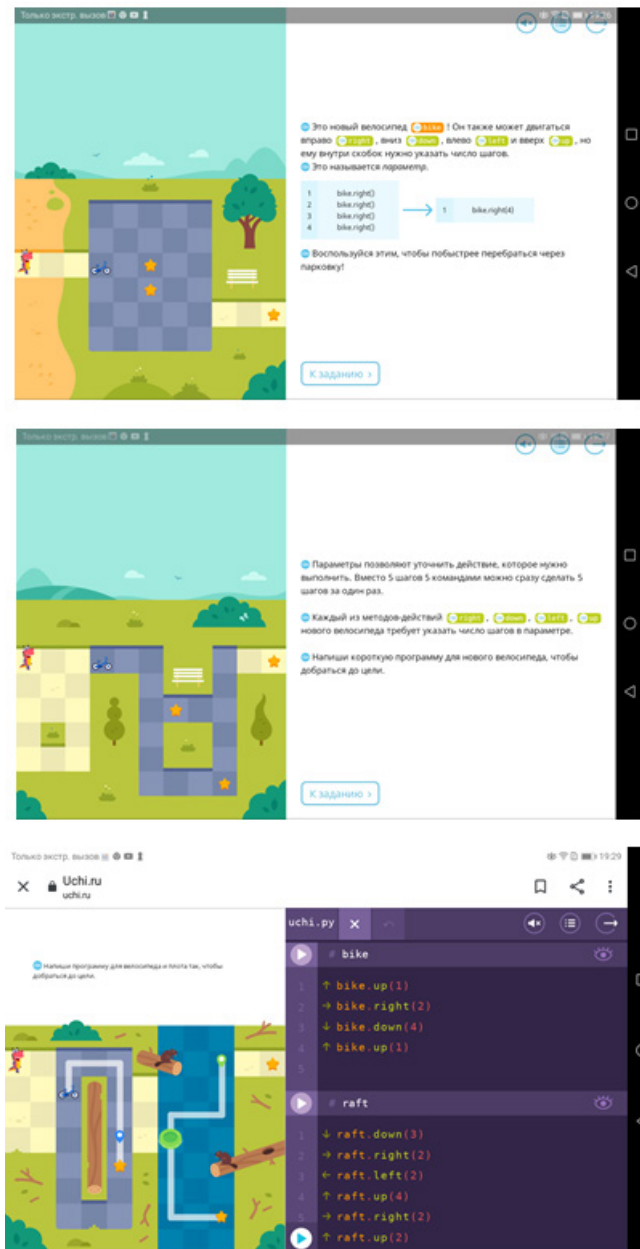


Рис. 3. Примеры заданий по Программированию для разных уровней

Пример выполнения интересного задания по Программированию пятого уровня представлен на рисунке 4.

Только экраны вышло

В этом порту два шлюза. Чтобы выбрать нужный шлюз, запиши в квадратные скобки его номер.
Программисты всегда считают с нуля, а не с единицы:

первый шлюз	locks[0]
второй шлюз	locks[1]

Приложи программу шлюзу `locks[0].open()` или `locks[1].open()`, чтобы пропустить туда.

К заданию

Только экраны вышло

Каждый розовый корабль должен проплыть у любого розового буя `A`.
Выберите причал и откройте его шлюз `locks[0].open()` или `locks[1].open()`, чтобы корабль проследовал туда.

К заданию

Только экраны вышло

Напиши программу для шлюзов так, чтобы корабли проплыли к разным буям.

```
locks
locks[0].open()
locks[1].open()
locks[1].open()
locks[1].open()
```

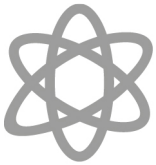
locks delete

locks.py

```
locks
locks[0].open()
locks[1].open()
locks[1].open()
locks[1].open()
```

Рис. 4. Задание по Программированию пятого уровня

Платформа UCHI.RU дает учащимся попробовать свои силы в актуальном на сегодня курсе Программирования, а интересные задания и насыщенная мультипликация развивает устойчивый интерес к изучению этой дисциплины и в среднем звене школы и даже при поступлении в вуз.



ФИЗИКА

Предположение ошибочности теории множества вселенных на основе гипотезы о конечности возникающих вселенных

Епифанова Юлия Николаевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Мельникова Светлана Юрьевна, учитель физики и астрономии
ГБОУ гимназия № 52 г. Санкт Петербурга

В статье автор предполагает, что в теории множества вселенных, как в относительно новой теории, существует одна грубая ошибка, кроющаяся в количестве возникающих вселенных, а именно в их бесконечности.

Ключевые слова: теория множества вселенных, вселенная, взрыв, космическая инфляция, черная дыра

Человек на протяжении всей истории своего рода изучает мир вокруг себя, естественные науки всегда актуальны, так как являются неотъемлемой частью мира, в котором мы живем. За все то время, что существует наш род, человек пришел ко множеству удивительных открытий, которые облегчают его жизнь, её понимание. Благодаря этим открытиям, мы живем в том мире, в котором привыкли жить, однако ещё далеко не всё изучено, не все открыто.

Возьмём, к примеру, космос, такой огромный и величественный, но изучен он всего на 1%! К сожалению, мы пока не можем изучить его в полной мере в силу недостаточного развития имеющихся на данный момент времени технологий, однако можем строить гипотезы на основании уже открытого. И уже в будущем, благодаря этому, появится возможность полнее изучать так сильно интересующие нас вопросы. Поэтому новые гипотезы или же их опровержения всегда являются актуальными для естественных наук.

1. Теория множества вселенных

Перед тем как перейти к сути статьи, стоит раскрыть несколько понятий. Одно из них — что же вообще представляет собой теория множества вселенных, и что она предполагает.

Итак, теория множества вселенных — это теория, предполагающая бесконечное множество вселенных, появляющихся в момент совершения определённого действия и содержащих все его вариации. Проще говоря, каждый раз, когда что-то происходит, появляется множество вселенных, где происходит уже что-то другое, например, если вы бросаете монетку и выпадает орёл, то сразу же возникает вселенная, где в эту же секунду выпала решка. Правда, эта теория иногда считается псевдона-

учной лишь из-за того, что она не фальсифицируема, то есть её нельзя опровергнуть с помощью научного эксперимента, а это является неотъемлемой частью научного метода.

Теория множества вселенных основывается на двух независимых, неоспоримых и широко принятых аспектах теоретической физики: квантовая природа всего и свойства космической инфляции. И если понятие квантовой природы всего нам знакомо, то с космической инфляцией¹ стоит познакомиться поближе.

Современная Вселенная предлагает нам несколько интересных фактов, которые очень легко наблюдать и проверить, во всяком случае, применяя приборное и лабораторное оборудование.

Мы знаем, что Вселенная расширяется: мы можем оценить свойства галактик, узнать их расстояние и скорость удаления от нас. Чем дальше они, тем быстрее удаляются. В контексте общей теории относительности это означает, что Вселенная расширяется.

И если Вселенная расширяется сегодня, это означает, что в прошлом она была меньше и плотнее. Если углубиться достаточно далеко в прошлое, можно обнаружить, что она была также более однородной (потому что гравитации потребовалось время, чтобы собрать все по кучкам) и более горячей (потому что меньшие длины волн света означают более высокие энергии и температуры). Это возвращает нас к Большому Взрыву.

Большой взрыв — общепринятая космологическая модель, описывающая раннее развитие Вселенной, а именно — начало расширения Вселенной, перед которым Вселенная находилась в сингулярном состоянии (это состояние Вселенной, при котором вещество имеет

¹ Очень упрощенно, космическая инфляция: это краткий период после Большого взрыва, когда Вселенная расширялась с многократно повышенным ускорением по сравнению с последующим ее существованием.

почти бесконечные значения плотности и температуры, а само оно стремится к нулю).

Но Большой Взрыв не был самым началом Вселенной. Мы можем заглянуть в прошлое только до определенного момента во времени, за которым прогнозы Большого Взрыва перестают сбываться. Есть несколько наблюдений вещей во Вселенной, которых Большой Взрыв не объясняет, однако объясняет теория космической инфляции.

В 1980-х годах было разработано довольно много теоретических последствий инфляции, включая:

- что флуктуации¹ температуры и плотности должны существовать в масштабах, превышающих космический горизонт;
- что все регионы космоса, даже с флуктуациями, должны обладать постоянной энтропией²;

— должен быть максимум температуры, достигнутый Большим Взрывом.

В 1990-х, 2000-х и 2010-х эти четыре предсказания были наблюдательно подтверждены с высокой точностью. Космическая инфляция побеждает.

Инфляция говорит нам, что до Большого Взрыва Вселенная не была наполнена частицами, античастицами и излучением. Вместо этого она была наполнена энергией, присущей самому пространству, и эта энергия приводила к тому, что пространство расширялось быстро, неумолимо и экспоненциально. В определенный момент инфляция закончилась и вся (или почти вся) эта энергия оказалась преобразованной в материю и энергию, положив начало горячему Большому Взрыву. Конец инфляции положил начало Большому Взрыву. То есть, Большой Взрыв был, но не в самом начале (рис. 1).

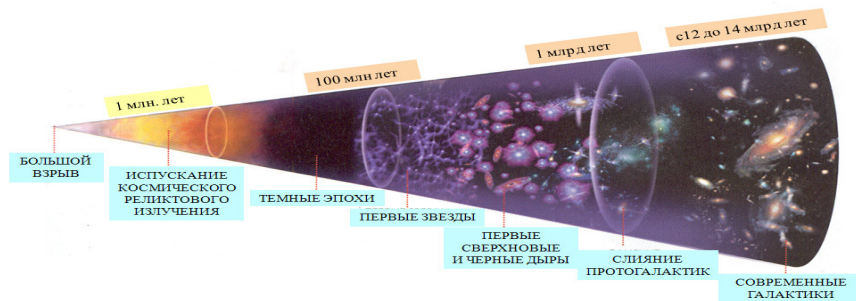


Рис. 1. Графическое представление Большого взрыва

Если бы это была полная история, у нас в руках оказалась бы одна чрезвычайно большая Вселенная. Ее свойства были бы везде одинаковыми, законы одни и те же, а части, которые были за пределами видимого горизонта, были бы похожи на то место, где мы находимся, однако назвать их множественными вселенными было бы нельзя.

То есть, нельзя было бы до тех пор, пока не вспомнить, что все существующее физически должно быть квантовым по природе. Даже инфляция со всеми неизвестными, ее окружающими, должна быть квантовым полем.

Если же нужно, чтобы инфляция обладала свойствами квантовых полей:

- в ее свойствах должны быть неопределенности, им присущие;
 - поле должно описываться волновой функцией;
 - значения поля растягиваются со временем;
- тогда мы придем к необычному выводу.

Инфляция не закончилась всюду одновременно, а скорее в отдельных, выбранных, независимых местах, в то время как пространство между ними продолжало раздуваться.

Должны быть несколько огромных областей пространства, где инфляция заканчивается и начинается Большой Взрыв, но они никогда не встретятся, потому что разделены регионами раздувающегося простран-

ства. После начала инфляция будет продолжаться гарантированно и бесконечно, по крайней мере, в некоторых местах.

Когда инфляция заканчивается, мы получаем Большой Взрыв. Та часть Вселенной, которую мы наблюдаем, это лишь часть региона, в котором инфляция завершилась, за пределами которого много ненаблюдаемой Вселенной. И существует бесконечное количество регионов, разделенных между собой, с точно такой же историей.

Так, не существует никакого способа измерить теорию множества вселенных, как нет и способа измерить ненаблюдаемую часть Вселенной. Но две теории, которые лежат в ее основе, инфляция и квантовая физика, продемонстрировали свою состоятельность. Если они верны, множественные вселенные будут неизбежным следствием этого, а мы будем в них жить.

Вышесказанное представляет собой теорию множества вселенных, однако и она не совершенна и имеет свои ошибки. Одной из них и посвящена статья.

2. Теория мультивселенной

Перед смертью великий ученый Стивен Хокинг [1] несколько лет разрабатывал свою «финальную» теорию. Эта теория должна показать, какими характеристиками должен обладать наш мир, если он является частью мультивселенной.

¹ Флуктуация (от лат. *Fluctuatio* — колебание) — любое случайное отклонение какой-либо величины.

² Энтропия — мера беспорядка в системе

Теория называется *A Smooth Exit from Eternal Inflation* («Плавный выход из вечной инфляции»). Эта теория выглядела, как попытка упорядочить концепцию бесконечной мультивселенной. Хокинг признал, что никогда не был поклонником этой концепции, в основном из-за проблемы с научными доказательствами. Если множество мультивселенных и существует, у нас нет способа удостовериться в этом.

В своей теории ученый задает необходимую математику, позволяющую космическому челноку найти следы нескольких Больших взрывов. Ранее большинство физиков и космологов считали, что подтвердить существование мультивселенной из нашей вселенной технически невозможно.

Хокинг закончил работу незадолго до смерти. Она объясняла, как Вселенная начала существовать в результате Большого взрыва. Согласно теории, Вселенная в долю секунды расширилась от микроскопической точки в прототип того, где мы сейчас живем — благодаря процессу инфляции (речь о которой шла выше). Но та же теория предсказывала возможность бесконечного числа Больших взрывов, где каждый создавал бы свою Вселенную. Получалась бесконечная мультивселенная, которая ставила математический парадокс. Её не только невозможно измерить, её нет смысла измерять.

Новая теория Хокинга позволит использовать аргументы только для ограниченного числа параметров (например, для объяснения того, почему инфляция ускоряется медленно).

Также Хокинг предположил, что существовать могут только вселенные, в которых действуют такие же, как и у нас, законы физики. Более того, наша Вселенная на самом деле типична. В ней нет ничего особенного. Это предположение означает, что результаты наших наблюдений, скорее всего, можно применять и к другим вселенным.

Карлос Френк, профессор космологии в Даремском университете, объясняет, что главное достижение теории в том, что её относительно легко подтвердить (по крайней мере, по меркам современной физики). Здесь не нужно строить Большой адронный коллайдер. Достаточно движущегося космического аппарата с детектором, считывающим фоновое излучение, — отпечаток первых секунд после Большого взрыва, — в поиске следов мультивселенной.

3. Понятие мультивселенной

Мультивселенная — научная концепция, предполагающая наличие множества параллельных вселенных.

Хотя гипотеза о мультивселенной и выглядит как сценарий для научно-фантастической книги, она имеет лишь один недостаток — ученым не представляется возможным доказать или опровергнуть ее при помощи научного метода. Но за ней стоит сложная математика и на нее опирается ряд значимых и перспективных физических теорий.

Аргументами в пользу мультивселенной являются следующие:

- Является фундаментом для существования многомировой интерпретации квантовой механики.

Это передовая теория, решающая проблему неопределенности в квантовой механике.

- Объясняет причины существования тонкой настройки Вселенной. В случае с мультивселенной, параметры нашего мира — лишь один из множества возможных вариантов.
- Является так называемым «ландшафтом теории струн»¹, так как решает проблему ложных вакуумов и позволяет описать причину, по которой определенное количество измерений нашей Вселенной сворачиваются.

О дальнейшей судьбе теории о мультивселенной пока нечего сказать, но на сегодня она занимает почетное место в космологии и теоретической физике, и поддерживается рядом выдающихся физиков современности, таких как, например, Стивен Хокинг, Брайан Грин, Макс Тегмарк, Митио Каку, Алан Гут, Нил Тайсон и другие.

Новая теория мультивселенных идет вразрез с рядом ведущих идей и моделей, но, возможно, найдется способ ее подтвердить. Например, обнаружив прямое свидетельство Большого взрыва в виде древних гравитационных волн с огромной длиной. Сейчас ведется охота на такие волны, и возможно, однажды мы узнаем, что теория Хокинга верна и наша Вселенная не такая уж особенная.

4. Ошибка в теории множества вселенных

Основываясь на том, что представляет собой теория множества вселенных, можно заключить, что это совсем новая, ещё глубоко не изученная область, и, что естественно для всех ранних гипотез, в ней могут присутствовать разного рода ошибки.

Для лучшего понимания стоит снова обратиться к формулировке теории множества вселенных. Итак, она гласит, что ежесекундно возникает бесконечное множество вселенных с бесконечным множеством вариаций того или иного действия. Ошибка, которую удалось выявить, кроется в числе вселенных, а именно в их бесконечности. Это не совсем так, и далее приводится попытка доказать это.

Бесконечность числа вселенных, очевидно, возникает из бесконечности вариаций событий, однако правда ли их число не ограничено? На самом деле — нет.

Для наглядного примера рассмотрим бутылку, стоящую на самом краю стола и человека, ударяющего по столу. Можно представить, что произойдет: либо бутылка упадёт со стола, либо удар не будет достаточно сильным, и она лишь пошатнётся, может человек ударит на сантиметр левее, правее, может не на сантиметр: либо меньше, либо больше и так далее. Для начала стоит понимать, что мы рассматриваем именно момент, когда человек ударяет о стол (и, может, миллисекунды спустя, что не сильно влияет на вывод), поэтому стоит учитывать число вселенных именно этого момента. Можно увидеть, что вариаций произошедшего в этот момент невероятно много, но далеко не равно бесконечности. Имеется в виду то, что, например, человек может ударить на дюйм дальше запланированной позиции, но бу-

¹ Теория струн - одна из наиболее перспективных областей теоретической физики. Она занимается описанием квантовых струн – протяженных одномерных объектов, колебание которых представляется нам в виде частиц.

тылка не может просто так взять и превратиться в черную дыру, это противоречит законам физики. Или если рассматривать другие её физические, биологические, химические и другие факторы, то для бутылки и того, что она может и что с ней можно сделать, существуют очень строгие ограничения в виде законов природы. Это и значит, что бесконечным число вариаций, явно быть не может.

Для лучшего подтверждения можно обратиться не только к такому маленькому и, почти полностью зависящему от других факторов, объекту. Стоит разобрать что-то более самостоятельное и автономное, например нашу звезду — солнце.

Представим ситуацию, что сейчас, как только кто-то щёлкнет пальцами, солнце взорвётся и превратиться в черную дыру, уничтожив большую часть солнечной системы. Теория множества вселенных предполагает, что в момент щелчка пальцев возникнет вселенная, в которой солнце действительно взорвётся, но необходимо понимать, что это невозможно. Препятствуют этому опять же законы физики, а именно то, что солнце не обладает той критической массой, благодаря которой звезда может превратиться в черную дыру, кроме того, оно относительно молодое, его возраст всего 4,5 миллиарда лет, а это значит, что до того момента, когда произойдёт хоть что-то отдалённо напоминающее взрыв, а именно гелиевая вспышка, ждуть ещё 7,6–7,8 миллиардов лет. Так что большее, что может произойти — это то, что солнце выглянет из-за облаков, если небо не будет чистым. Следовательно, и здесь нас ограничивают законы природы.

Но вселенная рассматривается вся в целом, а не только некоторое её помещение или солнечная система. А существует ли в нашей вселенной место, где не действуют законы физики?

Если немного углубиться в эту науку, можно узнать, что квантовая теория гравитации предполагает, что обычные законы физики действуют везде и всегда, даже включая начало времен! Может стоит рассмотреть черные дыры, это загадочное и неясное нам до конца явление, однако и здесь мы увидим, что самая маленькая, которая только может существовать, черная дыра, по массе равная планковской¹ массе² будет иметь радиус равный планковской длине³, которая, в свою очередь, определяет масштабы, на которых современные физические теории перестают работать.

Таким образом можно заключить, что число возникающих каждую секунду вселенных не бесконечно и не может таковым являться. Оно будет стремиться к бесконечности, но ни за что не равняться ей. Это обусловлено наличием ограничений, которые ничто в макромире не может преодолеть, а именно законов природы (физики, химии, биологии и т. д.). Так что, если всё же предположить число различных вариаций, всех действий, которые могут происходить в нашей вселенной, то оно будет равняться примерно миллиард в десятой, в десятой, в десятой,

в десятой и так далее степени, и всё ещё не будет равно бесконечности.

5. Влияние теории множества вселенных на мультивселенную, новая модель мультивселенной

Изучив понятие мультивселенной, мы поняли, что теория множества вселенных напрямую связана с ней. Она определяет как раз те элементы, из которых состоит мультивселенная. Однако очевидно, что если в теории множества вселенных возникнет ошибка, то и представление о пространстве, содержащем их множество, будет фальшивым. То есть, если мы имеем бесконечно каждую секунду появляющиеся миры, то из этого следует, что мультивселенная должна расширяться так быстро, как этого не предполагают законы физики и иметь абсолютно бесконечное пространство, что, в теории, невозможно, так что это может быть ещё одним доказательством неверности теории множества вселенных.

Однако, в отличие от теории множества вселенных, теория и модель мультивселенной ещё меньше изучена. Это связано с множествами факторов, например:

- отсутствие возможности наблюдать её,
- огромнейшие масштабы изучаемого,
- нехватка теоретических знаний,
- невозможность опровержения данной теории и другие.

Но, всё же, мы можем кое-что предположить, основываясь как раз на новой теории множества вселенных.

Итак, исходя из новой теории множества вселенных, можно заключить, что, так как число каждую секунду возникающих вселенных не бесконечно, мультивселенная, подобно нашей вселенной, является расширяющейся. Кроме того, можно заметить, что так же, как и у нашей вселенной, так и у мультивселенной, в какой-то момент начнётся фаза сжатия, так как начнутся сжиматься элементы её составляющие, а следовательно, и она сама.

Конечно, можно подумать, что, хоть по новой теории множества вселенных, появляющиеся каждую секунду, не бесконечны, всё же мультивселенная, по итогу, будет состоять из бесконечного числа этих вселенных, если суммировать их все, рассматривая всё время, сколько существует наша вселенная. Однако это не совсем так, ведь даже если всё суммировать, умножать и делить, мы в итоге получим конечное число, стремящееся к бесконечности, но всё же не равняющееся ей. Бесконечное пространство мультивселенной было бы возможно в том случае, если бы фаза её расширения была бы бесконечной, однако, как доказывалось выше, через некоторое время она всё же начнёт сжиматься.

Но к чему тогда ведёт доказательство подобности нашей вселенной мультивселенной?

В теории, если они сходны в одном признаке, то могут быть похожи и в ряде других. Так, например, можно предположить модель мультивселенной. Возможно, там могли сформироваться объекты подобные нашим солнечным системам, но без определённой «звезды», вокруг которой будут обращаться «планеты», так как из-за

1 В период от нуля до 10^{-43} секунд вещество Вселенной имело физические параметры (температура, энергия, плотность) соответствующие постоянному Планку. В таких условиях планковской эпохи произошло рождение частиц.

2 Масса Планка (планковская масса) — единица массы в планковской системе единиц (система единиц измерения, одна из естественных систем единиц), равная $2,176\ 434(24) \cdot 10^{-8}$ кг

3 Планковская длина — единица длины в планковской системе единиц, равная в Международной системе единиц (СИ) примерно $1,6 \cdot 10^{-35}$ метра.

равной массы вселенных, их притяжение так же будет одинаково¹.

Следовательно, если рассматривать более масштабные объекты, то эти солнечные системы будут формироваться в скопления, скопления в туманности, туманности в галактики, а галактики в мультивселенную.

Либо, если учитывать количество вселенных, из которых состоит всё пространство мультивселенной, то можно и сделать предположение, что все они — лишь кварки в ещё большем мире, что в свою очередь наталкивает на мысль о наличии существ, состоящих из целых вселенных. А может, и мы сами состоим из маленьких вселенных, которые для кого-то будут такой же непостижимой загадкой, слишком огромной для них.

Но может ли быть так, что мультивселенная — не последняя по масштабам космическая единица?

Заключение

Так, хотелось бы отметить результаты, к которым мы в итоге пришли. Сейчас наш мир вступил на порог изучения таких вещей, о которых и думать не могли лет 50 назад. Стоит понимать, что это очень маленький промежуток времени, наука в своем развитии в наши дни ускоряется всё быстрее и быстрее, и в изучении мы уже даже вышли за пределы нашей вселенной. Однако не понятно, хорош ли такой скачок. Или всё же в силу невозможности пока ничего доказать настолько масштабного, мешает науке. Но почему бы всё же не начать это изучать сейчас? Поэтому возникло множество теорий и догадок, все они корректировались и, в итоге, вылились в одну большую Теорию Множества вселенных. Однако, опять же, из-за невозможности практики на таких больших масштабах и расстояниях, эта теория может содержать ошибки, которые следует исправлять. Но разве не в этом суть науки? Исправлять, изучать, понимать — всё это

составляет исследование. Так что ошибки есть и всегда будут.

Данная статья была написана как раз для корректировки такого недочета. И, если раньше считалось, что количество ежесекундно возникающих вселенных бесконечно, то мы выявили, что данное суждение ошибочно, ведь, исходя из множества факторов, не всё бесконечное число вариаций возможно, а, следовательно, число не бесконечно, а лишь невероятно огромно. Ошибка была исправлена.

Однако, это лишь капля в океане науки. Пройдет много времени, сменятся поколения, в физику задействуется всё больше и больше людей, и появится новое множество свежих идей и догадок. Возможно, теорию множества вселенных смогут доказать, может её опровергнуть — этого мы не сможем узнать наверняка. Возможно даже, что данная статья сама окажется одной большой ошибкой.

Со временем больше и больше людей заинтересуются этой темой, она интересна и мало изучена. Статья направлена также на привлечение как можно большего количества людей к проблеме других вселенных. Если текст заинтересует читателя, то он захочет знать больше, углубиться в изучение понятий и найдет что-то своё, новое. Из дальнейших перспектив хочется выделить выявление новых деталей в этой гипотезе, и, если она будет становиться более достоверной, то, следовательно, привлечёт множество заинтересованных лиц. Это что-то аналогично снежному кому, который скатывается с горы, и данная статья — один из слоев снега, на который в итоге накладывается ещё огромное множество слоев, где-то тоньше, где-то меньше, но, хоть, может, это исследование и размером с кварк в отличие от других пластов, ком становится толще от любой частички. И что-то этот результат всё же привнесёт в науку.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хокинг Стивен, Вселенная Стивена Хокинга. — М.: АСТ, 2019. — 432 с.
2. Hi-News.ru — Режим доступа: <https://yandex.ru/turbo/hi-news.ru/s/science/teoriya-mnozhestvennykh-vselennykh-gde-zakanchivaetsya-nauka-i-nachinaetsya-vymysel.html>
3. Википедия. Свободная энциклопедия — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультивселенная>
4. Виленкин, А. Мир множества миров. Физики в поисках иных вселенных. — М.: АСТ, 2018. — 288 с.

¹ Равность масс обуславливается одинаковым размером вселенных. Так как никакая вселенная не может быть более расширена, или иметь больший возраст, нежели другая, потому что они все находятся в одном промежутке времени и, например если сейчас в нашей вселенной 2021 год, 27 февраля, а на часах 18:12:⁵⁶, то и в другой вселенной соответственно будет то же самое время.

Исследование принципов радиосвязи и разработка модели детекторного радиоприемника

Лисовский Михаил Павлович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Ревенко Алла Михайловна, учитель физики

ГАУ Калининградской области общеобразовательная организация «Школа-интернат лицей-интернат»

В статье рассмотрен физический принцип радиосвязи, представлены результаты анализа видов радиоприёмников, собрана модель детекторного УКВ-приёмника. Практическим результатом проведенного исследования стала сборка модели радиоприёмника со следующими преимуществами: низкая стоимость образца, высокое качество звучания, широкий диапазон принимаемых частот и автоматический поиск сигнала. Приводятся сведения о процессе сборки и тестирования образца приёмника ультракоротких волн в жёстком корпусе, время автономной работы которого составляет до 100 часов.

Ключевые слова: детекторный радиоприемник, радиоволны, частотная модуляция, УКВ диапазон

Человечество начало изучать электромагнитные волны с целью беспроводной передачи информации на большие расстояния достаточно давно. Но до сих пор не утихают споры, кому принадлежит первенство в изобретении первого радиоприемника. В прессе всплывают исторические сведения о первых патентах на изобретения в области связи. Однако исследование профессора В. Г. Бартенева, убедительно доказывающее, что изобретателем первого в мире детекторного приемника является наш соотечественник А. С. Попов [1, с. 439]. Этот факт вызвал у автора неподдельный интерес и обусловил выбор темы работы, целью которой стало изучение физических принципов радиосвязи, особенностей создания моделей детекторных радиоприемников и сборка экспериментального образца приёмника ультракоротких волн (УКВ).

Сформулируем терминологическую базу настоящего исследования. Так под электромагнитной волной будем понимать возмущение электромагнитного поля, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью,

а под радиоволной — электромагнитные волны, частоты которых находятся в диапазоне от 3 Гц до 3000 ГГц и которым присвоены условные наименования (длинные, средние, короткие и ультракороткие волны и другие). Ниже будет представлена разработанная автором модель детекторного приемника УКВ с частотой от 76 до 108 МГц.

Принцип радиосвязи заключается в следующем: сначала на микрофон записывается низкочастотное колебание, в котором заложена передаваемая информация. Затем это колебание модулирует несущее высокочастотное колебание, получая переменный электрический ток высокой частоты. Достигая приемной антенны, электромагнитная волна вызывает в колебательном контуре переменный ток, который затем обрабатывает приёмник, выделяя огибающую, и отправляет её на динамик, активируя его. Важно отметить, что модуляция — это процесс изменения одного или нескольких параметров высокочастотного несущего колебания, которая бывает частотной, амплитудной, фазовой или гибридной (рисунок 1).

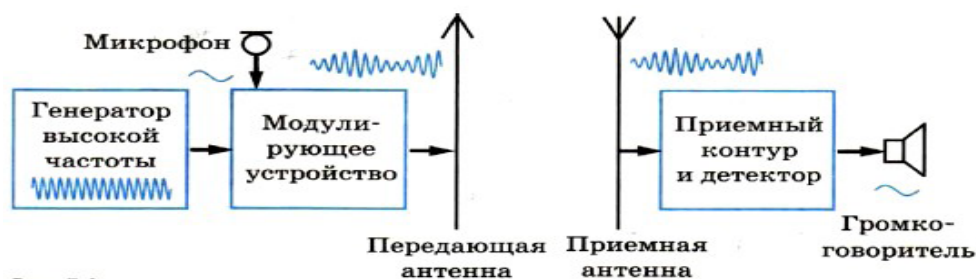


Рис. 1. Иллюстрация принципа радиосвязи

В частности, разработанный в ходе исследования радиоприёмник принимает частотно модулированные волны. Частотная модуляция (ЧМ) — это изменение частоты колебаний генератора под действием модулирующего напряжения. Эта модуляция применяется в радиотелефонии, так как она позволяет уменьшить поме-

хи при приеме по сравнению с амплитудной и фазовой модуляцией.

Принципиальная схема любого радиоприёмника включает антенну, заземление, колебательный контур и обрабатывающую электросхему (рисунок 2): переменный электрический ток высокой частоты, созданный

в передающей антенне, вызывает в окружающем пространстве быстроменяющееся электромагнитное поле, которое распространяется в виде электромагнитной

волны. Достигая приемной антенны, электромагнитная волна вызывает в колебательном контуре переменный ток.

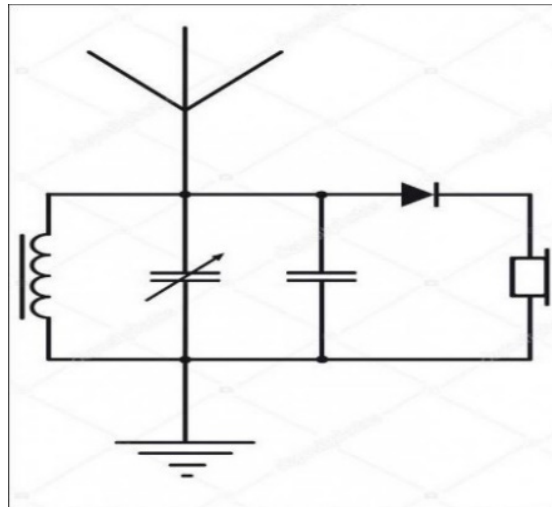


Рис. 2. Принципиальная схема функционирования радиоприёмника

Далее переменный ток отправляется на обрабатывающую электросхему, принципиальная схема работы которой представлена на рисунке 3: диод обрезает отрицательную составляющую радиосигнала. Затем, филь-

трующая емкость производит выделение огибающей выпрямленного сигнала высокой частоты — получается сигнал низкой частоты, который в последствие выводится на преобразователь сигнала в звук — динамик. [4]

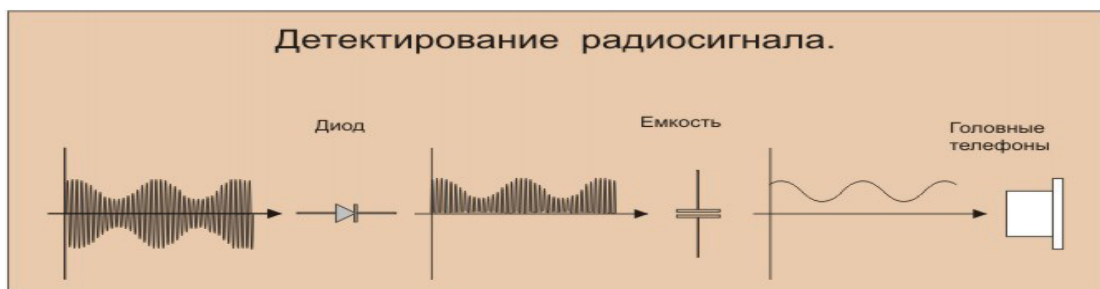


Рис. 3. Принцип работы обрабатывающей электросхемы радиоприёмника

УКВ-приемники сегодня используются повсеместно — в автомобилях, домах, офисах, что обусловлено развитой сетью установленных по всему миру радиостанций, а также высоким качеством звучания приемников частотно-модулированных по сравнению с амплитудно-модулированными волнами. Однако есть ряд проблем с качеством имеющихся в продаже радиоприемников и с их использованием в городах, в условиях наличия большого количества радиостанций близкой частоты. Часть

этих проблем решает образец детекторного радиоприемника, собранный автором в ходе данного исследования.

В частности, из трех типовых схем радиоприемников, сравнительная характеристика которых представлена в таблице, была выбрана схема детекторного УКВ-приемника с применением кварцевого резонатора, поскольку по сравнению с остальными в данной схеме можно использовать общий провод разъема jack 3.5 вместо антенны, а также имеется возможность автоматического поиска радиостанций.

Таблица 1. Сравнительная характеристика типовых схем радиоприемников

Характеристика	Наименование приемника		
	Сверхрегенеративный радиоприемник	Двухтранзисторный приёмник прямого усиления	Детекторный приёмник с применением кварцевого резонатора
Наличие встроенной антенны	есть	нет	есть
Автоматический поиск радиостанций	нет	есть	есть
Возможность подключения разных воспроизводящих устройств	есть	нет	есть

Схема для сборки детекторного радиоприемника, представленная на рисунке 4, использует следующие радиодетали: микросхему HEX3653; 2 диода 1N4148; кера-

мический конденсатор типа 104; светодиод; 4 резистора 10кОм; транзистор S6050; кварцевый резонатор 32.766 кГц; 5 ключей-кнопок; конденсатор 100 нФ 10 В; дроссель.

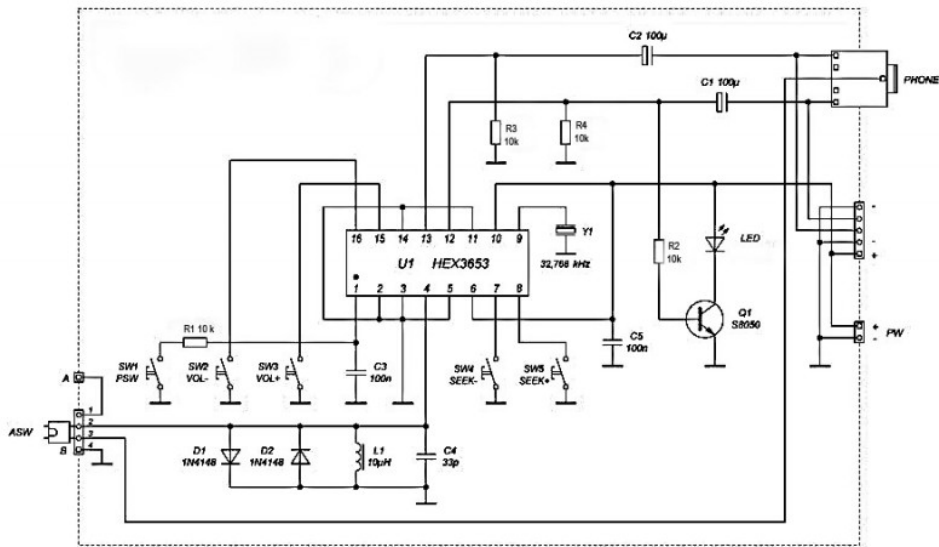


Рис. 4. Схема для сборки детекторного радиоприемника

Затем была спаяна и помещена в жёсткий корпус платы приемника (рисунок 5).

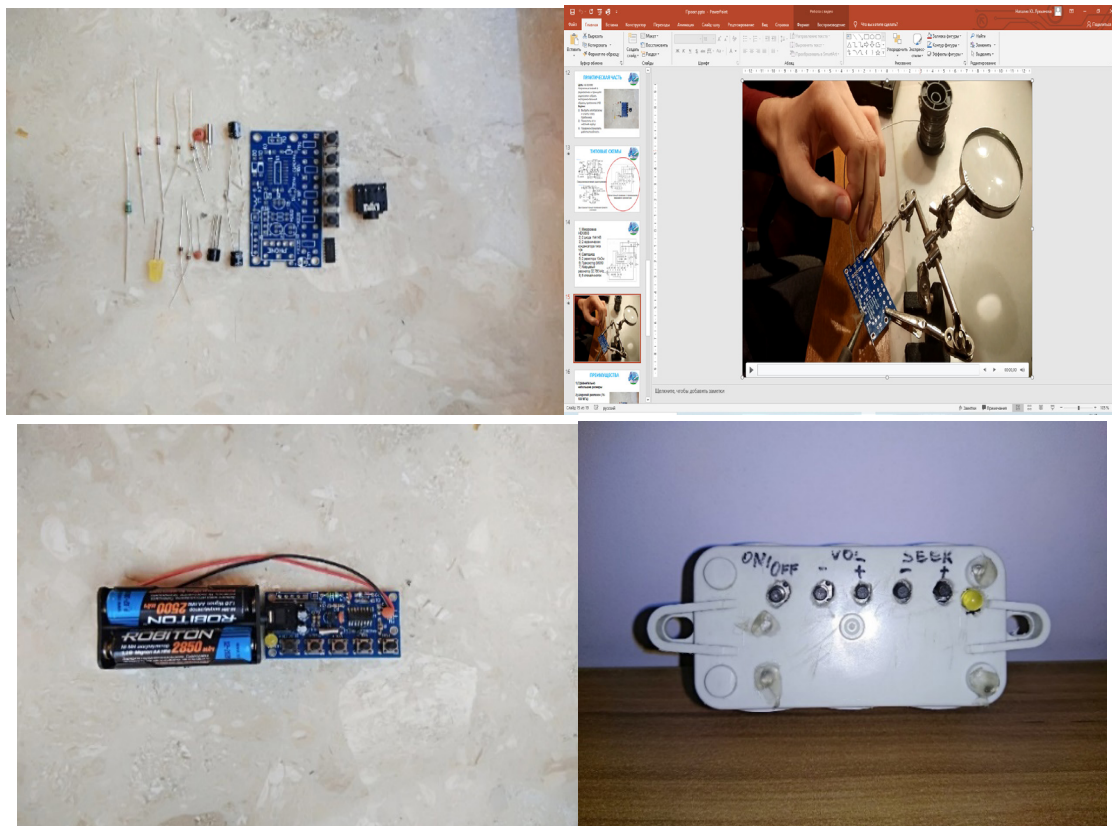


Рис. 5. Визуализация процесса сборки радиоприемника

К безусловным преимуществам собранной модели можно отнести: небольшие размеры; широкий диапазон (76–108 МГц); простоту использования; возможность

подключения разных воспроизводящих устройств, при условии, что их разъем — jack 3.5; невысокую стоимость (185 рублей, без учета таких расходных материалов, как

припой, соединительные провода и канифоль). В ходе проведенных испытаний было выявлено, что собранный образец:

- на никель-магниевого аккумулятора ёмкостью 2500 мАч имеет расчётное непрерывное время работы на протяжении 100 часов (потребление схемы — 25 мАч);
- принимает десять радиостанций, в том числе в лесу на расстоянии 30 км от города Калининграда (например, «Дорожное» радио, радио «Monte Carlo» и другие).

Таким образом, в ходе проведенного исследования была разработана модель детекторного ЧМ-радиоприёмника, принимающий частотно модулированные волны в диапазоне 76–108 МГц. Практическим результатом данной работы стала сборка модели радиоприёмника со следующими преимуществами: низкой стоимостью образца, высоким качеством звучания, широким диапазоном принимаемых частот и автоматическим поиском сигнала. В результате был собран и протестирован образец приёмника УКВ волн в жёстком корпусе, время автономной работы которого составляет до 100 часов вне зависимости от погодных условий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бартенев, В. Г. Первый в мире детекторный радиоприемник А. С. Попова / В. Г. Бартенев. — Текст: непосредственный // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. Том 4. — 2014. — № 4. — с. 436–440.
2. Мякишев, Г. Я. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — М: ДРОФА, корпорация «Российский учебник», 2017. — 288 с. — Текст: непосредственный.
3. Основы радиосвязи и телевидения. — Текст: электронный // «Банк лекций»: Учебные материалы ОКСО 210000. Электронная техника, радиотехника и связь. Лекции для преподавателей и студентов вузов.: [сайт]. — URL: <https://www.siblec.ru> (дата обращения 22.12.2020)
4. Техника УКВ ЧМ связи. — Текст: электронный // Технический портал: [сайт]. — URL: <https://www.siblec.ru> (дата обращения: 12.02.2021)
5. 11 схем простейших радиоприемных устройств. — Текст: электронный // Для радиолюбителей: [сайт]. — URL: <https://www.radiostorage.net> (дата обращения: 12.02.2021)
6. Фомин, Н. Н. Радиоприемные устройства. Учебник для вузов / Н. Н. Фомин, Н. Н. Буга, О. В. Головин и др.. — 3-е издание, стереотипное. — М: Горячая линия, 2007. — 520 с. — Текст: непосредственный.

ХИМИЯ



У книги тоже есть жизнь

Князев Михаил Александрович, учащийся 6-го класса

Научный руководитель: *Сутягина Ксения Михайловна, учитель естествознания первой категории
МАОУ «Образовательный центр «Ньютон» г. Челябинска»*

Если ты любишь читать нужные книги — у тебя уже есть образование.



Приходя в библиотеку, мы берем книги, читаем, листаем, забираем домой, приносим обратно... Мы не задумываемся о жизни книг. Оказывается, она у них есть! Оказывается библиотекарь не просто сидит и выдает книги! Оказывается, что хранение книг связано с очень многими науками! В библиотеке работают художники, биологи, искусствоведы, историки, техники, микробиологи, химики.

В фондах библиотек хранятся журналы, плакаты, газеты, машинописные и рукописные архивные материалы, карты, выполненные на бумаге. История развития всего человечества — изобретения и открытия, хроника событий, опыт — все отражено в печатных изданиях, в рукописях, в архивных документах. В процессе использования и хранения они повреждаются. Это несет за собой потери ценностей науки и культуры для будущих поколений. Цель сохранения печатных материалов привела

к созданию служб консервации и реставрации документов при библиотеках.

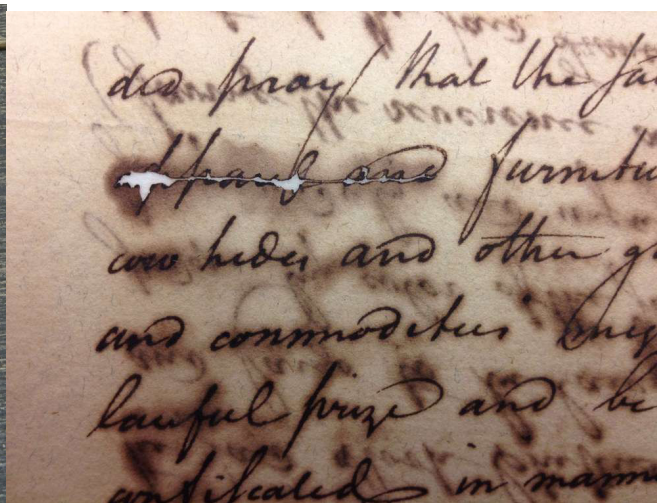


На научной основе развитие консервации рукописей началось только в XX столетии. В России в 2000 году была принята Национальная программа сохранения библиотечных фондов, благодаря этой программе повысился профессионализм ручной реставрации, а также развиваются механизированные способы.

Исследования в области реставрации направлены на анализ бумаги, красителей, связующих, на оценку долговечности материала, на его биостойкость, на разработку новых технологий консервации. Стоящие на одной полке книги могут окислить и уничтожить друг друга. Поэтому вновь поступившие книги, никогда не встанут на полку в библиотеку без анализа.

Нейтрализация кислотности бумаги — проблема мирового масштаба. Кислотность является одной из главных причин разрушения бумаги. Исследования показали, что кислотность возрастает в процессе старения бумаги, при повреждении бумаги плесневыми грибами, при воздействии загрязнения воздуха, содержащего «кислые» газообразные примеси. Так же на кислотность бумаги влияет наполняющие и проклеивающие вещества, долговечность и вид печатной краски, чернил и красителей.

Бумага — это материал органического происхождения, а значит со временем, она подвергается повреждению, утрачивает свои свойства, можно сказать — стареет. В первую очередь бумага боится микроорганизмов, светового излучения, влажности и, конечно, человека.



Считается, что для документов с железно-галловыми чернилами, содержащими свободные ионы металлов переменной валентности (железо и медь), не применяют водную обработку. На образцах современной и исторической бумаги, повреждённой железно-галловыми чернилами, было выполнено исследование. Их обработали комбинированным раствором фитата кальция и гидрокарбоната кальция. Такая обработка доказала стабилизирующее действие относительно повреждения, вызванного чернилами, содержащими ионы меди (Cu) железа (Fe). Положительное действие обработки подтверждено и на молекулярном уровне — молекулярная масса и содержание карбонильных групп целлюлозы стабилизировалось в областях, не содержащих и содержащих чернила.

Стабилизация — это обработка, замедляющая старение бумаги. Стабилизация предотвращает повреждение материалов, её выполняют по отношению к механическим (частое использование, неправильное размещение книг), биологическим (отрицательное воздействие красок или чернил на пергамент и бумагу) и физико-химическим (нарушение условий хранения, возникновение аварий) повреждающим факторам.

Нанесение на готовую бумагу чернил и красок определённого состава зачастую приводит к росту кислотности бумаги. Библиотеки всего мира хранят рукописи, написанные железно-галловыми чернилами, среди них записные книжки Леонардо да Винчи, знаменитые произведения И. С. Баха. До XII в. рецепты этих чернил не известны. Только после XII в. способы изготовления чернил из чернильных орешков, которыми написано большинство рукописных книг, появляется в руководствах. Такие чернила яркие, имеют бархатистый тон, легко приготавливаются, проникают глубоко в бумагу, прочно соединяясь с волокнами целлюлозы. Усложняет исследования большое разнообразие рецептов дошедших до нашего времени. С течением времени железно-галловые чернила становятся коричневыми или бурными. Содержащаяся в них чернильная кислота повреждает целлюлозу, соответственно идёт разрушение бумаги — выпадение строчных мест. Повреждение происходит медленнее или быстрее в зависимости от состава чернил и условий хранения документов.

Нейтрализация — это один из заключительных этапов реставрации.

Нейтрализация не упрочняет бумагу, а уменьшает скорость её старения. Эта обработка важна для хрупких, повреждённых кислотой документов, так и для тех документов, повреждение которых ещё не ярко выражено, но бумага уже имеет низкое значение pH. Нейтрализация необходима, если бумага имеет ещё достаточную прочность. Об эффективности нейтрализации судят по содержанию щелочного резерва, оставшегося в бумаге после обработки и по значению pH бумаги. Введение в бумагу щёлочи сопровождается нейтрализацией присутствующих в них кислот, продуктов деструкции целлюлозы и сопутствующих компонентов кислотного характера.

Избыток нейтрализующего вещества в нерастворимом состоянии осаждается на волокнах, заполняет межволоконное пространство и служит щелочным резервом, способствующим сохранению эксплуатационных свойств бумаги во времени. По современным рекомендациям величина щелочного резерва устанавливается не высокая 0,5–2,0 % карбоната магния ($MgCO_3$), чтобы избежать щелочной деградации целлюлозы. Кроме щелочного резерва важно равномерно распределить щелочной буфер не только по поверхности, но и по всему объёму листа бумаги.

Барроу предложил разные методы нейтрализации, самым эффективным оказался насыщенный раствор смеси гидрокарбонатов магния и кальция. Этот раствор назвали буфер Барроу. В процессе этой обработки листы выдерживают в растворе гидрокарбонатов магния и кальция, после сушат на воздухе. Процесс сопровождается ионообменом между водородом карбоксильных групп целлюлозы и продуктов ее деструкции, с одной стороны, и катионами магния и кальция — с другой. Одновременно происходит нейтрализация кислых групп цел-

люлозной цепи, накопленных бумагой при ее хранении и изготовлении.

Цель моей работы заключалась в ответе на вопрос: возможно ли дать книге вторую жизнь? Я узнал, что возможно. Сохранение печатных книг, документов, рукописей, их реставрация и стабилизация — это действительно реальность. Сохранить ценнейшие фонды для читателей и исследователей, для будущих поколений очень важно.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Добрусина, С. А. Стабилизация бумаги документов: учеб. Пособие. — М.: Межрегиональный центр библиотечного сотрудничества, 2014. — 176 с.
2. Добрусина, С. А. Чернина Е. С. Консервация документов: наука и практика / РНБ. СПб., 2013. 191 с.
3. Сухаревич, В. И. и др. Защита от биоповреждений, вызываемых грибами / В. И. Сухаревич, И. Л. Кузикова, Н. Г. Медведева. — СПбю: ЭЛБИ — СПб, 2009. — 207 с.:ил.
4. Павлов, И. П. Ручной переплет: Практ. Пособие. — М.: Высш. Шк., 1993. — 160 с.: ил.
5. Верига, В. Переплетчик. Серия «Для дома и заработка». Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000. — 320 с.



БИОЛОГИЯ

Определение бактерий рода *Azotobacter*, выделенных из почв естественных экосистем и участков приусадебных хозяйств

*Аглеева Виолина Александровна, учащаяся 10-го класса;
Золотарева Виктория Сергеевна, учащаяся 10-го класса;
Капаева Анна Владленовна, учащаяся 10-го класса*

Научный руководитель: *Томбасова Татьяна Сергеевна, учитель биологии
МКОУ Доволенская СОШ № 2 имени С. И. Лазарева (Новосибирская обл.)*

Растениям для жизни необходим азот. Этого вещества в природе достаточно большое количество. Например, содержание азота в воздухе составляет 78 %. Однако в таком состоянии растения не способны поглощать это вещество. Азотфиксирующие бактерии усваивают атмосферный азот и переводят его в форму, удобную для растений. [1]

Нас заинтересовало, где обитают данные азотфиксирующие бактерии и как они могут быть полезны для развития сельского хозяйства. Это и определило проблему нашей работы.

В настоящее время плодородность почвы играет огромную роль в сельском хозяйстве. Это и является актуальностью.

Гипотеза: если обработать семена растений азотфиксирующими бактериями, то это ускорит всхожесть семян.

Целью данного проекта является изучение азотфиксирующих бактерий в почвах естественных экосистем.

Объект исследования — почва с разных участков местности в нашем селе.

Предмет исследования — азотфиксирующие бактерии.

Азотфиксирующие бактерии (азотфиксаторы) — бактерии, обладающие способностью усваивать молекулярный азот воздуха и переводить его в доступные для растений формы. Играют важную роль в круговороте азота в природе.

В ходе анализа источников информации мы выяснили основные условия жизни азотфиксирующих бактерий такие, как: реакция среды, хороший доступ воздуха, наличие органических веществ, наличие растворимых минеральных солей, достаточная влажность почвы.

Далее мы предположили, что данные микроорганизмы могут жить в почвах не только в естественных

экосистем, но и почв приусадебных хозяйств. Для подтверждения данной гипотезы мы взяли 11 образцов почвы разных участков местности.



Рис. 1. Почвенный разрез

Первым этапом работы стало определение механического и химического составов образцов почвы. [2]

В итоге, мы обнаружили, что большинство образцов почвы являются суглинистыми, уровень pH почвы в пределах 5–6 единиц, что соответствует слабокислым почвам, карбонаты ни в одном образце не были обнаружены.

Следующим нашим шагом стало выращивание азотфиксирующих бактерий методом почвенных комочков, на среде Эшби [2]. За ростом колоний мы наблюдали в течение 10 дней, фиксируя результаты в лабораторный журнал.

Таблица 1. Определение механического и химического состава почвы

№	Назначение	Механический состав	pH	Наличие карбонатов
1	Выращивание гороха	Тяжелосуглинистый	5	нет
2	Выращивание томатов	Среднесуглинистый	5	нет
3	Грунт со дна реки Баган	Легкосуглинистый	5	нет
4	Выращивание роз	Среднесуглинистый	5	нет
5	Около одиноко стоящего дуба	Среднесуглинистый	5	нет
6	Огородный участок	Глинистый	5	нет
7	Прибрежный участок реки	Тяжелосуглинистый	5	нет
8	Выращивание картофеля	Тяжелосуглинистый	6	нет
9	Прибрежный участок р. Баган (глубина пробы – 5см.)	Среднесуглинистый	5	нет
10	Прибрежный участок р. Баган (глубина пробы – 15см.)	Среднесуглинистый	5	нет
11	Прибрежный участок р. Баган (глубина пробы – 30см.)	Среднесуглинистый	5	нет

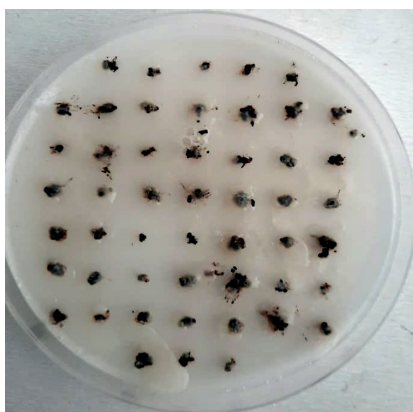
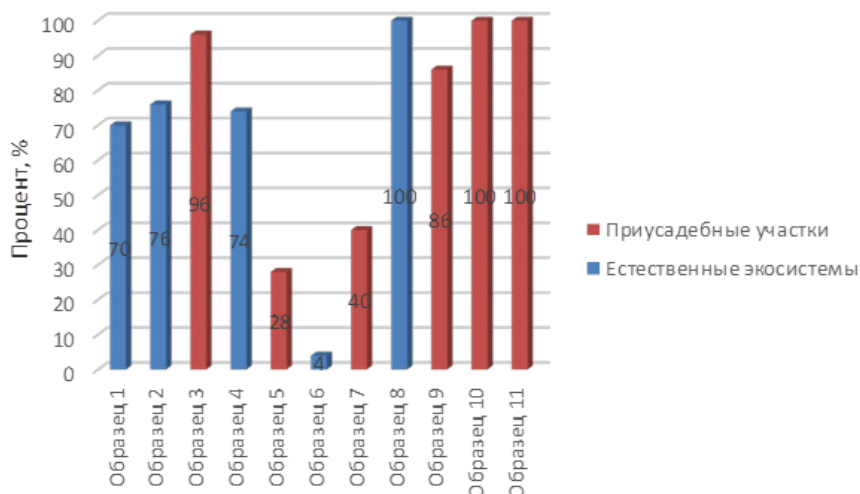


Рис. 2. Образование колоний на 7 дней, образец № 8

Процент прорастания колоний азотфиксирующих бактерий на 10 день



Процент прорастания колоний азотобактера в образцах, собранных с приусадебных участков, варьируется от 28 % до 100 %. Процент прорастания образцов почвы естественных экосистем варьируется с 4 % до 100 %.

Для исследования выращенных колоний мы провели микроскопическое исследование образцов.

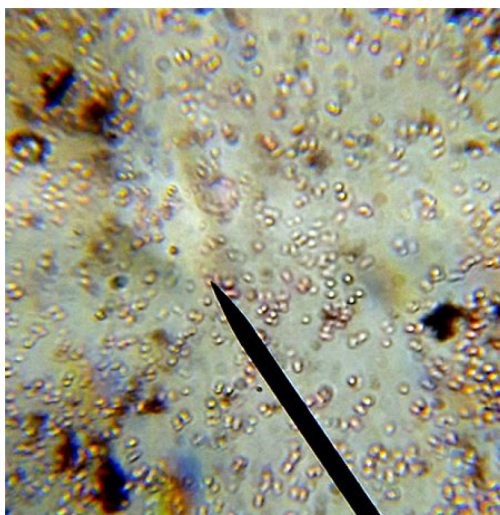


Рис. 3. Колонии азотфиксирующих бактерий образец № 8

Для определения влияния *Azotobacter* на прорастания семян, мы выбрали семена редиса, фиалки и гороха. Редис и горох были выбраны, как семена, которые быстро прорастают в комнатных условиях. Семена фиалки выбрали, по критерию, потребления азота в большом объеме при развитии, по сравнению с семенами гороха и редиса. Для каждого вида семян мы использовали разный способ для изучения деятельности азотфиксирующих бактерий.

Для того чтобы прорастить семена редиса мы использовали растворенные в воде колонии азотфиксирующих бактерий. Каждый раз мы поливали семена этим раствором.

Для выращивания фиалки мы выбрали два метода обработки семян — нанесение азотфиксирующих бактерий непосредственно на поверхность семени и обработка семян раствором воды с азотфиксирующих бактерий, на основе образца с наибольшим процентом прорастания азотфиксирующих бактерий. Для гороха мы использовали другой метод — нанесение азотфиксирующих бактерий на ватный диск с последующим увлажнением.

Для контроля развития семян мы отдельно выращивали семена редиса, фиалки и гороха (без азотфиксирующих бактерий).

В итоге (без использования азотфиксирующих бактерий) процент всхожести семян редиса составил 60 %. При этом семена, пророщенные без использования азотфиксирующих бактерий, имели маленькие и слабые ростки. Процент всхожести семян редиса, раствором с *Azotobacter*, составил 90 %, а ростки были здоровыми и крепкими, и достигли длины до 7 см.

Семена фиалки, обработанные *Azotobacter*, развивались намного медленнее, чем контрольные семена.

На семенах гороха, обработанных бактериями из чернозёмной почвы, выросла плесень. А семена, обработанные бактериями из глинистой почвы, развивались достаточно активно по сравнению с контрольными семенами.

В дальнейшем, мы планируем выяснить влияние азотфиксирующих бактерий не только на прорастания семян, но и как азотфиксирующие бактерии могут влиять на изменения состава почвы и как они обеспечивают повышение её плодородия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Статья об азотфиксирующих бактериях: среда обитания, функции. — Текст: электронный // fb.ru: [сайт]. — URL: <https://fb.ru/article/225017/azotfiksiryuschie-bakterii-sreda-obitaniya-funktsii>
2. Информационное письмо № 1 «Охотники за бактериями: азотфиксаторы» — методические рекомендации и указания для работы с азотфиксирующими бактериями.

Исследование ранних этапов развития культурных растений в субстрате на основе кофейного жмыха (коффелита). Проблема засоленности почв

Гольцверт Герман Сергеевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: Каюпов Фанзиль Ильясович, учитель биологии
МАОУ «Гимназия № 6» г. Стерлитамака (Республика Башкортостан)

Ключевые слова: растение, сельское хозяйство, кофейный субстрат, почва, экспериментальная почва, выращивание растений.

В современном развивающемся обществе в связи с совершенствованием технических средств, производств и технологий появляются не только новые достижения, но и новые проблемы, связанные между собой. Одним из таких важных вопросов является нехватка земельных ресурсов для растениеводства в сельском хозяйстве. В результате обильного использования синтетических удобрений на основе различных химических веществ в почве, используемой для выращивания необходимых человеку культурных растений, накапливается чрезмерное количество солей, которое не позволяет нормально развиваться сельскохозяйственным культурам. В результате этих процессов возникает проблема нехватки плодородных почв, для выращивания основных сельскохозяйственных культур — основы питания человека. Это может перерасти в еще большую проблему, если не развивать такие науки как ботаника, почвоведение, биохимия и физиология растений. Именно поэтому, наша научная работа была направлена, в первую очередь, на изучение свойств новой почвы на основе коффелита посредством выращивания в ней основных культурных семейств сельскохозяйственных растений. Мы провели исследования, целью которых было выявление новых субстратов для выращивания культурных растений, на основе отходов, производимых человеком в быту. При проведении исследований нами была выдвинута гипотеза, что некоторые пищевые отходы человека, которые не представляют пищевой ценности и не используются для других подобных целей, могут использоваться для выращивания культурных растений. В частности, отходы кофейных напитков — коффелит.

Экскурс в историю

Проблема засоленности почв имеет большое количество предпосылок, главная из которых начинается еще в 20-е, 30-е годы XX века, когда начинается активная химизация сельского хозяйства. Химизация сельского хозяйства представляет собой способ повышения урожайности культурных растений, улучшение показателей и свойств почвы посредством внесения в субстрат некоторого количества химически синтезированных удобрений. Преимущественно калийных, азотистых, фосфатных и сульфатных удобрений, производство которого стало более активным в начале XX века. Такой

метод повышения урожайности был предложен академиком Дмитрием Николаевичем Прянишниковым. Ученый предложил вносить некоторое количество химического вещества в почву и тем самым улучшать ее показатели. Сам академик Прянишников неоднократно повторял, что при данной методике необходимо точно соблюдать аккуратность при применении разных количеств удобрений, так как их избыток может пагубно отразиться на здоровье растений и свойствах почвы. Он утверждал, что недостаток знаний удобрениями не исправить. Но, как это бывает, слова Прянишникова об осторожности не были услышаны — на территории огромной страны начали применять избыточное количество удобрений. Данная проблема проявляется не сразу после применения химического вещества, так как необходимо время, чтобы активные части химического вещества перешли в форму, которую усваивают растения и остаток перешел в почву, нарушив ее солевой баланс. Таким образом, в современном мире мы имеем большое количество засоленных территорий. Сам академик Д. Н. Прянишников не может нести за это никакой ответственности — ни моральной, ни какой-либо иной. Его позиция была направлена на сохранение окружающей среды при применении химических удобрений. Всею вина неверная интерпретация его слов. Д. Н. Прянишников — великий ученый, боровшийся с голодом.



Рис. 1. Д. Н. Прянишников

На Земле существуют растения, которые способны произрастать и нормально развиваться на засоленных почвах. Такие растения называются галофитами. Среди них известны такие растения как полынь, трава-тархун, ежовник и т. п. Но такие растения не могут обеспечить мир едой. Они используются в парфюмерии, медицине, пищевой промышленности, но обеспечить едой всю планету они все же не способны. Именно поэтому нам необходимо разрабатывать новые субстраты, в которых мы сможем выращивать основные культурные растения, без вреда для окружающей среды. В современном мире все известнее становятся идеи экосистемного и природоохранного сельского хозяйства. Оно основывается на выращивании растений без удобрений, сохранении почвенных ресурсов и вообще бережном отношении к окружающей среде при ведении сельского хозяйства.

Именно с целью изучения таких методов ведения сельского хозяйства нами было исследовано, как разные семейства культурных растений могут развиваться в субстрате, не включающем в свой состав почву (чернозем).

Постановка эксперимента

Было принято решение о выращивании основных семейств культурных растений в чистом коффелите. Были использованы такие семейства как: 1. Пасленовые (15 семян); 2. Злаковые (18 семян); 3. Бобовые (10 семян); 4. Тыквенные (10 семян); 5. Астровые (20 семян). Было засеяно две группы растений. Первая группа была выращена в чистом коффелите в прозрачных контейнерах для возможности наблюдения за развитием корней. Вторая группа тех же растений в тех же количествах была посажена в обычную почву на основе чернозема. Все растения находились в одинаковых условиях. Из семейства бобовых был выбран горох, из злаковых — ячмень, из пасленовых — томат, из тыквенных — тыква, из астровых — подсолнечник. Данный этап эксперимента был направлен на выявление возможности выращивания культурных растений в грунте из чистого коффелита. Для чистоты экспе-

римента растения были помещены в одинаковые условия, что дает возможность опираться на полученные данные.

Для исследования химических и физических свойств экспериментальной почвы на основе кофейного жмыха (коффелита) и последующим растений, рост которых благоприятен в данном субстрате, было взято 10 контейнеров (5 экспериментальных, 5 контрольных) с экспериментальной и черноземной почвой. Были посажены растения разных семейств («Злаки», «Тыквенные», «Пасленовые», «Астровые», «Бобовые»). Планируется дальнейшее измерение и наблюдение за прорастанием семян и развитием растений.

Далее представлены постепенные изменения, действия исследователя и замечания, которые необходимо было фиксировать для дальнейшего совершенствования методики выполнения эксперимента.

Ход эксперимента.

1 день. Посажены все группы растений в экспериментальный и контрольный грунт. Одинаковое количество семян растений в каждой группе: 1. Горох — 20 семян. 2. Тыква — 10 семян. 3. Ячмень — 18 семян. 4. Томат — 15 семян. 5. Подсолнечник — 20 семян.

2 день. Появление белого налета на поверхности грунта экспериментальной группы. Микроскопическое исследование показало, что это белая плесень — пеницилл. Проростков нет.

5 день. Появление побегов ячменя в контрольной группе. Полив растений. Исчезновение белого налета.

8 день. Появление ростков всех растений, кроме томата. Активный рост. Было замечено, что семена гороха, тыквы, ячменя взошли первыми в экспериментальной почве. Однако активнее и быстрее побеги растут в классической почве. Всхожесть семян гороха выше в кофейном субстрате, то же наблюдаем в случае с тыквой. Вероятно, это может быть связано с избытком или недостатком некоторых химических веществ, которые в разных количествах необходимы при стадиях кущения, стеблевания и плодоношения.



Рис. 2. Ростки

10 день. Активный рост тыквы. Взошли побеги томата. Полная всхожесть в классической почве. Ростки в кофейном субстрате развиваются медленнее. Активный рост подсолнечника, аналогичный томату.

15 день. Завершение эксперимента. Были созданы условия засухи. Экспериментальная почва на основе

коффелита устойчива к засухе. Растения в экспериментальном грунте чувствуют себя хорошо. Активный рост. Многие растения в классической почве погибли.

Краткий вывод.

Эксперимент показал, что экспериментальная почва на основе кофейного субстрата может использо-

ваться в качестве грунта для выращивания различных семейств культурных растений.

Из-за сохранения в коффелите необходимых питательных веществ, богатых азотом, из-за хорошей водоудерживающей и воздухопроницаемой способности, новый субстрат может служить в качестве грунта для выращивания культурных растений, которые мы исследовали.

В первую очередь стоит уделить внимание самим субстратам, а именно кофейному субстрату (коффелит). Было выявлено, что кофеин является природным веществом — инсектицидом, т. е. веществом, способным отпугивать вредоносных насекомых. Это делает субстрат на основе кофе прекрасной альтернативой синтетическим удобрениям, которые способны нанести вред и растениям, растущим в непосредственной близости, и животным, обитающим в окружающей среде, и почве, на которой происходит возделывание той или иной культуры растений. Доказано, что добавление кофеина к химическим инсектицидам в несколько раз улучшает действие препарата. Коффелит содержит некоторое количество белков, которые могут служить источником азота, необходимого для нормального развития растений.

1. Ячмень. Ячмень отличается высокой продуктивностью, скороспелостью, засухоустойчивостью, сравнительной холодостойкостью яровых форм и требовательностью к теплу и химическому составу почвы. Однако лучше размещать его на плодородных структурных легко- и среднесуглинистых почвах с глубоким пахотным слоем и нейтральной или слабощелочной реакцией.
2. Тыква. Из заметок по особым свойствам тыквы стоит выделить невосприимчивость фиголистной тыквы к прикорневым гнилям, которые вызываются патогенными бактериями и грибами.

Тыквенные культуры отрицательно относятся к избытку влаги в почве и воздухе. К свету и теплу особенно требовательны.

- Горох. Горох требователен к влаге. Наибольшее потребление воды наблюдается в периоды до формирования и созревания бобов. Излишнее увлажнение почвы горох воспринимает благоприятно, но побочным эффектом является затягивание периода вегетации.
- Подсолнечник. Экологически подсолнечник — степной вид растения. Дикая предки современного подсолнечника росли в сухих областях Северной Америки. Затем этот вид нашел вторую Родину в России.
- Томат. Культура томата отличается сравнительно высоким водопотреблением вплоть до плодообразования. Такие условия, как нерегулярный полив и недостаток в почве кальция способны вызвать болезнь растения под названием «вершинная гниль плодов».

Заключение

В результате эксперимента, удалось выяснить и доказать, что органические отходы кофейных напитков могут быть использованы для выращивания определенных культурных растений. Из-за большого содержания азота, кофейный жмых представляет собой хорошую основу для выращивания растений. Это позволяет нам использовать отходы, не применяемые ни в какой другой области, для выращивания растений на чистом коффелите, без добавления иных органических и неорганических веществ. Эксперимент подтвердил гипотезу исследования. Из-за сохранения некоторых веществ, которые необходимы для роста и развития растений, в кофейном субстрате, из-за сохранения необходимой консистенции и физических свойств, выращивание культурных растений в коффелите возможно. Все исследования требуют дальнейших проверок и работ как с практической, так и с теоретической точки зрения.

Вывод

Выращивая растения на органических отходах, мы можем поспособствовать экономии и сохранению необходимых и очень ценных природных ресурсов, дать вторичную ступень использования отходов, тем самым сократив количество мусора, производимого человечеством. Такой способ выращивания основной пищевой культуры человека может быть смежно соединен с разработками итальянских ученых о выращивании растений на поверхности водоемов, с целью экономии территории. Все это поможет грамотно использовать природные ресурсы, улучшить экологическую обстановку в современном обществе и поспособствовать помощи различным территориям Земли с целью устранения риска голода. Такие способы выращивания культурных растений могут быть использованы на территориях с повышенной засоленностью почв, грубыми, неплодородными почвами и с нестабильными климатическими условиями. В такие территории входят страны Западно-азиатского центра происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову — Афганистан, Иран, Ирак. Нам необходим переход на природосообразное, или экосистемное сельское хозяйство, иначе территории, на которых мы сможем выращивать продовольствие, быстро исчезнут, и человечеству будет грозить голод. Используя современные методики ведения сельского хозяйства, мы сможем предупредить многие мировые проблемы, имеющие как экологический, так и экономический характер. В число этих современных исследований входят и наша работа по выращиванию культурных растений на новой почве, на основе кофейного субстрата (коффелита), вышедшего из пищевого употребления после всех необходимых процессов. Давайте беречь природу!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Атлас «Мир культурных растений». В. Д. Баранов, Г. В. Устименко. «Мысль». 1994 год.
2. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений: Учебник. Л. И. Лотова. «ЛЕНАНД» 2016, 2019 год.

3. Атлас «Наглядная биохимия». Я. Кольман, К.-Г. Рем. «Лаборатория знаний». 2019 год.
4. «Пять континентов». Н. И. Вавилов. «Мысль». 1987 год.
5. «Heimat und Welt». Weltatlas. Ausgabe Bayern. Dr. Fritz Achilles, Gottfried Bräuer, Karl-Heinz Brubach, Johannes Derichs, Prof. Dr. Jürgen Nebel, Prof. Dr. Jürgen Newig. «Westermann». 1994 Herstellungsjahr.
6. «Революция Растений». Стефано Манкузо. «Бомбора». 2019 год.

Новый взгляд на считывание активности мозга

Джандубаева Яна Вячеславовна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Чиркова Ольга Владимировна, учитель русского языка

Международная школа завтрашнего дня (г. Москва)

В 2011 году в Сан-Франциско (США) вьетнамско-австралийской предпринимательницей Тан Ли и доктором Джеффом Макелларом был открыт биоинформатический центр EMOTIV. Его главной задачей является продвижение понимания работы электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в массы. Как написано в разделе «О Нас» на официальном сайте компании: «Наша миссия состоит в том, чтобы дать людям возможность понять свой собственный мозг и ускорить исследования мозга во всем мире» [1].

Как уже можно было понять, EMOTIV занимается производством техники и специального оборудования, считывающего активность мозговых структур. Девайсы EMOTIV работают по принципу нейрокомпьютерного интерфейса (НКИ) или Brain-computer interface (BCI) [2], что позволяет отслеживать когнитивные показатели, эмоции и реакцию на виртуальные и физические объекты. Информация, полученная по итогам подобных исследований, помогает двигать человечество в таких областях, как искусство, психология, обучение, медицина, робототехника, автомобилестроение, транспортная безопасность, оборона и безопасность.

Уникальность техники EMOTIV заключается в доступности и относительной простоте использования. Также от большинства пользователей можно услышать восторженные комментарии [3], связанные с возможностью создания своего собственного софта ((от англ. «soft» — мягкий) способ заставить оборудование (hardware или «hard» от англ. жёсткий) работать по заданным вами алгоритмам) для его дальнейшего использования вместе с уже готовой к использованию техникой EMOTIV.

Для начала следует ознакомиться с видами интерфейсов мозг-компьютер [4] (нейрокомпьютерных интерфейсов) по типу подключения к человеку:

погружной — вживление в мозг или сращивание с нервами;

частично-погружной — электроды находятся на поверхности мозга или рядом с нервами;

непогружной — электроды находятся на поверхности кожи или даже несколько удалены от нее.

По типу подготовки к работе:

— мокрые — требуют смачивания специальной жидкостью для лучшего контакта;

— сухие — не требуют смачивания.

По типу электродов:

— пассивные — улавливают сигнал и передают его дальше;

— активные — обратно сигнал они не передают — делают его первичную обработку непосредственно в месте прикрепления. Обратно сигналы передаются пассивными электродами.

Например, самый успешный девайс из линейки EMOTIV это Emotiv Eroc. Он является мокрым непогружным BCI (brain-computer interface) с пассивными электродами. Его и рассмотрим в качестве самого яркого примера.

Официальное название Emotiv Eroc звучит как mobile EEG Brainwear device — мобильный ЭЭГ брэйнваэр девайс. Слово Brainwear происходит от английских слов brain — мозг и wear — носить. В русском языке эквивалента нет, поэтому здесь и далее — девайс.

Визуальная составляющая

Визуально девайс представляет собой аппарат, схожий с наушниками, если бы те имели электроды. Устройство имеет 18 разъемов [5] для датчиков (они сменные, идут в комплекте с самим девайсом). В наборе 16 датчиков. В инструкции будет написано, что количество каналов равно 14. Что-то не сходится, верно? На самом деле это можно легко объяснить: каналов, предназначенных непосредственно для проведения сигналов, действительно лишь 14. Еще два канала являются опорными, отсюда 16. Но есть еще один интересный момент — при работе нейрокомпьютерный интерфейс ловит электрические сигналы не только от мозга, но и от мышц — это называется миограммой (миограмма, электромиограмма или ЭМГ — запись электрических сигналов, полученных в результате регистрации мышечных сокращений). Эти сигналы сильнее, чем от мозга и их нужно фильтровать. Именно для этого считывается дополнительный сигнал оттуда, где есть сигналы от мышц, но нет сигналов от мозга — это часто случается в точках височной области и в районе ушей. Таким образом мы получаем ответ на наш вопрос о 18 разъемах.

Тем не менее, компания EMOTIV отказывается от ответственности, заявляя, что их продукты предназначены



Рис. 1. Реальная фотография аппарата с официального сайта EMOTIV

только для исследовательских целей и личного использования. «Наша продукция не продается как медицинское оборудование. Наши девайсы не предназначены для диагностики или лечения заболеваний» — написано на сайте компании [6].

Принцип работы

Для того, чтобы по-настоящему понять принцип работы Emotiv Eros надо мысленно вернуться в 8 класс и вспомнить как устроена центральная нервная система (ЦНС). Наш головной и спинной мозг состоит из клеток, называемыми нейронами. Каждый раз, когда мы думаем, двигаемся, чувствуем или вспоминаем что-то, наши нейроны работают. Эта работа осуществляется за счет биохимических и электрических сигналов. Ученые могут обнаруживать эти сигналы и интерпретировать их значение с помощью технологии электроэнцефалографии (ЭЭГ). Перед началом работы датчики смачиваются жидкостью для линз, идущей в комплекте. Основным её компонентом является физиологический раствор, то есть раствор соли (NaCl) в воде с содержанием 0,9 %. Так как соленая вода является лучшим проводником тока, чем дистиллированная [7], электрические импульсы улавливаются лучше. ЭЭГ считывает сигналы из человеческого мозга и посылает их на так называемые усилители считывания (УС). Усиленные с помощью УС сигналы затем интерпретируются компьютерной программой ВСІ, которая использует сигналы для управления устройством [8].

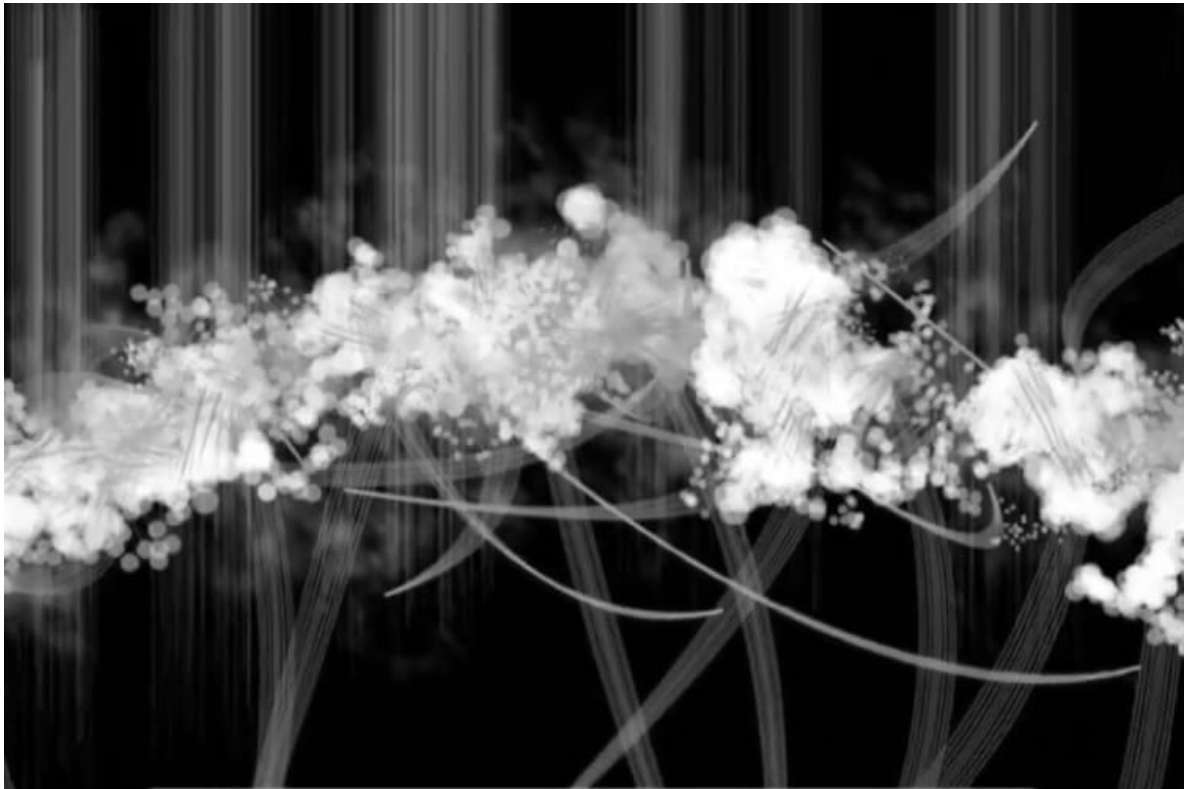
ВСІ на основе ЭЭГ характеризуются техникой использования неинвазивных (непогружных) электродов для измерения мозговой активности и перевода запи-

санных мозговых сигналов в команды. Затем технологии ВСІ передают эти команды алгоритмам машинного обучения. Алгоритмы машинного обучения были обучены улавливать на ЭЭГ мозговую активность, связанную с определенными эмоциями и действиями. Когда алгоритмы идентифицируют соответствующую активность мозга, ВСІ может передавать внешние команды для управления устройством (например, компьютерным курсором, роботизированной рукой или инвалидной коляской). Устройства были запрограммированы на интерпретацию и выполнение этих команд, будь то управление физическим объектом или цифровым интерфейсом. Зная это, будет несложно догадаться для чего могут применяться подобные алгоритмы. А конкретнее, для развития соответствующих технологий помощи людям с ограниченными возможностями — улучшения работы протезов и программ, управляемых лишь деятельностью мозговых структур (что полезно для, например, парализованных людей) [9, 10].

Интересные результаты

Лично для меня (автора) самой интересной частью нейropsихологии и анализа мозговой активности является реакция мозга на музыку. Исследованиями реакций электрических и биохимических процессов в головном мозге занимается интернет-блогер, предпочитающий не раскрывать имени, под ником @brainwavebtch (или ChridenArt) [11]. В социальных сетях автор ежедневно выкладывает удивительные рисунки, полученные с помощью индивидуально созданного софта (его основные положения не разглашаются).

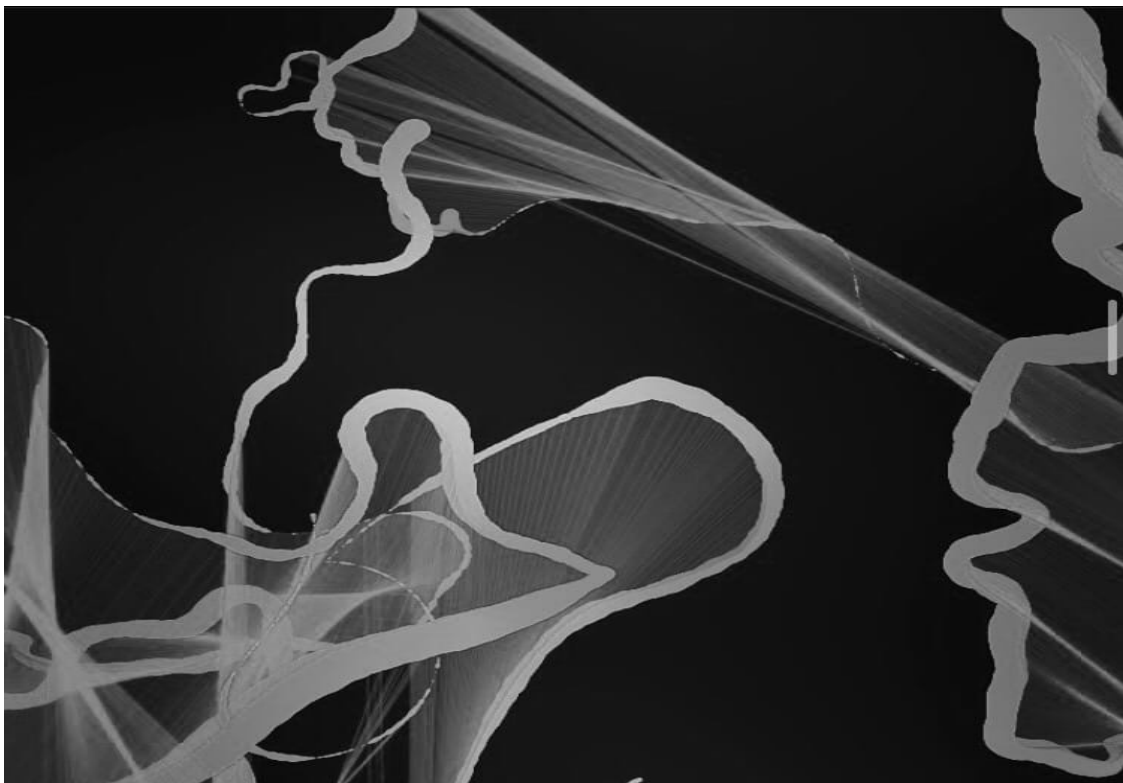
Например:



Так выглядит активность мозга во время прослушивания автором легендарной песни Smells like teen spirit от группы Nirvana [12]. Безусловно, картинка может отличаться — это зависит от слушателя. Вашей бабушке явно не понравится звонкое звучание громких гитар-

ных риффов, соответственно, изображение будет более тусклым.

Но, как заявляет автор, он является большим фанатом рока — за счет этого перед нами очень интересное изображение.



Тут речь уже не о музыке, это можно понять по характеру расположения «волн». Данное изображение отражает реакцию испытуемого на секреты любимого человека. Мозговая активность повышается — получается интересная картина.

Ответ на главный вопрос

В чем же заключается новизна взгляда на считывание активности мозга? Ответ прост: в мобильности, доступности, простоте и настраиваемости под пользователя. Все

это, конечно же, относительно. Цена за аппаратуру EMOTIV может достигать нескольких тысяч долларов. Тем не менее, при разовой покупке товар остается у вас навсегда. Его можно сдавать в аренду, что является актуальной услугой на территории СНГ за счет отсутствия здесь аналогов товарам EMOTIV. Средняя цена же за разовое посещение ЭЭГ представляет собой 7000 рублей [13] и оно не даст вам особо интересных результатов, которые вы можете получить, проводя индивидуальные исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://www.emotiv.com/about-emotiv/>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Brain%E2%80%93computer_interface
3. <https://habr.com/ru/post/115055/>
4. <http://learn.neurotechedu.com/introtobci/>
5. https://www.youtube.com/watch?v=rILMi8mcNGc&ab_channel=emotivstation
6. <https://www.emotiv.com/>
7. https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Frl.odessa.ua%2Fmedia%2F_For_Liceistu%2FPhysics%2FPyoryshkin_Fizika-8.pdf&cc_key=
8. <https://www.emotiv.com/bci-guide/>
9. <https://nplus1.ru/material/2019/09/16/neurointerface>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=76IIQtE8oDY>
11. <https://www.instagram.com/brainwavebtch/?igshid=124arywtcqhfx>
12. https://www.youtube.com/watch?v=hTWKbfoikeg&ab_channel=NirvanaVEVO
13. https://www.google.com/search?q=%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%8B+%D0%B-D%D0%B0+%D1%8D%D1%8D%D0%B3&rlz=1C1CHBD_ruRU937RU937&oq=%D1%86%D0%B5%D0%B-D%D1%8B&aqs=chrome.2.69i59j69i57j35i39j0i433j0i433l2j0l2j0i433.2846j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Сравнение действия препаратов на основе моноклональных антител для лечения меланомы кожи

Ивашкина Мария Дмитриевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Медведев Наталья Сергеевна, учитель биологии*
ГБОУ гимназия № 52 г. Санкт-Петербурга (г. Санкт-Петербург)

В статье автор представляет результаты сравнения действия ипилимумаба, пембролизумаба и ниволумаба в лечении метастатической меланомы кожи.

Ключевые слова: меланома кожи, моноклональные антитела, иммунотерапия/

Меланома кожи — это злокачественная опухоль, возникающая из меланоцитов. Это один из самых серьезных видов рака, устойчивый к большинству методов лечения, поэтому сообщество ученых и медиков озабочены поиском наиболее эффективного препарата.

В прошлой работе я сравнила 3 основных метода лечения меланомы (хирургический, лучевая терапия, лекарственная терапия) и пришла к выводу, что наиболее перспективным является иммунотерапия. Ее главное преимущество — меньшее количество побочных эффектов, т. к. она активирует иммунитет человека для борьбы

с онкологией, за счет иммунной памяти предотвращает частые рецидивы опухоли. [1].

Сегодня перспективное направление в иммунотерапии — применение препаратов на основе моноклональных антител, т. к. они специфичны и имеют высокую активность. Основными препаратами являются ипилимумаб, пембролизумаб и ниволумаб, но в исследованиях сравниваются 2 из них между собой, но не все 3 сразу и выводы о большей эффективности того или иного препарата противоречивы. [2,3,4].

Гипотеза: Сравним приводимые в различных научных исследованиях действия препаратов по разным показателям (общая выживаемость, выживаемость без

прогрессирования, их медиана, частота ответов), можно выявить наиболее эффективные препараты.

Цель работы: Сравнение действия на основе данных современных научных исследований и выявление наиболее эффективных препаратов на основе моноклональных антител в монотерапии меланомы кожи.

Моноклональные антитела в лечении меланомы кожи

Иммунотерапия — лечение онкологического больного с использованием лекарственных препаратов, обладающих способностью корректировать иммунитет.

Одной из наиболее успешных стратегий иммунотерапии является использование моноклональных антител (МКА). Особое место среди них занимают ингибиторы блокаторов иммунного ответа, которые селективно связываются с рецепторами PD-1 и CTLA-4 на поверхности иммунокомпетентных клеток. Эти рецепторы являются представителями системы иммунологических контрольных точек, предотвращающими запуск аутоиммунных процессов. Путь CTLA-4 можно заблокировать с помощью гуманизованного МКА ипилимумаба, путь PD-1–PD-L1 — с помощью пембролизумаба и ниволумаба. [1,4,5].

Мною было изучено и проанализировано более 30 рандомизированных контролируемых исследований применения ипилимумаба, пембролизумаба и ниволумаба зарубежных авторов. На основе данных, представленных в исследованиях, была составлена сравнительная таблица эффективности данных препаратов (см Приложение 1). За основу были взяты следующие критерии эффективности: побочные эффекты, общая выживаемость, медиана общей выживаемости, выживаемость без прогрессирования, медиана выживаемости без прогрессирования, 6-ти, 12-ти, 24-х месячная выживаемость, частота объективного и полного ответа.

Выводы

Ипилимумаб в дозе 10 мг/кг вызывает больше побочных эффектов, чем ипилимумаб в дозе 3 мг/кг, при этом медиана выживаемости больше на 6,7 месяцев, частота объективного ответа больше на 5 %, 12-ти месячная выживаемость больше на 4,7 %. По остальным показателям (частота полного ответа, медиана выживаемости без

прогрессирования) значение отличается меньше, чем на 2 %, нет данных о общей выживаемости, выживаемости без прогрессирования, 6-ти месячной выживаемости и 2-х летней выживаемости при применении ипилимумаба в дозе 10 мг/кг. Из имеющихся данных можно сделать вывод, что при применении ипилимумаба может быть выражен дозозависимый эффект, что требует дальнейшего изучения и подтверждения.

Ипилимумаб уступает пембролизумабу и ниволумабу по всем показателям (вызывает больше побочных эффектов 3–4 степени тяжести, общая выживаемость и ее медиана, выживаемость без прогрессирования и ее медиана, 6-ти и 12-ти месячная выживаемость частота объективного и полного ответа меньше, чем у ингибиторов сигнала PD1-PDL1 — ниволумаба и пембролизумаба), следовательно, можно сказать, что ингибиторы PD1 являются более эффективны при лечении метастатической меланомы кожи.

Пембролизумаб превосходит ниволумаб по медиане выживаемости без прогрессирования, частоте объективного ответа, полного ответа, 12-ти месячной выживаемости. Частота 2-х летней выживаемости пембролизумаба и ниволумаба практически одинаковая, медиана выживаемости на 2 месяца больше у ниволумаба, чем у пембролизумаба.

Поскольку нет сведений общей, 6-ти месячной выживаемости и выживаемости без прогрессирования, нельзя сделать однозначный вывод, какой из анти PD1 препаратов эффективнее, но исходя из имеющихся данных — пембролизумаб может быть эффективнее.

Полноценно сравнить пембролизумаб и ниволумаб не удастся из-за отсутствия нужных данных в исследованиях. Из этого можно сделать вывод о необходимости стандартизации критериев оценки эффективности препарата.

Моя гипотеза частично подтвердилась. Сравнив приводимые в различных научных исследованиях действия по приведенным выше показателям, можно сказать, что ингибиторы PD1 являются более эффективными, чем ингибитор CTLA4. При этом нельзя с точностью выявить наиболее эффективный препарат среди ингибиторов PD1 из-за отсутствия определенных сведений.

Приложение 1

препарат	доза, мг/кг	ипилимумаб								среднее	ипилимумаб			среднее
		3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг	3 мг/кг		10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	
пациенты, чел		315	278	256	47	137	362	70	1465	453	315	365	1133	
общая выживаемость, мес		19,9	12,0	15,9		10,1			14,5					
выживаемость без прогрессирования		2,9		3,4		2,8			3,03333					
медиана выживаемости без прогрессирования			3,4		4,4				3,9		2,9		2,9	
6-ти месячная выживаемость, %		26,5%							26,5%					
12-ти месячная выживаемость, %			58,2%					54,0%	56,1%	60,8%			60,8%	
2-х летняя выживаемость, %				43,0%					43,0%					
частота объективного ответа		19,0%	11,9%		11,0%			14,0%	14,0%		19,0%		19,0%	
частота полного ответа		6,0%	11,0%					2,0%	6,3%		7,0%	2,0%	4,5%	
медиана выживаемости, мес			2,8					11,5	14	9,43333		15,7	15,7	
побочные эффекты														
	любые 3-4 степени тяжести		19,0%	20,0%	24,0%		18,0%	18,0%	19,8%	45,9%	27,3%	34,0%	35,7%	
	желудочные расстройства		0		37,0%	76,0%	37,0%	30,0%	38,0%		90,0%	51,0%	70,5%	
	легочные заболевания				4,0%			6,0%	5,0%		4,0%		4,0%	
	дерматологические				57,0%	70,0%	38,0%	62,0%	56,8%		63,0%	60,0%	61,5%	
	эндокринного аппарата				17,0%		6,0%		11,5%			10,0%	10,0%	
	печени				4,0%		4,0%	28%	12,0%			14,0%	14,0%	

препарат	пембролизумаб													среднее
	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	10 мг/кг	
доза, мг/кг веса														
пациенты, чел	281	278	180	278	509	655	352	556	181	153			281	3704
общая выживаемость, мес		31,8	13,4	32,7						14,7				23,15
выживаемость без прогрессирования								4,9	8,4					6,65
медiana выживаемости без прогрессирования														
6-ти месячная выживаемость, %	47,3%		34%					87%	38%				46,40%	50,54%
12-ти месячная выживаемость, %	74,10%				75,40%								68,40%	72,63%
2-х летняя выживаемость, %		55,0%	36%			47%			38%					44,0%
частота объективного ответа		33,70%		32,90%			32%	35%		63%				39,32%
частота полного ответа	33,7%						16%	4%		15%			32,9%	20,3%
медiana выживаемости, мес	4,1	5,5					23,8		32					16,35
побочные эффекты														
любые 3-4 степени тяжести	13,3%	17,0%	13,5%	17,0%	31,6%		29,0%	17,3%	16,8%	39,0%		10,1%		20,4%
желудочные расстройства			15,0%		4,7%		29,0%	7,0%	22,0%	49,0%				21,1%
легочные заболевания					1,7%		3,0%			8,0%				5,5%
дерматологические			23,0%		0,9%		29,0%		30,0%	61,0%				35,8%
эндокринного аппарата					7,0%		12,0%			27,0%				15,3%
печени					0,1%					5,0%				2,6%

препарат	ниволумаб													среднее
	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	3мг/кг	
доза, мг/кг веса														
пациенты, чел	453	316	107	576	50	130	272	402	79	19			18	2422
общая выживаемость, мес														
выживаемость без прогрессирования				4,7		5,0			3,7				4,1	4,4
медiana выживаемости без прогрессирования		6,9	1,9					6,9						5,23333
6-ти месячная выживаемость, %														
12-ти месячная выживаемость, %	70,50%		62%											66,25%
2-х летняя выживаемость, %			43,0%											43,0%
частота объективного ответа		43,70%	18%	31,40%	41%	20%	38%		30%	19%	29%			30,01%
частота полного ответа		28,0%					4,0%							16,0%
медiana выживаемости, мес			12,5					24,0						18,25
побочные эффекты														
любые 3-4 степени тяжести	14%	16%	22%	35%	4%	8%	9%		6%	0%	0%			12%
желудочные расстройства		50%	46%	13%	6%	9%	14%		18%	10%	1%			19%
легочные заболевания		4%	4%	2%	2%	4%			6%	0%	1%			3%
дерматологические		45%	55%	34%	39%	45%	43%		47%	20%	3%			37%
эндокринного аппарата														
печени														

ЛИТЕРАТУРА:

- Ивашкина, М. Д. Методы лечения меланомы кожи//Юный ученый. — 2020. — № 4 (34) с. 90–95
- Adedayo, A. Onitilo, Jaimie A. Wittig Principles of Immunotherapy in Melanoma //Surg Clin North Am. — 2020. — № 100(1) с. 161–173., англ.
- Franklin, C., E. Livingstone, A. Roesch Immunotherapy in melanoma: Recent advances and future directions// EJSO — 2017.-№ 43 с. 604–611., англ.
- Optionen bei Melanomen im Stadium III: Die richtige Entscheidung treffen// AIM at Melanoma Foundation and Teranova Medica — 2019 [Электронный ресурс] — Режим доступа:http://aimwithimmunotherapy.org/wpcontent/uploads/2019/11/Stage3MelanomaDiagnosis_Germany_Final.pdf, нем.
- Robert, B. Neue Ansätze in der Therapie von Hauttumoren// Im Fokus Onkologie. — 2019. — № 22, с. 43, нем.
- Ascierto PA, Del Vecchio M, Robert C, et al. Ipilimumab 10 mg/kg versus ipilimumab 3 mg/kg in patients with unresectable or metastatic melanoma: a randomised, double-blind, multicentre, phase 3 trial// Lancet Oncol. — 2017. — № 18(5). — с. 611–622., англ.
- Caroline Robert, Antoni Ribas, Omid Hamid, et a. Durable Complete Response After Discontinuation of Pembrolizumab in Patients With Metastatic Melanoma// Journal of Clinical Oncology. — 2018. — № 36 (17). — с. 1668–1674., англ.
- Deeks, E. D. Pembrolizumab: A Review in Advanced Melanoma. // Drugs. — 2016. — № 76(3). — с. 375–386., англ.
- Eggermont, A., Blank, C. U., Mandala, M., et a. Adjuvant Pembrolizumab versus Placebo in Resected Stage III Melanoma. The New England journal of medicine. — 2018. — № 378(19). — с. 1789–1801., англ.
- Hodi FS, O'Day SJ, McDermott DE, et al. Improved survival with ipilimumab in patients with metastatic melanoma. //N Engl J Med. — 2010. № 19;363. — с. 711–23., англ.
- James Larkin, M.D., Ph.D., Vanna Chiarion-Sileni, M.D., et al. Combined Nivolumab and Ipilimumab or Monotherapy in Untreated Melanoma// N Eng J Med. — 2015. — № 373. — с. 23–34., англ.
- Jeffrey S Weber, Geoff Gibney, Ryan J Sullivan, et al. Sequential administration of nivolumab and ipilimumab with a planned switch in patients with advanced melanoma (CheckMate 064): an open-label, randomised, phase 2 trial//The Lancet Oncology. — 2016. — № 17. — с. 943–955., англ.
- Larkin J, Chiarion-Sileni V, Gonzalez R, et al. Five-Year Survival with Combined Nivolumab and Ipilimumab in Advanced Melanoma//N Engl J Med. — 2019/ — № 17. — с. 1535–1546., англ.

14. Long, G. V., Atkinson V., Cebon S., et al. Standard-dose pembrolizumab in combination with reduced-dose ipilimumab for patients with advanced melanoma (KEYNOTE-029): an open-label, phase 1b trial//The Lancet Oncology. — 2017. — № 18(9). — с. 1202–1210., англ.
15. Michael, A. Postow, M.D., Jason Chesney, M.D., et al. Nivolumab and Ipilimumab versus Ipilimumab in Untreated Melanoma// The New England journal of medicine. — 2015. № 372. с. 2006–2017., англ.
16. Moser, J. C., Wei, G., Colonna, S. V., et al. Comparative-effectiveness of pembrolizumab vs. nivolumab for patients with metastatic melanoma. //Acta oncologica (Stockholm, Sweden). 2020. — № 59(4). — с. 434–437., англ.
17. Ribas, A., Puzanov, I., Dummer, R., et al. Pembrolizumab versus investigator-choice chemotherapy for ipilimumab-refractory melanoma (KEYNOTE-002): a randomised, controlled, phase 2 trial. //The Lancet. Oncology. — 2019. — № 16(8). — с. 908–918., англ.
18. Robert C, Ribas A, Schachter J, Arance A, et al. Pembrolizumab versus ipilimumab in advanced melanoma (KEYNOTE-006): post-hoc 5-year results from an open-label, multicentre, randomised, controlled, phase 3 study//Lancet Oncol. — 2019. № 20(9). — с. 1239–1251., англ.
19. Schachter, J., Ribas, A., Long, G. V., et a. Pembrolizumab versus ipilimumab for advanced melanoma: final overall survival results of a multicentre, randomised, open-label phase 3 study (KEYNOTE-006).// Lancet (London, England). — 2017. — № 390(10105). — с. 1853–1862., англ.
20. Topalian, S. L., Sznol, M., McDermott, D. F., et al. Survival, durable tumor remission, and long-term safety in patients with advanced melanoma receiving nivolumab. // Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology. — 2014. — № 32(10). — с. 1020–1030., англ.
21. Weber, J. S., D'Angelo, S. P., Minor, D., Nivolumab versus chemotherapy in patients with advanced melanoma who progressed after anti-CTLA-4 treatment (CheckMate 037): a randomised, controlled, open-label, phase 3 trial.// The Lancet. Oncology. — 2015. — № 16(4). — с. 375–384., англ.

Влияние средств по уходу за волосами на их качество

Козьмиди Елизавета Эрастовна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Нестерова Ольга Владимировна, доктор фармацевтических наук, профессор*
Ресурсный центр «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий» при Первом Московском государственном медицинском университете имени И. М. Сеченова (г. Москва)

*Мир спасет красота.
Ф. Достоевский*

Эти слова классика мы связываем прежде всего с красотой внутреннего мира, забывая порой о внешней красоте, считая это делом второстепенным. А ведь наш внешний облик должен вызывать положительные эмоции у окружающих нас людей. И прическа играет в этом чуть ли не основную роль, являясь частью имиджа человека. Это значит, что волосы должны быть красивыми и здоровыми. Этим обусловлена актуальность выбранной темы.

Известно, что состояние волос зависит от нашего настроения. Когда мы испытываем душевный подъем, выделяется гормон счастья — эндорфин, который оказывает благотворное влияние на весь организм, в том числе и на волосы. А вот стрессы их портят, делают ломкими и безжизненными. Не случайно в народе говорят: «От радости волосы вьются, а от горя — секутся». Зная, что они являются лучшим украшением любого человека в любом возрасте, мы должны их беречь и правильно за ними ухаживать. Роскошные волосы придают нам уверенность в себе, что ведет к профессиональным успехам, а также они являются показателем нашего здоровья.

Цель исследования: нахождение эффективных способов сохранения здоровых и красивых волос.

Гипотеза: **натуральные домашние средства по уходу за волосами эффективнее, чем изготовленные промышленным способом и приобретённые в магазине.**

Поверья, связанные с волосами, существуют почти у всех народов. Они традиционно считалисьместилищем жизненной силы, поэтому маленьких детей обычно не стригли до определённого возраста.

В православии при крещении, а также при посвящении в монашество существует обряд пострижения.

В русских народных сказках волосы девушек приобретают особое сакральное значение. Это находит своё отражение и в названиях сказок: «Варвара-краса, длинная коса», «Сказка о Василисе, золотой косе, непокрытой красе, и об Иване Горохе».

В причёске отражается уровень культуры народа и его вкусы. В эпоху раннего ренессанса причёска была сконструирована на затылке, а на передней части головы волосы выбривались с целью получения высокого и чистого лба. В век рококо придерживались взгляда, что совершенную гармонию дает деление на две части: голова

с огромным сооружением из волос являлась одной половиной, тело — другой. Полностью противоположной точки зрения придерживаются в наши дни. Голова и причёска считаются гармоничными, если они вместе составляют 1/7 часть длины тела.

Строение волоса человека.

Волос состоит из двух укрупненных частей:

- Стержень — наружная, видимая часть волоса, выступающая над поверхностью кожи.
- Корень (фолликул) — часть волоса, расположенная внутри тканей кожного покрова с окружающими его тканями и включающая волосано-железистый комплекс (сальная и потовая железы; мышца, поднимающая волос; кровеносные сосуды и нервные окончания).

Из-за особенностей в строении волоса люди могут иметь прямые или кудрявые волосы. Также на форму во-

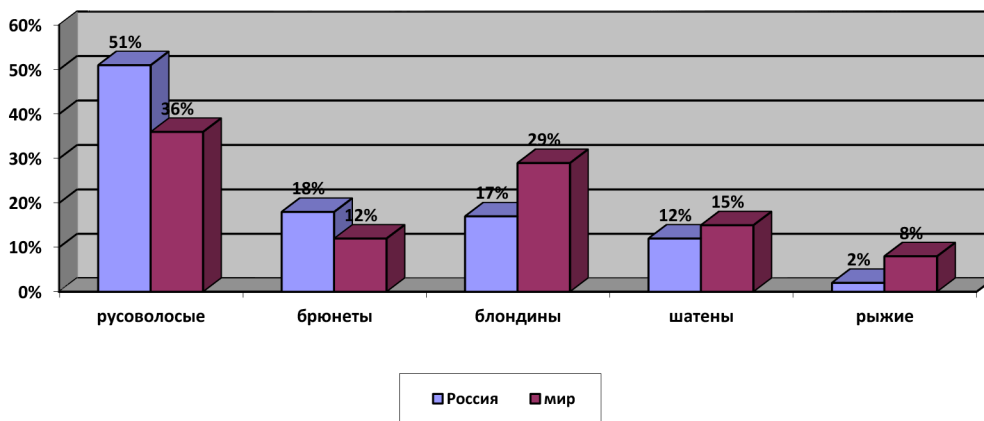
лос влияет форма фолликула. Этот параметр закладывается генетически и повлиять на него нельзя.

Формы фолликула бывают следующие: круглая — волосы растут прямо; овальная — пряди будут склонны к лёгкому завиванию; бобовидная — кудрявые волосы.

Одними из важнейших параметров волос являются длина и толщина. Максимальная длина нестриженных волос определяется, в первую очередь, расовой принадлежностью человека. Самые короткие — у негроидов, самые длинные — у монголоидов. Длина у представителей европейской расы занимает среднее, промежуточное положение.

Обладателями самых толстых волос оказываются рыжие (100 микрон), второе место занимают брюнеты (75 микрон), затем следуют шатены и блондины (у последних толщина составляет в среднем всего 50 микрон).

Цвет волос у людей в России и мире.



Как видно из диаграммы, в России больше русоволосых и брюнетов, но меньше блондинов, шатенов и рыжеволосых в сравнении с мировыми показателями.

Несмотря на то, что наше тело на 60 % состоит из воды, в волосах воды в пределах 15 %. Основа наших локонов — белок, также именуемый кератином. Также в локонах содержится от 4 до 8 % жировых веществ и холестерина, железа, мышьяка, азота и серы (входит в состав кератина).

Наши волосы способны накапливать в себе различные химические вещества. Все, что мы едим и пьём, отражается на их состоянии. Загрязненность окружающей среды тоже оставляет свой след на волосах.

Состояние волос прямо пропорционально зависит от того, что человек употребляет в пищу.

Включение в рацион питания свежих овощей и фруктов, отварного или приготовленного на пару постного мяса, молочных продуктов, свежей огородной зелени будет приводить к улучшению и оздоровлению состояния волос. Особый вред для волос может приносить пища под названием «фаст-фуд».

При истощении нервной системы, переутомлении, депрессии наблюдается сухость и ломкость волос, сопровождающиеся появлением перхоти.

При сильных стрессах может возникнуть очаговое «гнездовое» облысение.

Другой причиной поражения волос являются разные виды интоксикации организма (инфекционные, пищевые, связанные с беременностью и др.). Частой причиной сухости и выпадения волос является неправильный уход за ними и травмирующие действия. Это могут быть частое использование щелочного мыла, горячего фена, грубое расчесывание, солнечная повышенная активность в сочетании с сухим ветром (на море), а также длительное ношение одного вида причёски (например, конский хвост и пробор).

От того, насколько правильно подобран шампунь, зависит густота и красота волос. Чрезмерно частое мытьё так же вредно для шевелюры, как и редкое. Мыть голову желательно не чаще двух раз в неделю.

Следует отметить и пагубное влияние окружающей среды. Солнечный свет и ультрафиолетовые лучи разрушают содержащиеся в волосах кератин и меланин, ослабляя их структуру. Помимо этого, волосы теряют воду из-за низкой влажности, которая характерна для холодного времени года.

Проанализировав состав шампуней, выявили, что в состав большинства из них входят следующие компоненты:

- Вода (aqua). Вода составляет около 80 % всех компонентов.
- Поверхностно-активные вещества (ПАВ).
- Моющие средства, которые очищают волосы.

- Воск.
- Смягчающие компоненты.
- Силиконовые масла.
- Увлажнитель.
- Спирты.

Были изучены физические свойства основных марок шампуней. В процессе изучения определяли цвет, запах, консистенцию, химический состав. Большинство ингредиентов синтетического или полусинтетического происхождения, а это не является показателем качественного продукта.

Выводы:

Профессиональная косметика имеет определенные плюсы:

- средства разработаны специально для решения определенных проблем с волосами: остановить выпадение волос и восстановить рост новых или решают такую проблему, как сеченые кончики волос и т. д.;
- профессиональные средства по уходу за волосами позволяют правильно их выбрать, учитывая при этом состояние и тип волос, защитить волосы от ультрафиолетовых лучей, морской или хлорированной воды;
- профессиональные средства эффективны и просты в применении;
- благодаря профессиональным средствам, волосы обретают новую силу, становятся гладкими, объемными, здоровыми и красивыми.

Минусы: содержание большого количества химических добавок влияет на здоровье волос не всегда положительно.

Маски, которые готовятся в домашних условиях, лучше всего подойдут для кожи головы. Чтобы доказать или опровергнуть эффективность различных масок, приготовленных по народным рецептам, провела исследование на собственных волосах, изготовив яичную маску для волос, медовую маску, горчичную маску.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы:

1. Плюсы применения народных средств:
 - экономичность; доступность и дешевизна компонентов;
 - экологичность компонентов;
 - отсутствие химических добавок.
2. Минусы использования домашних масок:
 - затрачивается много времени на их приготовление;
 - результат неизвестен;
 - невысокая эффективность по сравнению с готовыми.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы:

3. У натуральных домашних масок примерно одинаковое количество минусов и плюсов.
4. У профессиональных средств по уходу за волосами преимуществ больше, чем недостатков.
5. Гипотеза, что натуральные домашние средства по уходу за волосами эффективнее влияют на качество волос, чем готовые, приобретённые в магазине, не подтвердилась.

И в заключение приведу примеры некоторых рекомендаций по уходу за волосами.

1. Мыть волосы необходимо по мере загрязнения. Обычно 1–2 раза в неделю (это индивидуально), теплой водой, пар от нее идти не должен. Оптимальная вода для мытья волос 35–40 градусов. Причем чем волосы более жирные, тем прохладнее должна быть вода.
2. Шампунь во время мытья головы необходимо наносить два раза. Во время первого мытья волосы очищаются от укладочных средств, стайлинга, масел, пыли. Во время второго вспенивания очищается кожа головы от кожного сала: шампунь будет пениться больше, что позволяет тщательно промыть корни, кожу головы и волосы по всей длине. Смывайте шампунь прохладной водой — это придаст им блеск. Используйте шампунь для вашего типа волос, а не из серии «для всех типов».
3. Во время мытья не забывайте делать массаж головы — это улучшит кровоток и питание корней волос. После мытья нужно обязательно применять бальзамы и кондиционеры. Они приглаживают чешуйки, нейтрализуют действие жесткой воды, снимают статическое электричество.
4. Не держите фен близко к волосам, а также долго на одном месте, вы можете пересушить волосы, сделав их ломкими.
5. Вытирайте волосы после мытья правильно: мокрые волосы очень ломкие, их нельзя тереть, тянуть или выкручивать — это портит их. Достаточно мягко промакивать по одной пряди полотенцем с двух сторон либо завернуть их в него.
6. Расчёсывайтесь часто. Желательно делать это деревянным густым гребнем или массажной щеткой — это улучшает кровообращение. Во время расчесывания волос двигайтесь от концов вверх. Если длина волос большая, то придерживайте пряди ближе к коже головы, чтобы не давать нагрузку на корни. Короткие волосы нужно расчесывать от корней, а длинные — с концов.

Чаще распускайте волосы, давайте им отдохнуть от причёсок, заколок, резинок.

7. Производители красителей для волос рекомендуют использовать продукты для домашнего ухода за волосами тех брендов, краситель которых был использован в окрашивании, так как формула красителя и состав средств для домашнего ухода дополняют друг друга.



8. Летом наши волосы страдают от избытка ультрафиолета, а зимой от пересушенного воздуха. Чтобы избежать негативных последствий этих факторов, носите в эти сезоны головные уборы, а также применяйте защитные средства для ухода.
 9. Для ухода за волосами можно использовать базовые и эфирные масла. Лучшие эфирные масла для волос: лаванда, ромашка, мята, розмарин, чайное дерево, лимон, мирра, базилик, кедр, шалфей, эвкалипт, тимьян. Лучшие базовые масла для волос: жожоба, оливковое, кокосовое, репейное, касторовое авокадо.
 10. Не забывайте про правильное питание, способствующее здоровью не только всего организма, но и волос, избегайте продуктов с искусственными пищевыми добавками.
 11. Чтобы смыть с волос кожное избыточное сало, пользуйтесь шампунем, чтобы смыть щелочь после шампуня, пользуйтесь кондиционером (бальзамом).
 12. Если волосы выглядят сальными, а вам некогда мыть их, слегка обсыпьте массажную щетку для волос тальком или детской присыпкой, а затем прочешите волосы, следы талька стряхните.
 13. При очень редких волосах совсем откажитесь от мыла и мойте волосы черным хлебом, простоквашей или яичным желтком.
 14. Росту волос способствует ополаскивание их после мытья настоем из крапивы.
- Это интересно**
- В XVI веке опростоволосить женщину, то есть открыть у нее волосы, значило — нанести ей оскорбление. В древности волосам приписывалась таинственная сила, поэтому и в настоящее время с ними надо уметь правильно разговаривать и договариваться.
- Древние греки верили, что люди с рыжими волосами после смерти превращаются в вампиров.
- У большинства женщин Средней Азии прекрасные волосы. Они моют голову без мыла кислым молоком или простоквашей, что очень полезно для волос. Их втирают в кожу головы на полчаса, а затем моют теплой водой.
- Теплая погода стимулирует рост волос, в то время как холодная тормозит его.
- Кстати, волосы на нашей голове в состоянии выдерживать вес двух слонов!
- Будьте здоровы и красивы!**

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галкина, Е. Энциклопедия натуральной косметики. М: Вече, 1999.
2. Домашняя косметика на любой возраст. Сост. Т. В. Левкина М: АСТ — ПРЕСС, 2006
3. Косметика на каждый день. Смоленск: Русич, 2002
4. Женская мудрость. 3577 фактов и советов, которые должна знать каждая женщина о своем здоровье и стиле. Пер. с англ. И. А. Литвиновой. М: РИПОЛ КЛАССИК, 2003.
5. Трча, С. Искусство вести здоровый образ жизни. Пер. с чешск. В. В. Язвикова, М: Медицина, 1985
6. Уход за волосами. Под общей редакцией Е. И. Эрнандес, Е. М. Раханской. ИД «Косметика и медицина». М, 2021.
7. Марш, Д. Секреты здоровья волос /Д. Марш, Д. Грей, А Тости; пер. с англ. под ред. А. Г. Гаджигороевой. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.
8. Гвоздеева, И. Н. Болезни волос /И. Н. Гвоздеева/ Русский медицинский журнал — 1999 — № 14.
9. Бакиева, А. Р. Патология алопеции./ А. Р. Бакиева, А. А. Исентаев, Е. А. Севастьянова/ Международный студенческий научный вестник — 2019 № 3.
10. Соколова, Е. А. Основы анатомии и физиологии кожи и волос. М: Издательский центр «Академия», 2018.
11. Скадорва, В. В. Патогенез, диагностика и лечение диффузной алопеции. Дерматология. — 2016 — № 7.
12. <https://iakosmetolog.ru/naturalnye-recepty/uxod-za-volosami.html>.
13. https://www.neolove.ru/articles/krasota/uhod_za_volosami/prjamaja_svjaz_mezhdu_pitaniem_i_volosami.html.
14. <https://www.krasotkapro.ru/review/obzor-sredstv-po-ukhodu-za-volosami-i-ikh-naznachenie/>.
15. <http://yandex.ru/clck/jsreidir>.
16. <https://fullpicture.ru/nauka/30-interesnyh-faktov-o-volosah-kotorye-vy-ne-znali.html>.

Обыкновенный ёж

Кургинян Милена Цолаковна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Беляшова Ольга Викторовна, учитель биологии*

МАОУ «СОШ № 2 с углубленным изучением отдельных предметов имени Героя Советского Союза Н. А. Тимофеева» г. Бронницы (Московская обл.)



Обыкновенный ёж — животное небольших размеров. Живут ежи в природе 3–5 лет, в неволе до 8–10 лет. Длина его тела составляет 20–30 см, хвоста — около 3 см, масса тела — 700–800 г. Ежиная привлекательная морда немного вытянута, заканчивается острым и постоянно мокрым носом. На голове округлённые, маленькие ушки. Глаза у ёжика тоже миниатюрные и блестящие, будто тёмные бусинки. Иглы у них корот-

кие, не более 3 см. Внутри они полые, наполненные воздухом. Растут иглы с такой же быстротой, как и волосы. У взрослых ежей около 5–6 тысяч игл, у более молодых приблизительно 3 тысячи. Всего у ежей имеется 36 крохотных, однако крайне заострённых зубов. На верхней челюсти у ежей 20 небольших резцов, а на нижней-16. Сверху резцы отдалены друг от друга для того, чтобы было место для прикуса нижним резцам.



Где обитают ежи?

Обыкновенный ёж населяет самые разнообразные места обитания, избегая обширных болот и сплошных хвойных лесов. Предпочитает опушки, перелески, небольшие поляны, поймы рек. Он вполне может жить рядом с человеком. Область распространения обыкно-

венного ежа охватывает Европу (включая Ирландию и Британию), Кавказ, Закавказье и Малую Азию, Новую Зеландию. В России водится в средней полосе Европейской части, на Среднем Урале и на юге Западной Сибири.



Образ жизни обычного ежа

Ежи активничают в сумеречное или ночное время, отправляясь на поиски пищи. На долгое время уходить из убежищ колючие не любят. Днём они скрываются в нём и отдыхают. Гнёзда строят в кустах, ямах и меж древесных корней. Но многие ленивые ежата предпочитают жить в забытых норах других грызунов. Обычно нора диаметром от 15 до 20 см. выстлав её сухой травой. У них достаточно талантов. Отлично бегают со скоростью до 3 м/с, умеют прекрасно плавать и прыгать. Как у многих ночных животных, зрение развито плохо, зато имеют чуткий нюх и слух. С наступлением морозов, ежи уходят в зимнюю спячку. Чаще всего такая спячка продолжается с октября по апрель. За лето они запаса-

ются жиром, чтобы зимой не умереть от голода. После спячки не выходят из дома, пока на улице не потеплеет. Ежи любят одиночество, но селятся неподалёку друг от друга.

Чем питаются ежи в природе?

Ежи всеядные, в основном в природе питаются насекомыми и фруктами. Из насекомых, он с удовольствием поедает дождевых червей, жуков, пауков, гусениц, слизней, уховертки, жужелицы. Кроме насекомых еж с наслаждением полакомится ящерицами, лягушкой, улиткой, жабой. Из растительной пищи обыкновенный ежик ест злаки, малину, грибы, яблоки, клубнику, ежевику, мох, желуди. Поедают также яйца и птенцов любых мелких птиц, гнездящихся на земле.



Враги

Врагов в природе у ёжиков достаточно, например: волки, лисицы, хорьки, куницы, коршуны, филины, гадюки. При встрече с противником ёж сперва прыгает

на хищника, чтобы уколоть, затем становится колючим шаром. Дальше атаковавший теряет интерес к добыче и уходит.



Чем полезен ёж?

Обыкновенный ёж полезен тем, что уничтожает вредных насекомых: жуужелиц, гусениц.

В то же время ёж приносит и вред: уничтожает птенцов и яйца гнездящихся на земле мелких птиц.

Размножение

После зимней спячки у ежей начинается брачный период. Из-за самочек часто возникают драки. Тот еж, который одержал победу, начинает ухаживать за партнершей, он

может часами кружиться возле неё. За год самка приносит только одно потомство. Беременность длится 49 дней. Ежат может родиться от 3 до 8, но чаще их бывает 4. Рождаются они с ярко-розовой кожей, шерсти мгновенно не замечается, масса их тела всего 12 граммов. Через несколько часов после рождения появляются белые и тёмные мягкие иглы. Грудным молоком самочка угощает ежат приблизительно месяц. После её завершения ежата становятся самостоятельными. Половозрелыми становятся к 10–12 месяцам.





ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://wildfauna.ru/obyknovennyj-yozh#Внешний>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Обыкновенный_ёж#Распространение
3. <https://www.liveinternet.ru/users/tellare/post91803681/>
4. <https://bioros.net/zhivotnye/ezh-zhivotnoe-opisanie-osobennosti-vidy-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniya-ezha.html#i-6>

Невидимый мир микробов

Миневич Богдан Олегович, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: *Щетникова Надежда Николаевна, учитель начальных классов
МАОУ СОШ № 48 г. Тюмени*

Наверное, каждый ребенок не раз слышал от взрослых фразу: чистота — залог здоровья! Напрашивается вопрос, почему несоблюдение правил гигиены может привести к болезням? Опрос среди школьников показал значительный интерес к знаниям о микробах и профилактике заболеваний ими вызванных. Нынешняя ситуация с коронавирусной инфекцией, показала, насколько человечество бессильно перед лицом «невидимого врага» и доказывает важность изучения данной темы.

Цель работы — определить распространенность бактерий на различных поверхностях и оценить профилактические возможности гигиенических мероприятий.

Для достижения цели исследования, поставлены следующие задачи: изучить литературу; провести опрос одноклассников; определить наличие бактерий на различных поверхностях и в воздухе; определить степень бактериальной загрязненности рук школьника до и после их мытья; провести эксперимент по выявлению и сравнению количества бактерий на подошве сменной и уличной обуви; сделать выводы и разработать памятку, позволяющую снизить вероятность заболеваний, вызванных микробами.

Объект исследования — микробы.

Предметом исследования является выявление наличия микроорганизмов на ладонях и разных поверхностях.

Гипотеза: можно предположить, что соблюдение правил гигиены рук, значительно снизит количество микробов на руках, в том числе болезнетворных, а использование сменной обуви в школе сократит возможность заноса патогенных бактерий с улицы.

Методы, используемые в исследовании: анализ литературных источников и ресурсов сети Интернет, эксперимент, наблюдение и опрос.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования могут использоваться для понимания сущности микробов и путей их передачи, а также необходимости и оценки эффективности гигиенических мероприятий.

Практическая значимость заключается в том, что материалы работы могут быть использованы в гигиеническом воспитании школьников.

Микроорганизмы в жизни человека

Микроорганизмами обычно принято называть все организмы, невидимые невооруженным глазом [4, с. 12]. Чаще всего это одноклеточные организмы. К ним относятся: бактерии, вирусы, грибы, простейшие, микроскопические водоросли. Рассмотрим основные из них:

Бактерии — одноклеточные организмы. Они имеют способность размножаться делением. Могут быть подвижными или нет, а также иметь самую разнообразную форму.

Вирусы — это некий биологический объект, набор молекул ДНК или РНК, заключенный в белковую оболочку. Они не способны жить вне клетки хозяина, например, человека. У них нет клеточного строения, самостоятельного размножения.

Если мы заявим, что роль микробов в жизни человека огромная, то это не будет преувеличением. Какие-то из них служат на пользу человеку, другие вызывают смертоносные болезни. Бактерии перерабатывают останки умерших людей, зверей, выполняя при этом роль санитаров земли, делают нашу землю плодородной. Эти «крохи» населяют наш кишечник, помогая перерабатывать пищу. Они живут на нашей коже, защищая от других, опасных бактерий. Благодаря бактериям, мы пьем по утрам кефир, йогурт, едим сыр. Но, к сожалению, есть и отрицательное действие микробов для человека. Они приводят к порче продуктов питания, вызывают болезни у человека, порой смертельные. Таким образом, на свете существует огромное многообразие микроорганизмов, и все они играют разную роль в жизни человека, могут быть полезны или наоборот, смертельно опасны.

Микробы и вирусы передаются разными путями: по воздуху, через рукопожатие или предметы общего пользования: ручки дверей, общее полотенце, через пищу, через кровь и другие биологические жидкости. Некоторые микробы и вирусы используют для передвижения насекомых или животных. Мы не можем полностью защитить себя от проникновения микробов в организм. Но, зная, какими путями передаются болезнетворные микроорганизмы, можно значительно снизить риск возникновения заболевания, проведя определенные меры профилактики.

Как мы уже знаем, микробы окружают нас повсеместно, населяют наш организм и кожу. Возникает вполне логичный вопрос, а нужно ли с ними бороться? В большинстве случаев, наш иммунитет сам в состоянии защитить нас от бактерий. Но в некоторых случаях осторожность просто необходима. Например, когда мы ухаживаем за больным родственником или контактируем с большим количеством людей в период эпидемии. Или же при готовке блюд из куриного мяса.

Выводы по мерам безопасности легко изложить, зная пути передачи микробов. Важнейшей санитарно-гигиенической мерой, является мытье рук с мылом. Ведь именно руки, являясь нашим важнейшим инструментом, играют существенную роль в распространении микробов. Отдельно хочется отметить, что повышение иммунитета, делает организм более устойчивым к бактериям и вирусам.

Практическая часть

Опрос школьников начальной школы (Приложение 1) показал, что все дети имеют представление о том, что такое микробы. Но всё же не все знали, что микробы могут вызывать заболевания. Пятая часть из опрошенных ошибочно полагали, что любые бактерии и вирусы приводят к заболеваниям у людей.

А как же обстоят дела с мытьем рук? Почти треть школьников позволяют себе иногда не мыть руки перед едой. А 15 % детей, бывает, не моют руки после прогулки или посещения туалета. (Приложение 2)

Интересно то, что 70 % младшеклассников ошибочно полагают, что гигиеничнее вытирать руки обычным полотенцем, нежели бумажным.

86 % школьников высказали интерес к предложенной теме и хотели бы больше узнать о том, какие микробы живут на руках, как правильно мыть руки и какие правила гигиены соблюдать, чтобы обезопасить себя от болезнетворных организмов.

Сравнивая показатели соблюдения гигиены рук между детьми разных возрастов (Приложение 3), можно заметить, что дети четвертого класса чаще не моют руки. Возможно, это связано с тем, что они вышли из тотального контроля родителей и стали более самостоятельными. Родители ослабили контроль за гигиеной рук детей.

Таким образом, можно утверждать, что не все дети понимают значимость гигиены рук, но при этом абсолютное большинство заинтересовалось темой микробов.

Для того чтобы убедиться в том, что бактерии существуют везде, в том числе в воздухе, посеяв в чашки Петри смывы с самых разных мест: с поверхности парты, с купюры, с ободка унитаза, с шариковой ручки (Приложение 4). Еще одну чашку оставим открытой в течении 10 минут, для определения наличия микробов в воздухе. Далее выращиваем бактерии три дня, в темном и теплом месте, после чего оцениваем результаты.

Эксперимент показал, что на всех исследованных поверхностях присутствуют бактерии (Приложение 5). Особенно много их на ободке унитаза. В чашке Петри, которая оставлялась открытой на 10 минут также выросли бактерии, что доказывает их наличие в воздухе. Но их количество в пробе оказалось наименьшим по сравнению с другими пробами (Прил. 6).

Было интересно проверить, действительно ли руки, вымытые с мылом, становятся чистыми.

Для эксперимента посеяв в чашки Петри смывы с рук разной степени загрязненности (Приложение 7):

- руки до мытья;
- руки, вымытые проточной водой без мыла;
- руки, вымытые с мылом;
- руки, вымытые с мылом и обработанные антисептиком.

Как и в прошлом опыте, на три дня оставляем чашки Петри для роста бактерий. Оценив результаты выращенных бактерий, можно отметить, что в пробе с рук, помытых водой, количество бактерий незначительно меньше в сравнении с пробой с невымытых рук. Заметнее снижение бактериальной загрязненности в пробе с рук, помытых с мылом. И резкое уменьшение количества бактерий в пробе с рук, обработанных антисептиком после мытья мылом. Почему же после такой тщательной обработки рук часть бактерий остаётся на коже? После дополнительной консультации у микробиолога стало понятно, что среда, на которую были посеяны бактерии, используется для выращивания любых их видов, которые могут жить на руках. А на руках живет очень много бактерий, которые не только не приносят вреда человеку, а и помо-

гают защищать нас от опасных бактерий. Эти «полезные» бактерии очень устойчивы к моющим и дезинфицирующим средствам.

Таким образом, для эффективного обеззараживания кожи рук требуется, как минимум, мыть их с мылом, а в период повышенной эпидемической опасности дополнительно обрабатывать их кожным антисептиком. Для определения влияния мытья рук на удаление с кожи болезнетворных бактерий, необходимо использовать в опыте специальные среды, на которых растет только конкретный вид микроорганизмов.

Выращивание патогенных бактерий в смывах со сменной и уличной обуви и сравнительный анализ.

Размышляя над темой микробов, было решено исследовать, а где их больше на улице или в школе? Тогда было решено провести опыт и узнать, где бактерий больше, на сменной обуви, в которой ходят в школе или на уличной.

Для опыта нам потребуется шесть чашек Петри, стерильные шпатели, стерильные пробирки, спиртовка, стерильная вода. Делаем смыв с уличной и сменной обуви в трех разных местах. Раствор с бактериями, в количестве 0,4 мл. вносим на чашку Петри со средой и тщательно распределяем стерильным шпателем. Две из шести чашек возьмем с селективной средой, чтобы посмотреть, есть ли бактерии стафилококка на подошве обуви. Оставляем чашки Петри на 3 дня для выращивания бактерий в тёплом и темном месте.

Затем оцениваем результаты. Невооруженным глазом видно, что бактерий с уличной обуви, выросло значительно больше, чем со сменной. (Приложение 8). После подсчета колоний стафилококка на селективной среде, можно сделать вывод, что на уличной обуви выросло бактерий в три раза больше. 90 колоний выросло со сменной обуви и 283 с уличной. (Приложение 9). Можно сделать вывод, что переодевание в помещении уличной обуви на сменную, помогает не только бороться с грязью и лужами, но и значительно сократить численность бактерий в школе, в том числе болезнетворных.

Итог: зная о распространённости микробов и соблюдая определенные правила гигиены, такие как мытьё рук, использование сменной обуви, мы можем значительно снизить бактериальную и вирусную нагрузку на организм, а значит защитить себя от многих болезней.

Заключение

Все задачи работы были выполнены и цель достигнута. В результате проделанной работы гипотеза подтвердилась. Соблюдение правил гигиены значительно снижает количество микробов на руках, а значит, сокращает риск переноса микробов с рук на слизистые оболочки человека. А именно они являются входными воротами для большинства болезней.

Также исследование позволяет сделать ряд выводов:

Количество болезнетворных бактерий на уличной обуви значительно превышает их количество на сменной обуви. Это дает основание полагать, что использование сменной обуви в помещении снижает вирусную и бактериальную нагрузку. Бактерии и вирусы, живут повсюду и передаются самыми различными путями. Также бактерии присутствуют и в воздухе. Они поднимаются вместе с пылью и частицами капелек, которые человек выделяет при кашле, разговоре. При этом микробов в воздухе значительно меньше, чем на поверхностях.

Человечество не может полностью защитить себя от проникновения микробов в организм, но должно навсегда уяснить: чистота-залог здоровья!

Данные работы могут быть использованы в профилактических беседах со школьниками о профилактике бактериальных и вирусных заболеваний.

Результаты данной работы показали, что профилактические процедуры помогают снизить вирусно-бактериальную нагрузку на человека, и доказали целесообразность проведения дальнейших исследований. Планируется сравнить эффективность различных видов антисептика в борьбе с бактериями, доказать или опровергнуть проницаемость стерильных медицинских перчаток бактериями.

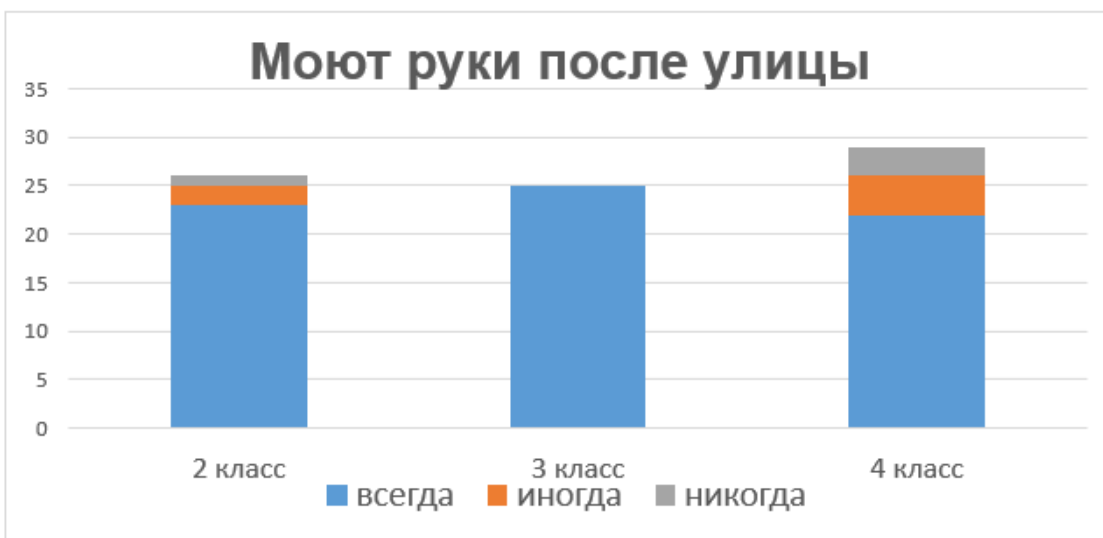
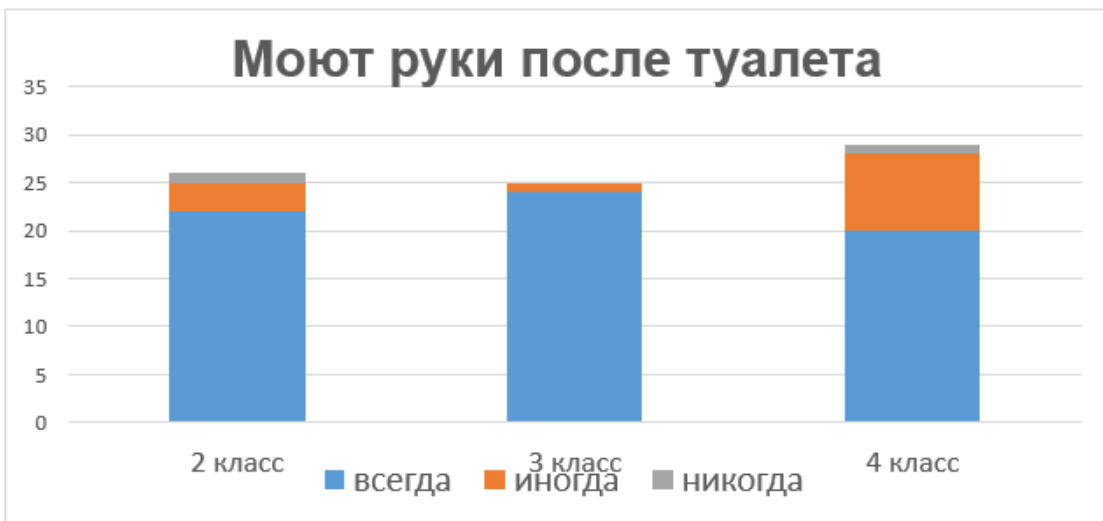
Приложение 1

Результаты опроса

Знаешь ли ты, что такое микробы?	да	Нет	
	80	0	
Знаешь ли ты, что микробы могут вызывать болезни у людей?	да	Нет	
	77	3	
Как ты думаешь, все ли микробы приводят к болезням?	да	Нет	
	15	65	
Перед едой, ты моешь руки:	никогда	Иногда	Всегда
	5	17	58
После туалета ты моешь руки:	никогда	Иногда	Всегда
	2	12	68
После возвращения домой, ты моешь руки:	никогда	Иногда	Всегда
	4	6	70
Как ты думаешь, чем лучше мыть руки?	кусковым мылом	жидким мылом	
	29	51	
Как ты думаешь, чем гигиеничнее (лучше) вытирать руки?	обычным полотенцем	бумажным полотенцем	
	56	24	
Хотел бы ты узнать какие микробы живут на руках и как правильно мыть руки, чтобы обезопасить себя от микробов?	да	Нет	
	69	11	

Результаты опроса школьников 2–4 классов





Приложение 4

За работой



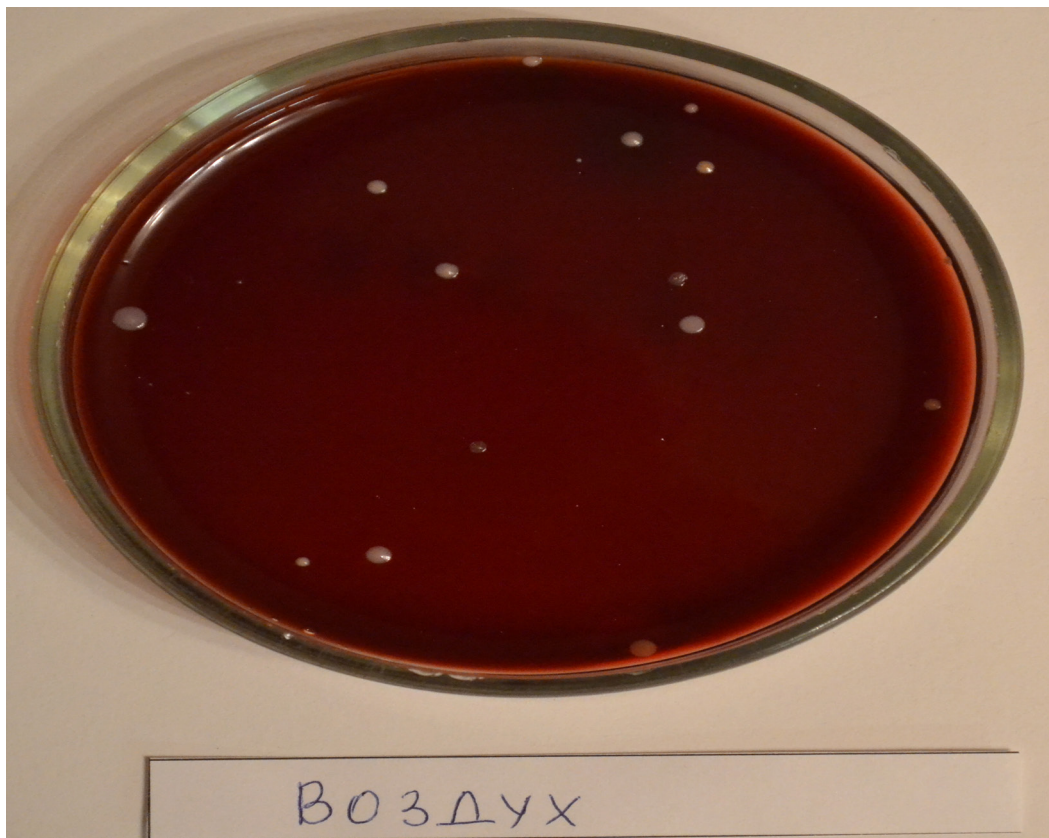
Приложение 5

Посев бактерий с различных поверхностей

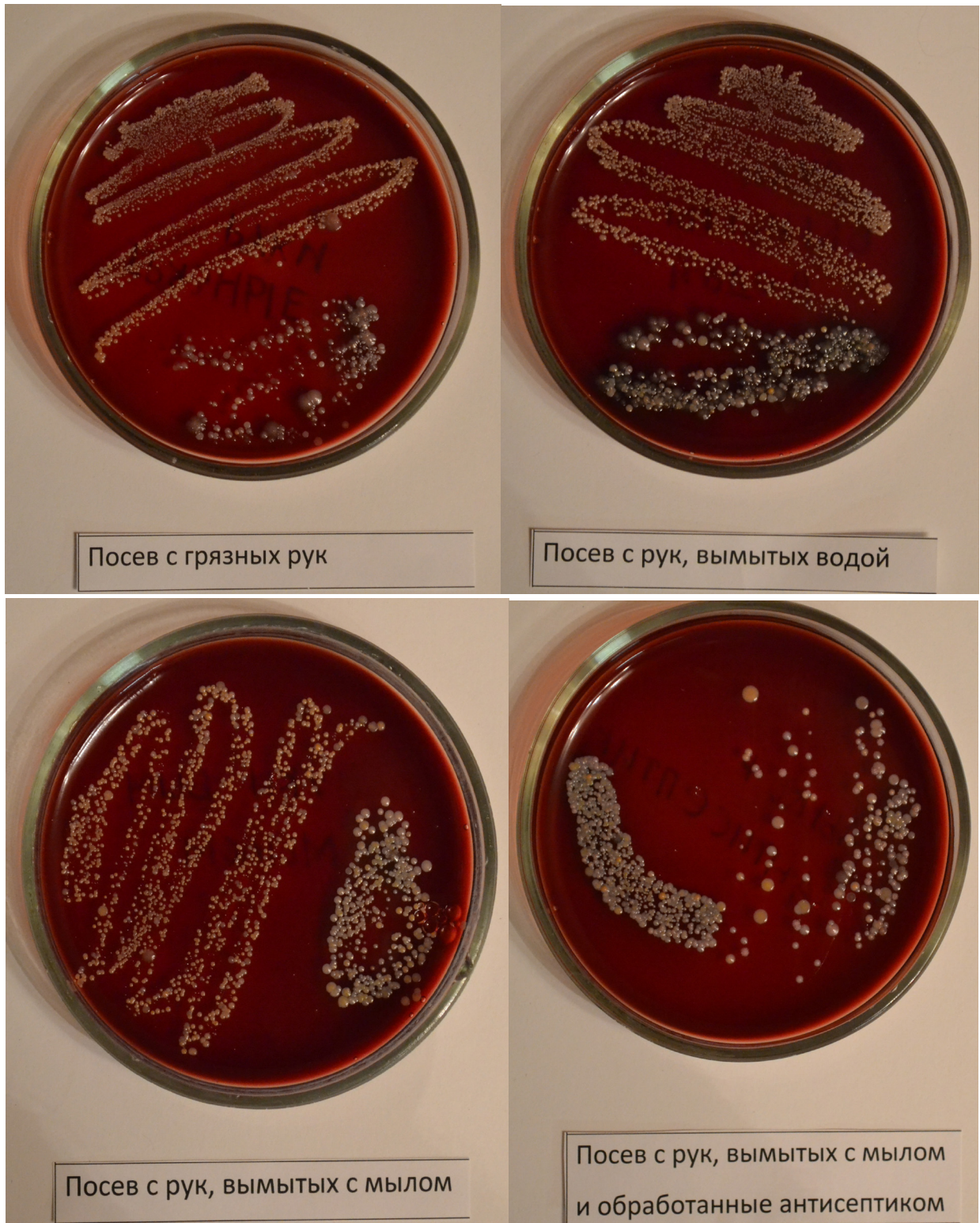


Приложение 6

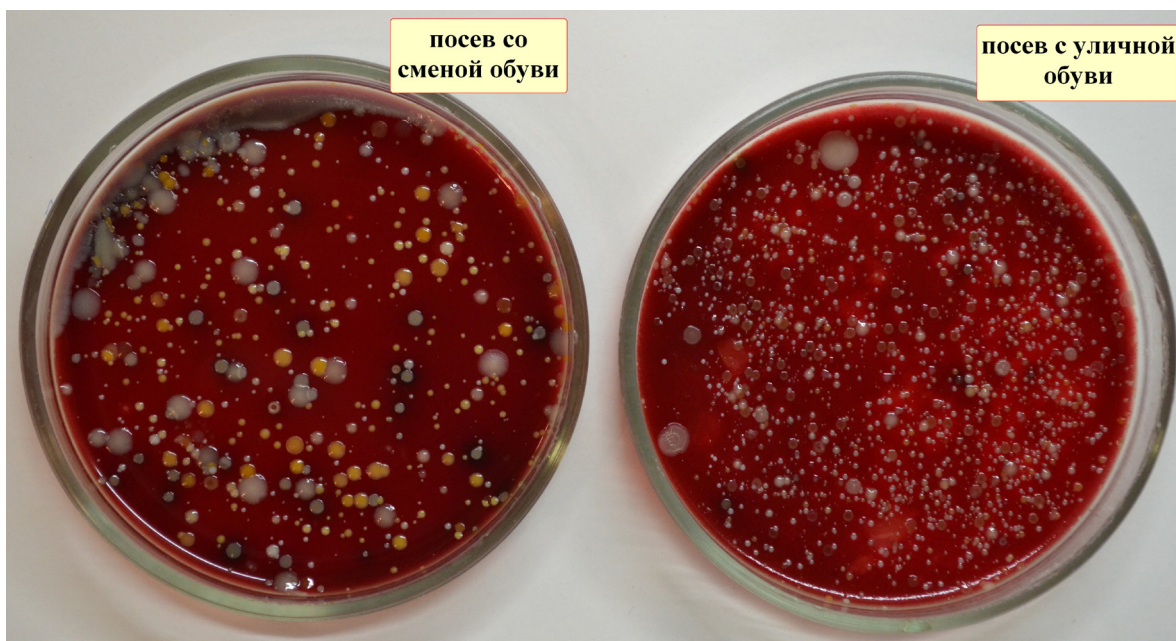
Бактерии, попавшие на чашку с воздуха



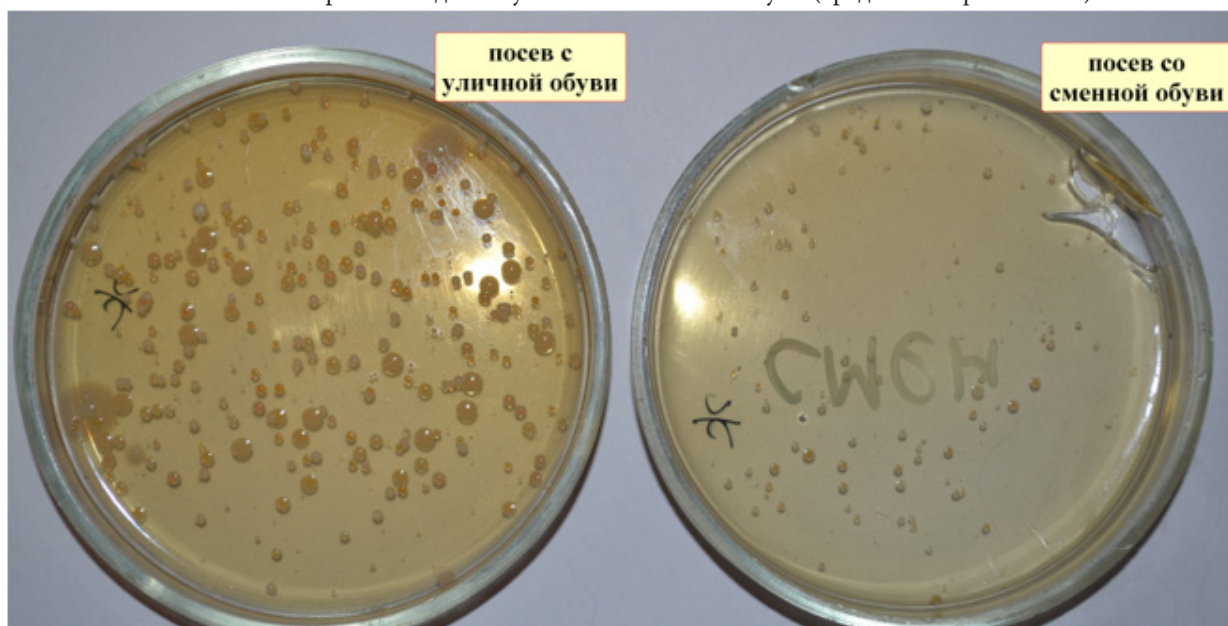
Посев бактерий с рук, различной степени загрязненности



Наличие бактерий с подошвы сменной и уличной обуви



Наличие бактерий на подошве уличной и сменной обуви (среда на стафилококки)



283 шт.

90 шт.

Памятка по профилактике заболеваний

1. Соблюдайте правила гигиены!

Необходимо соблюдать правила личной гигиены: регулярно и тщательно мыть руки. Чаще проветривай комнату и делай влажную уборку.

2. Полезные привычки — залог здоровья!

Для профилактики простуды нужно добавлять в еду чеснок и, а также овощи, фрукты и ягоды.

3. Здоровье нужно укреплять!

Регулярные занятия спортом, прогулки на свежем воздухе и закаливание укрепят здоровье и научат организм сопротивляться непогоде и болезням.

4. Осторожно – грипп!

Соблюдай постельный режим, если ты заболел. Не стоит приглашать друзей в гости – они могут заразиться. Если началась эпидемия гриппа, нужно избегать поездок в городском общественном транспорте, кинотеатров,

торговых центров — мест, где скапливаются люди, среди которых могут быть больные гриппом.

Если тебе пришлось пойти в такое место, где одновременно находится много людей, надень ватно-марлевую повязку.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Блейзер, М.. Жизнь после антибиотиков: чем нам грозит устойчивость бактерий к антибиотикам и нарушение микрофлоры. — М.: «Э», 2016. — 240 с.
2. Бокмюль Дирк. Тайная жизнь домашних микробов: все о бактериях, грибах и вирусах. — М.: Эксмо, 2020. — 320 с.
3. Бухар, М. Популярно о микробиологии. М.: Альпина нон-фикшн, 2020. — 2018 с.
4. Мещерякова, А. А. Почему мы бодем? — М.: АСТ, 2017. — 45 с.
5. Пино, Ф., Киель С. Тайная война микробов. — 2е изд. — М.: Пешком в историю, 2018. — 86 с.
6. Элен Ражжак, Дамьен Лавердан. Живой мир под микроскопом. М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2018. — 36 с.

Кто боится комаров

Осташкин Сергей Александрович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Полунина Наталия Геннадиевна, учитель химии*

ГБОУ г. Москвы «Школа № 1210» (г. Москва)

Научный руководитель: *Маливанова Татьяна Федоровна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник*

Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна ФМБА России (г. Москва)

Проведено комплексное исследование зависимости индивидуальной чувствительности (уровень болезненности и эмоциональное отношение) к укусам комаров от генетических маркеров, связанных с воспалением. Было показано, что носители определённых аллелей генов комплекса гистосовместимости человека HLA имеют более выраженную кожную реакцию на укусы комаров, тогда как эмоциональный аспект индивидуальной чувствительности, по-видимому, зависит от предыдущего опыта. «Боялись» те, кому было «больно» (имели болезненный опыт предыдущих встреч с комарами), и аллергики, которые тревожатся за свое здоровье. Полученные данные находятся

в соответствии с данными мировой научной литературы и вносят вклад в представления о взаимоотношении человека с окружающей средой.

Ключевые слова: укусы комаров, генетические маркеры.

Моя мама боится комаров, а мы с папой — нет. Настоящие комары (или кровососущие комары Culicidae) — это семейство двукрылых насекомых, для которых характерны особые ротовые органы: верхняя и нижняя губа вытянуты и образуют футляр, в котором помещаются тонкие иглы двух пар челюстей. Как правило, самцы и самки комаров питаются нектаром и соками растений. Однако у некоторых видов самка должна получить питательные вещества из крови жертвы, прежде чем она сможет производить яйца, а у других видов после питания кровью самки приобретают способность производить больше яиц. Челюстями комар прорезает дырочку в коже, погружает хоботок до уровня кровеносных капилляров и по этим же ротовым придаткам, как по трубочке сосёт кровь [4]. Большой ущерб здоровью человека комары наносят, как переносчики инфекционных и паразитарных заболеваний. Однако есть и другие проблемы взаимоотношений человека с кровососущими комарами. Сам по себе укус комара неощутим, так как глубина введения хоботка составляет только 0,05 мм. Однако при проколе комар вводит в ранку слюну, препятствующую свертыванию крови, что вызывает местную аллергическую реакцию [9]. Разные люди неодинаково реагируют на укусы комаров, иногда реакция бывает очень сильной.

Почему же люди по-разному реагируют на одно и то же воздействие? Давайте рассмотрим этот вопрос с позиций генетики. Мы знаем, что информация о человеке закодирована в последовательности ДНК, которая у разных людей совпадает на 99,9 % [3]. Так чем же мы отличаемся друг от друга? Даже замена одного нуклеотида в определенном месте может изменить свойства белка, который кодирует этот ген. А у нас в геноме, по данным разных исследователей, насчитывается до 10 миллионов таких одно-нуклеотидных замен, или SNP (Single Nucleotide Polymorphism). Их изучают как генетические маркеры наследственности и предрасположенности к различным заболеваниям. Они передаются от родителей детям. Разнообразие последовательностей ДНК у людей объясняет, почему у них по-разному происходит течение различных заболеваний, реакции в ответ на инфекции, прием лекарств, вакцин и т. п. Огромное значение SNP в биомедицинских исследованиях состоит в том, что их используют для сравнения участков генома между исследуемыми группами (например, одна группа — люди с определенным заболеванием, а вторая — без него) [6].

Больше всего SNP находится в области генов комплекса гистосовместимости человека HLA (Human Leukocyte Antigens), который отвечает за распознавание иммунной системой «своего» и «чужого». Этот локус расположен на 6-й хромосоме и содержит большое количество генов, связанных с иммунной системой человека. Некоторые SNP могут быть маркерами таких нарушений иммунитета, как воспалительная гипериммунная реакция [8], а мы все испытали на себе, что укус комара может проявляться болезненной кожной реакцией. «Боязнь», в свою

очередь, может быть обусловлена как предыдущим (болезненным) опытом общения с комарами, так и другими факторами, например, особенностями характера человека, или иметь собственную генетическую основу.

Целью нашего исследования было определить зависимость индивидуальной чувствительности (уровень болезненности и эмоциональное отношение) к укусам комаров от генетических маркеров HLA, связанных с воспалением.

Материалы и методы

Подбор группы для исследования. Всего было исследовано 27 человек. Это: 2 семьи — 17 генетических родственников; контрольную группу составили — 3 не генетических родственника и 7 — не родственников. До начала исследования было известно, что мать пробанда имеет генетические маркеры *HLA-B8*, *HLA-DR3* (упрощенное обозначение аллеля *HLA-DRB1*03*) и *TNF-308A*, отец — *TNF-308A*.

Разработка анкеты-опросника. В основу создания анкеты-опросника были положены следующие принципы:

- 1) анкета должна содержать вопросы об общем состоянии иммунной системы, о физической (уровень болезненности) и эмоциональной составляющей реакции на укусы комаров;
- 2) принципиально важные вопросы, по возможности, должны повторяться в измененной форме;
- 3) анкета должна быть компактной.

Получение буккальных клеток и выделение ДНК.

Материалом для исследования служили буккальные клетки, которые получали соскабливанием ватной палочкой с внутренней поверхности щеки [14]. Ватную палочку помещали на индивидуальные бумажные носовые платки и высушивали на воздухе не менее 3 часов, после чего упаковывали в те же бумажные носовые платки и чистые полиэтиленовые пакеты. Выделение ДНК проводили по методу Saab Y. B. [14]. В 1,5 мл пробирки помещали ватную палочку с буккальным соскобом и отрезали палочку под крышку. В пробирки добавляли по 300 мкл раствора 50мМ NaOH, затем встряхивали 10 сек. После этого пробирки помещали в нагретый до 95°C термостат на 5 минут. Затем пинцетом извлекали ватные палочки, а к оставшемуся в пробирке раствору добавляли 30 мкл 1М Tris-HCl pH=8,0. Раствор встряхивали 10 секунд, после чего центрифугировали в течение 5 минут при 13 тыс. об./мин. Осветленный раствор (супернатант), в котором содержалась ДНК, переносили в новую пробирку и использовали для анализа.

Определение SNP методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Генетические маркеры *HLA-A1*, *HLA-B8*, *HLA-DR3* и *TNF-308A* определяли методом ПЦР как описано ранее Маливановой Т. Ф. с соавторами [5]. К 18 мкл реакционной смеси добавляли 2 мкл препарата ДНК. Реакция проходила в приборе-амплификаторе Терцик (ДНК-технология, Россия). Чтобы увидеть ПЦР-продукты, их вносили в лунки 2 % агарозного геля с добавлением этидиума бромиды, который светится под действием ультрафиолета.

трафиолетового (УФ) излучения. Под действием электрического поля фрагменты ДНК (ПЦР-продукты) движутся в агарозном геле и разделяются по размеру. На Рисунке 1 представлены примеры реакции. 1-е треки — 100 п.о. маркер длины; ПЦР-продукты *TNF-308* и *HLA-DR3* — в районе 200 п.о., ПЦР-продукты *HLA-A1* и *HLA-B8* — в районе 600 п.о. Для контроля реакции использовали ДНК с известным генотипом (на рисунке указано стрелкой).

Основные принципы составления генеалогического древа. При составлении генеалогического древа:

- 1) представителей одного поколения обозначали в горизонтальном ряду, разных поколений — по вертикали от старших (вверху) к младшим (внизу);
- 2) мужчин обозначали квадратом, женщин кругом;

- 3) квадраты и круги разделяли по четвертям, которые закрашивали в соответствии с наличием четырех исследованных генетических маркеров.

Статистическая обработка полученных данных. При анализе полученных данных группы сравнения формировали по бинарному принципу (генетические родственники/не генетические родственники; мужчины/женщины; «аллергия» да/нет; «боюсь» да/нет; «больно» да/не очень+нет или да+не очень/нет; генетические маркеры (*HLA-A1*, *HLA-B8*, *HLA-DR3* и *TNF-308A*) да/нет). Экспериментальные данные заносили в четырехпольные таблицы (2x2) on-line калькулятора статистического критерия Фишера [1]. При уровне значимости $p < 0,05$ различия между группами считали статистически достоверными.

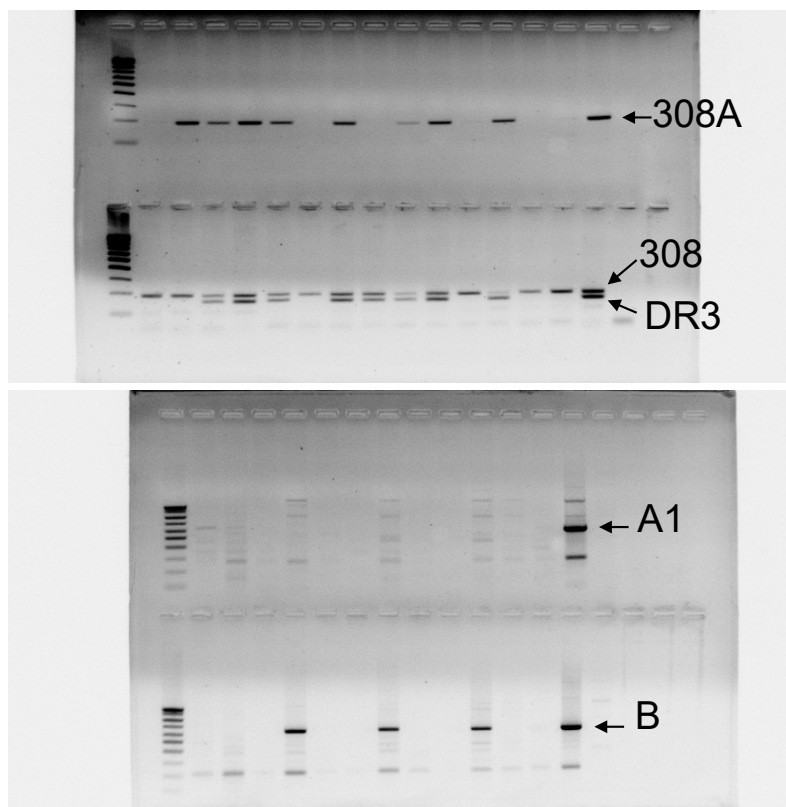


Рис. 1. ПЦР-продукты в 2 % агарозном геле

Результаты исследования

Составление и анализ анкеты-опросника.

Чтобы определить индивидуальную чувствительность к укусам комаров, нами была разработана анкета (Таблица 1). Заполнение анкеты проводилось испытуемыми самостоятельно одновременно с получением соскоба буккального эпителия ватными палочками. При обработке данных вопросы № № 1, 9, 12 оказались неинформативными. Наиболее информативными были два блока вопросов — это вопросы о кожной реакции (3 вопроса — № № 6, 7, 8 в Таблице 1) и об эмоциональном отношении к комарам (5 вопросов — № № 3, 4, 5, 10, 11 в Таблице 1). Результат анкеты в каждом блоке оценивался по большинству положительных или отрицательных ответов (2 из 3 для блока вопросов о кожной реакции и 3 из 5 для блока вопросов об эмоциональном отношении) и в дальнейшем использо-

вались в анализе как категории «Больно» и «Боюсь», соответственно. Для анализа также использовали ответы на вопрос «Есть ли у Вас аллергии?» (без уточнения на что аллергия, т. е. в том числе не связанные с насекомыми).

Таблица 1. Анкета-опросник

1. Часто Вы болеете простудными заболеваниями в сезон (осень-зима)?	ДА	НЕТ
2. Есть ли у Вас аллергии?	ДА	НЕТ
3. Боитесь ли Вы комаров?	ДА	НЕТ
4. Можете ли Вы позволить комару сесть на себя?	ДА	НЕТ

5. Спокойно ли Вы смотрите на то как комар кусает Вас? ДА НЕТ
6. Сильно ли раздувается место комариного укуса? Сильно Не очень Не сильно
7. Как сильно чешется место комариного укуса? Сильно Терпимо Не сильно
8. Как долго чешется место комариного укуса? Долго Не очень долго Быстро проходит
9. Пользуетесь ли Вы репеллентом? Часто Иногда Нет
10. Вас раздражает жужжание комара? Невыносимо Очень Не очень Не раздражает

11. В жаркую погоду летом Вы предпочтёте пойти в лес А) в лёгкой одежде? Б) в наглухо застёгнутом комбинезоне?
12. Можете ли Вы отказаться от приятной вечерней прогулки из-за комаров? ДА НЕТ Я вообще не люблю гулять

48 % опрошенных ответили, что имеют аллергии, 37 % «боялись» комаров, 18 % было действительно «больно», по 41 % — «не очень больно» и «не больно».

Интересно, что женщины в 3 раза чаще, чем мужчины «боялись» (Рисунок 2А), и им было «больно» (Рисунок 2Б). Однако, поскольку соотношение мужчин и женщин, как среди генетических родственников, так и в контрольной группе было примерно одинаково (Рисунок 2В), в дальнейшем в общей группе пол не учитывали.

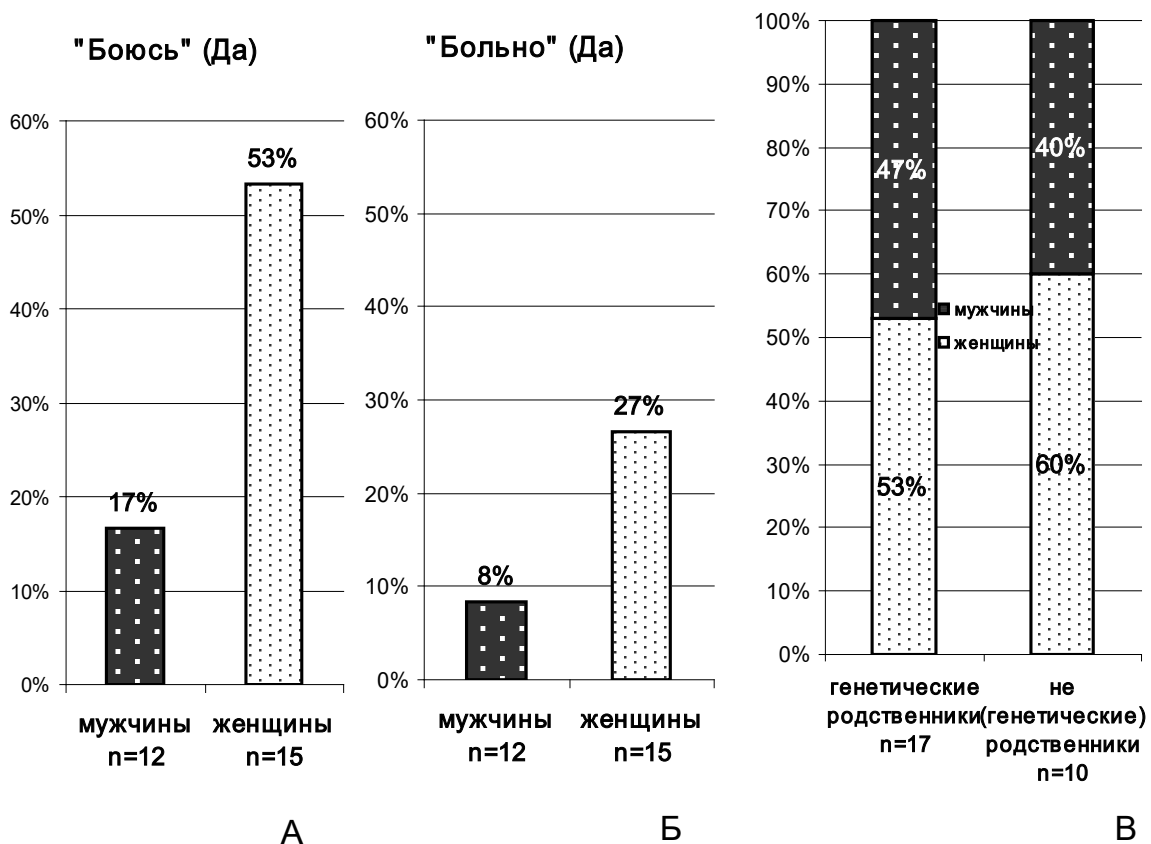


Рис. 2. Результаты анкетирования среди мужчин и женщин (А — вопросы об эмоциональном отношении к комарам, Б — о кожной реакции). В — соотношение мужчин и женщин среди генетических родственников и в контрольной группе

Результаты генотипирования по маркерам *HLA-A1*, *HLA-B8*, *HLA-DR3* и *TNF-308A*.

ДНК была выделена из 27 образцов буккального эпителия (17 от генетических родственников, 3 от не генетических родственников и 7 от не родственников) и проведен генетический анализ.

Три из четырех исследованных генетических маркеров, связанных с воспалением, чаще встречались среди генетических родственников, чем в контрольной группе (*TNF-308A* — 76 % и 25 %, соответственно, $p=0,0069$;

HLA-A1—6 % и 20 %; *HLA-B8*—24 % и 10 %; *HLA-DR3*—47 % и 20 %) (Рисунок 3).

Составление генеалогического древа

На основе полученных данных было построено генеалогическое древо с указанием генотипов (Рисунок 4). В составленном генеалогическом древе отражена передача исследованных генетических маркеров в трех поколениях. Было исследовано 2 семьи относительно пробанда (f21): 8 генетических родственников и 1 не генетический родственник (f6) — со стороны матери; 8 генетических родственников и 2 не генетических род-

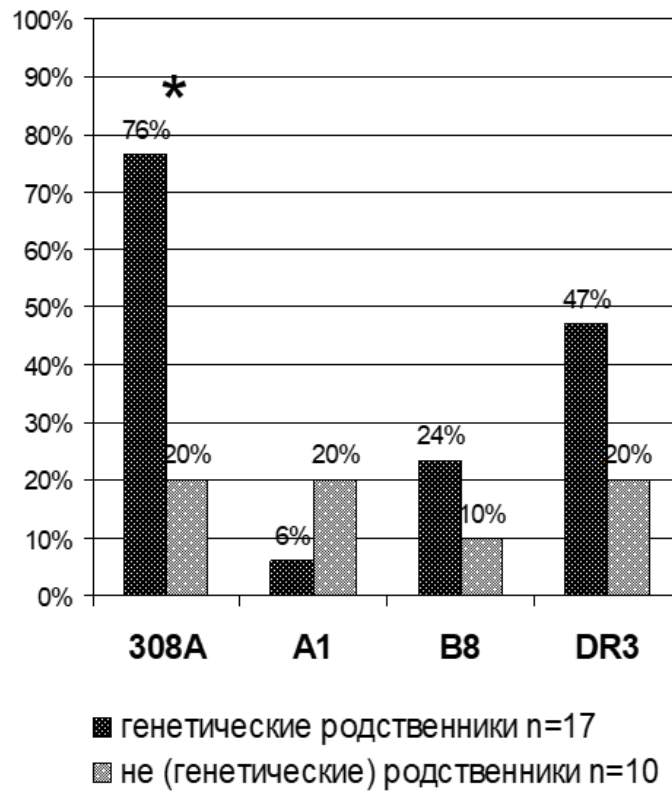


Рис. 3. Частота встречаемости генетических маркеров у генетических родственников и в контрольной группе (не (генетические) родственники). * — различие статистически достоверно, $p < 0,05$

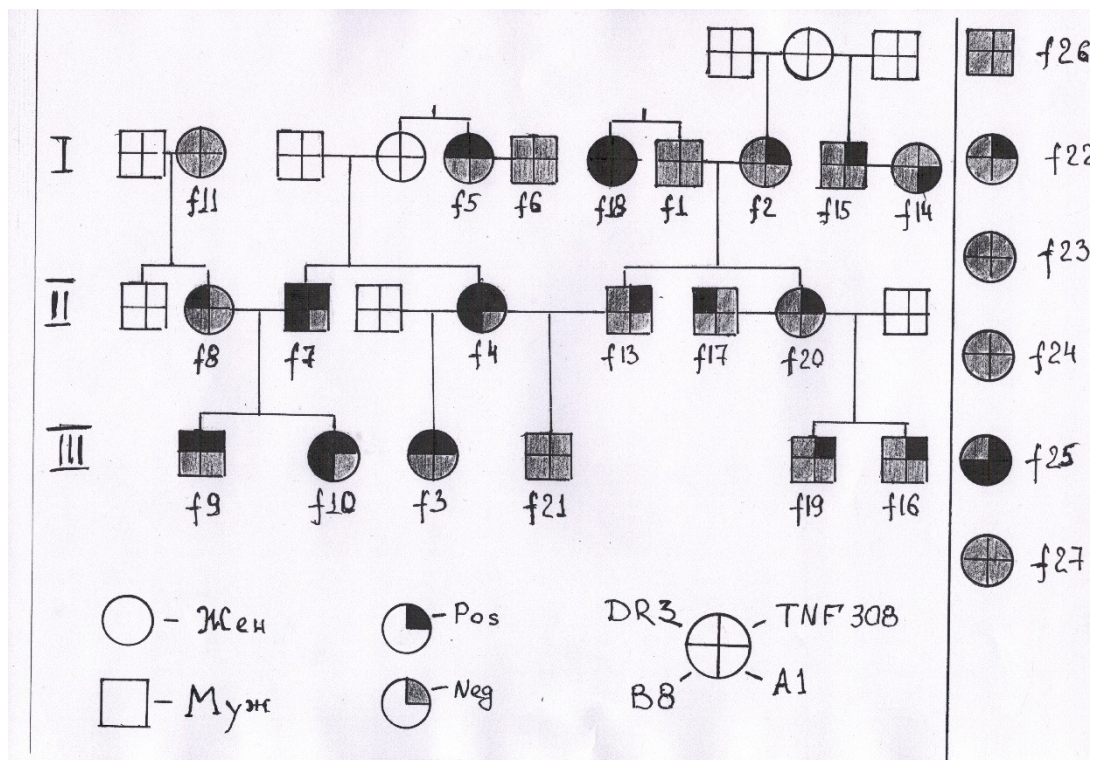


Рис. 4. Генеалогическое древо с указанием генетических маркеров (справа не родственники из контрольной группы f22-f27).

ственника (f14 и f17) — со стороны отца. Оказалось, что больше всего генетических маркеров в семье матери — большинство генетических родственников имеют 2 или 3 маркера (*HLA-B8*, *HLA-DR3* и *TNF-308A*). В семье отца передается только 1 маркер (*TNF-308A*). В контрольной

группе у большинства (у 4 из 6) таких генетических маркеров нет.

Интересно, что генетические маркеры могут и «исчезать», как это схематично показано на примере одного из исследованных (Рисунок 5).

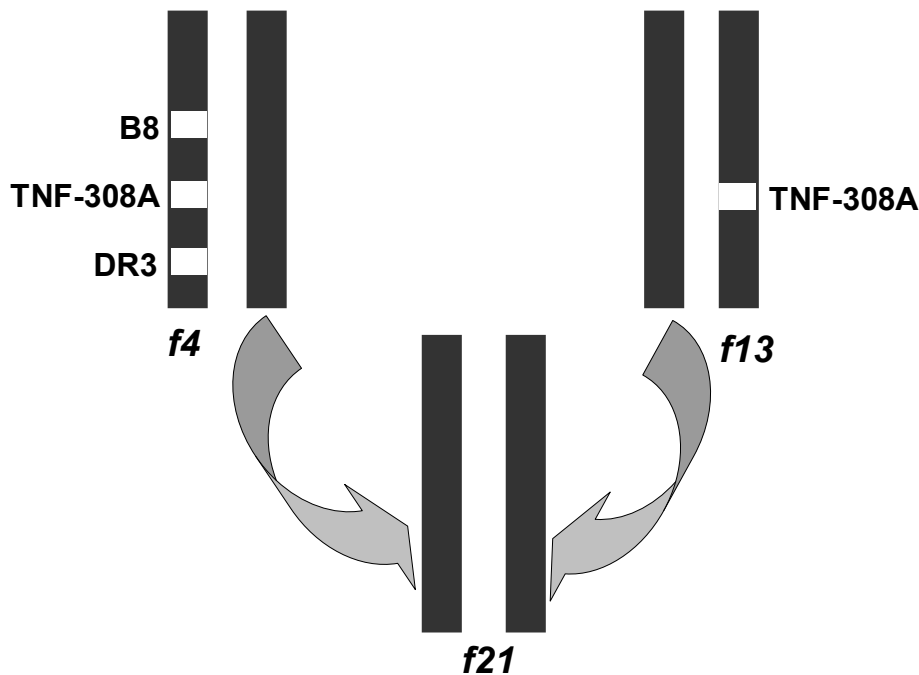


Рис. 5. Схема наследования для f21 (генетические маркеры «исчезают»)

Зависимость индивидуальной чувствительности к укусам комаров от генетических маркеров.

Была проанализирована зависимость субъективных параметров («Боясь» и «Больно») и генетических маркеров. В анализ также было включено наличие аллергии (на любые аллергены).

На Рисунок 6 представлено сравнение 2 групп: кто «боится» комаров и кто «не боится». Оказалось, что среди тех, кто «боится», по сравнению с теми, кто «не боится», достоверно больше аллергиков (80 % и 29 %, соответственно; $p=0,018$) и тех, кому действительно «больно» (40 % и 6 % среди тех $p=0,047$). Статистически достовер-

ной зависимости боязни от генетических маркеров в нашем исследовании обнаружено не было. В то же время, кожная реакция, которая описывалась блоком вопросов «Больно», зависела от генетических маркеров (Рисунок 7), причем, маркер *HLA-B8* достоверно чаще встречался у тех, кому было действительно «больно» (60 %, по сравнению с 9 % среди остальных $p=0,029$), тогда как *HLA-DR3* чаще выявлялся среди тех, кому было «больно» и «не очень больно» (56 %, по сравнению с 9 % среди тех, кому «не больно» $p=0,018$). Таким образом, бояться те, кому больно, а больно тем, у кого есть эти генетические маркеры.

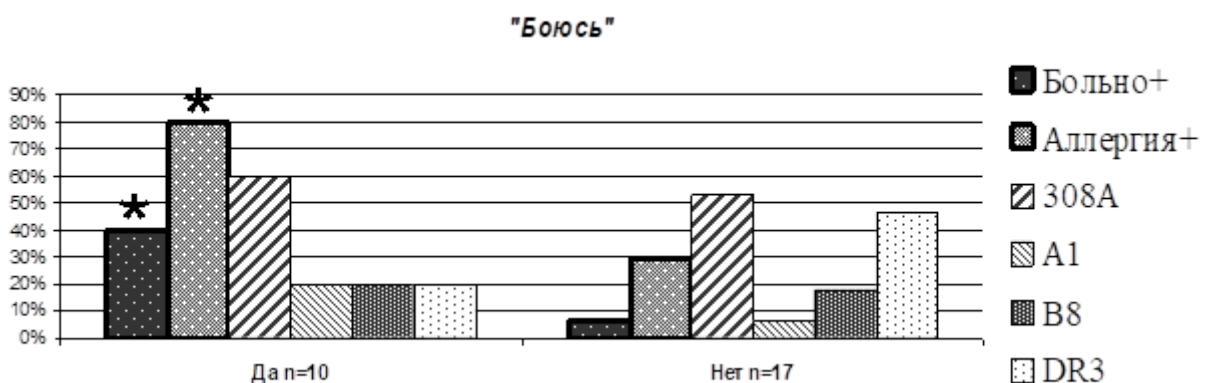


Рис. 6. Сравнение частот встречаемости субъективных параметров и генетических маркеров в 2-х группах: кто «боится» комаров и кто «не боится». * — различие статистически достоверно, $p<0,05$.

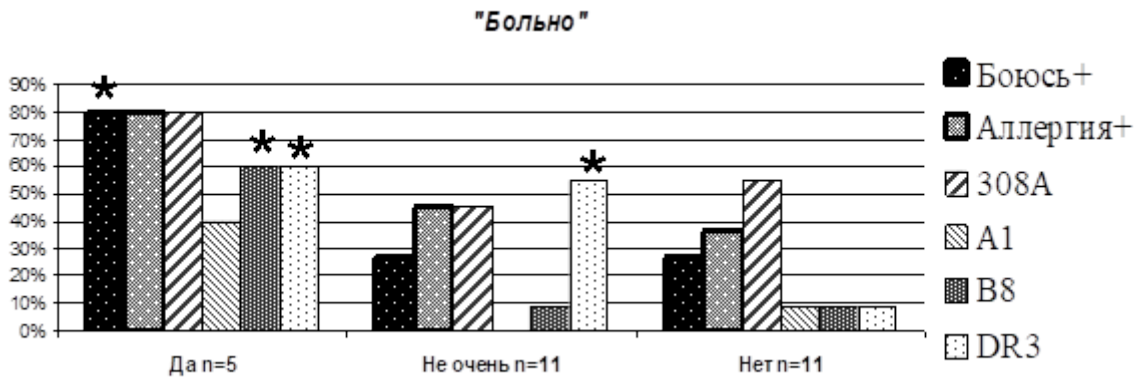


Рис. 7. Сравнение частот встречаемости субъективных параметров и генетических маркеров в 3-х группах: кому действительно «больно», «не очень больно» и «НЕ больно». * — различие статистически достоверно, $p < 0,05$.

Обсуждение

Комар обыкновенный, или пискун (семейство *Culicidae*, род *Culex pipiens*) — это политипический вид (состоящий из многих подвидов) кровососущих комаров, широко распространенный на территории Российской Федерации. Кровью питается только самка, так как это необходимо для развития яиц. Сам по себе укус комара (не принимая во внимание переносимые им инфекции) может вызывать ответную реакцию — кулицидоз. У разных людей она может выражаться как легким или более тяжелым местным воспалением (пораженное место краснеет, появляется сильный зуд, волдырь, отек мягких тканей), так и иметь системный характер (со значительным повышением температуры тела, тошнотой и рвотой, падением артериального давления, головными болями и головокружением, вплоть до потери сознания) [7].

Признаки кулицидоза совпадают с признаками местного воспаления по Цельсу (древнеримский учёный, ок. 30 г до н. э.): *Calor* — жар, *Rubor* — краснота, *Tumor* — опухоль, *Dolor* — боль [2]. По современным представлениям работа иммунной системы сводится к балансу воспалительных и противовоспалительных факторов. Слюна комара оказывает обезболивающее действие, угнетая некоторые воспалительные факторы и смещая равновесие в сторону противовоспалительных реакций [10]. Тесные взаимоотношения комаров с человеком эволюционно привели к процессу получения необходимого питания (крови) с минимальным причинением беспокойства для жертвы. И это относится к большинству людей, тогда как люди с редкими генетическими маркерами воспалительного плеча иммунной системы, как показывает наше исследование, чувствительны к укусам комаров. Таким образом, наше исследование является аргументом в пользу того, что отбор обезболивающих веществ слюны комара был направлен на всю популяцию человека, на усреднённую реакцию, на блокирование функции часто встречающихся аллелей. При этом для носителей редких аллелей концентрация обезболивающих веществ, по-видимому, не оптимальна и вызывает нестандартную болезненную реакцию.

Известно, что исследованные генетические маркеры связаны с повышенной продукцией воспалительных факторов (что определило их выбор в нашей работе) и встречаются в популяции относительно редко.

Так, частота встречаемости в российской популяции *TNF-308A* — 23 %, *HLA-A1* — 22 %, *HLA-B8* — 13 %, *HLA-DR3* — 18 % [5]. Очень близкие значения были получены и для нашей контрольной группы (Рисунок 3). При этом у генетических родственников маркеры, по результатам нашей работы определяющие болезненность укуса *HLA-B8* и *HLA-DR3*, встречались в 2 раза чаще. Следует отметить, что при подборе группы для исследования предполагалось, что частота встречаемости выбранных маркеров должна быть достаточно высокой для проведения статистического анализа, т. к. заранее было известно, что отец и мать пробанда имеют эти генетические маркеры. Таким образом, в этой части работы мы получили ожидаемый результат.

Примечательно, что пример наследования для пробанда f21 (Рисунок 5) полностью иллюстрирует идею о зависимости индивидуальной чувствительности к укусам комаров от генетических маркеров т. к. действительно, по результатам анкетирования пробанд f21, как и его отец f13 (на Рисунке 5) — «не боится» укусов комаров, тогда как мать f4 — «боится». Таким образом, мы ответили на изначально поставленный вопрос — почему «Моя мама боится комаров, а мы с папой — нет». Очевидно, что изучение этого вопроса должно было быть комплексным, что отражено в разработанной нами анкете-опроснике. В анкету были включены вопросы о кожной реакции (относительно объективные данные, вопросы № № 6, 7, 8 в Таблице 1) и об эмоциональном (очень субъективном) отношении к комарам, которое может быть сформировано в результате предыдущих встреч с кровососущими насекомыми, особенностей эмоционального восприятия, навязанного чужого мнения и т. д. Действительно, в результате анализа полученных данных мы смогли сделать комплексное двухэтапное заключение: «боятся» те, кому «больно», а «больно» тем, у кого есть генетические маркеры *HLA-B8* и *HLA-DR3*.

Группа английских учёных из Кембриджа провела масштабное сравнение геномов людей с разным уровнем реакции на укусы комаров (размер покраснения и вздутия, интенсивность зуда, «привлекательность» человека для насекомого). Использованный метод (*genome-wide association studies*, GWAS) позволил выявить протяженные области, содержащие гены иммунной системы, отвечающие за реакцию на укусы комаров [12]. При-

мечательно, что несколько таких областей находились в системе генов HLA в непосредственной близости от исследованных нами маркеров. В своем исследовании мы, в какой-то мере, продвинулись дальше и определили отвечающие аллели двух генов. Таким образом, наши данные являются приоритетными и находятся в соответствии с данными мировой научной литературой. Нужно отметить, что по данным Jones A. V. с соавторами [12] одна из выявленных областей отвечала за трехкратное увеличение интенсивности зуда от укусов комаров у женщин, по сравнению с мужчинами. Аналогично, наши данные показывают, что женщины в 3 раза чаще, чем мужчины «боялись» и им было «больно» (Рисунок 2), хотя эти данные статистически незначимы. К сожалению, более подробный анализ мы не смогли провести из-за небольшого объема нашей выборки, что, конечно, является недостатком этой работы и требует дальнейших исследований.

Таким образом, болезненные ощущения при укусах комаров не являются плодом воображения, а имеют реальную генетическую основу. В наше исследование не были включены люди, которым когда-либо требовалась серьезная медицинская помощь из-за укусов комаров, но повышенную чувствительность, которую мы можем наблюдать у других людей или испытывать сами (главным образом сильный зуд, возможно небольшой озноб и незначительное повышение температуры), можно причислить к снижению качества жизни. А современная медицина считает снижение качества жизни вполне медицинской проблемой и ищет способы коррекции таких состояний. Однако есть и действительно тяжелые формы этого *заболевания*. В 2016 году ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) впервые ввела в классификацию заболеваний «гиперчувствительность к укусам комаров» (Hypersensitivity to mosquito bites, НМВ)

как кожную форму хронической активной инфекции вируса Эпштейна-Барра (Epstein-Barr virus, EBV). Это заболевание активно изучается в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (Корея, Тайвань, Япония, страны Латинской Америки). Гиперчувствительность к укусам комаров чаще бывает у детей и проявляется крайне тяжелыми кожными реакциями, сопровождающимися высокой температурой, большим содержанием лимфоцитов в крови, увеличением лимфатических узлов, повреждением печени [13]. Ученые выяснили, что при гиперчувствительности к укусам комаров реакция иммунной системы отличается от обычной аллергической реакции. Слюна комара в месте укуса привлекает и активирует лимфоциты, содержащие вирус Эпштейна-Барра и в дальнейшем это может приводить к лимопролиферативным заболеваниям. Таким образом, гиперчувствительность к укусам комара может быть первым клиническим проявлением инфекции EBV [11].

Заключение

Было проведено комплексное исследование, в результате которого мы выяснили, что, во-первых, генетические маркеры, связанные с воспалительным плечом иммунной системы, вызывают повышенную кожную реакцию на укусы комаров, во-вторых, эмоциональный аспект индивидуальной чувствительности, по-видимому, зависит от предыдущего опыта. «Боялись» те, кому было «больно» (имели болезненный опыт предыдущих встреч с комарами), и аллергики, которые тревожатся за свое здоровье (знают о возможности реакции на различные аллергены). Полученные данные находятся в соответствии с данными мировой научной литературы и вносят вклад в фундаментальные представления о взаимоотношении человека с окружающей средой, а также могут быть основой для дальнейших прикладных медико-биологических исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анализ четырехпольных таблиц сопряженности (сравнение процентных долей в двух группах) (онлайн калькулятор) [Электронный ресурс] // Медицинская статистика. — URL: <https://medstatistic.ru/calculators/cal-chi.html> (дата обращения 16.02.2021)
2. Воспаление. Материал из Википедии [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Воспаление> (дата обращения 16.02.2021)
3. Животовский, Л. Мы не только различны, но и удивительно схожи / Л. Животовский // Наука и жизнь. — 2006. — № 4. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/5289/> (дата обращения 16.02.2021)
4. Кровососущие комары. Материал из Википедии [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Комары> (дата обращения 16.02.2021)
5. Маливанова, Т. Ф. Общая выживаемость больных раком молочной железы зависит от сочетания полиморфизмов гена фактора некроза опухоли и HLA-гаплотипов / Т. Ф. Маливанова, Е. В. Алферова, А. С. Осташкин, Т. А. Астрелина, Н. Н. Мазуренко // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология — 2020. — Т.38. — № 1. — с. 41–9. DOI: <https://doi.org/10.17116/molgen20203801140>
6. Однонуклеотидный полиморфизм. Материал из Википедии [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Однонуклеотидный_полиморфизм (дата обращения 16.02.2021)
7. Укус комара. Симптомы, лечение и способы защиты от комаров [Электронный ресурс] // СЭС контроль. — URL: <https://ses-control.ru/articles/ukus-komara.html> (дата обращения 16.02.2021)
8. Человеческий лейкоцитарный антиген. Материал из Википедии [Электронный ресурс] // Википедия — свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/человеческий_лейкоцитарный_антиген (дата обращения 16.02.2021)

9. Ясюкевич, В. В. Кровососущие комары как переносчики климатозависимых заболеваний / В. В. Ясюкевич // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — 2009. — Т.22. — с. 170–197. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26001189> (дата обращения 16.02.2021)
10. Briant, L. Role of skin immune cells on the host susceptibility to mosquito-borne viruses / L. Briant, Ph. Desprès, V. Choumet, Missé D. // Virology — 2014. — V. 464–465. — P. 26–32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.virol.2014.06.023>
11. Chiu T.-M. Hypersensitivity to mosquito bites as the primary clinical manifestation of an Epstein-Barr virus infection / T.-M. Chiu, Y.-M. Lin, S.-C. Wang, Y.-G. Tsai // Journal of Microbiology, Immunology and Infection — 2016. — V. 49. — P. 613–16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmii.2014.01.008>
12. Jones, A. V. GWAS of self-reported mosquito bite size, itch intensity and attractiveness to mosquitoes implicates immune-related predisposition loci / A. V. Jones, M. Tilley, A. Gutteridge, et al. // Human Molecular Genetics. — 2017. — V. 26. — Issue 7. — P. 1391–1406. DOI: <https://doi.org/10.1093/hmg/ddx036>
13. Montes-Mojarro, I. A. Epstein — Barr virus positive T and NK-cell lymphoproliferations: Morphological features and differential diagnosis / I. A. Montes-Mojarro, W. Y. Kim, F. Fend, L. Quintanilla-Martinez // Seminars in Diagnostic Pathology. — 2020. — V. 37. — P. 32–46 DOI: <https://doi.org/10.1053/j.semmp.2019.12.004>
14. Saab, Y. B. Buccal Cell DNA Extraction: Yield, Purity, and Cost: A Comparison of Two Methods / Y. B. Saab, W. Kabbara, Ch. Chbib, P. R. Gard // GENETIC TESTING. — 2007. — V. 11. — N. 4. — P. 413–16. DOI: <https://doi.org/10.1089/gte.2007.0044>

Вегетативное размножение земляники садовой розетками

Припутников Вадим Алексеевич, учащийся 6-го класса

Научный руководитель: *Куцева Ирина Константиновна, учитель биологии
ГБНОУ Самарской области «Академия для одаренных детей (Наяновой)»*

Земляника садовая, в народе клубника, является одной из самых доходных культур. Доход с единицы площади намного превышает доход от выращивания других полевых и овощных культур. Земляника садовая — небольшое травянистое растение высотой до 15 см, семейство розоцветных. Произрастает в Европейской части России, в Сибири и на севере Кавказа. Культивируется во многих странах мира. [1]

Земляника садовая, как культура известна более пяти сотен лет. Впервые ее начали разводить во Франции, затем в Англии, а в 17 веке в России. Крупноплодные сорта получены впервые в Голландии в 1729 году в результате скрещивания двух диких видов: чилийского и виргинского. Эти виды отличаются от нашей лесной земляники большой величиной ягод и хорошими вкусовыми качествами.

Цель: освоить вегетативный способ размножения земляники садовой - размножение розетками.

Задачи:

- 1) Изучить литературные источники по теме исследования;
- 2) Высадить землянику садовую розетками в разные сроки (весной и осенью);
- 3) Освоить правила агротехники, необходимые для успешного выращивания растений.

Посадка розеток земляники весной

Эксперимент по посадке земляники я проводил на дачном участке, расположенном в Самарской области. Моя садовая земляника была взята из бабушкиного огорода, где она росла очень давно и никто уже из нашей семьи и не помнит названия ее сорта.

Для посадки был выбран вегетативный способ - розетками. Маточные растения образуют розетки, которые можно использовать для высадки новых плантаций земляники. [2]

Перед посадкой я подготовил грядки: перекопал почву, разровнял граблями и наметил ряды для растений.

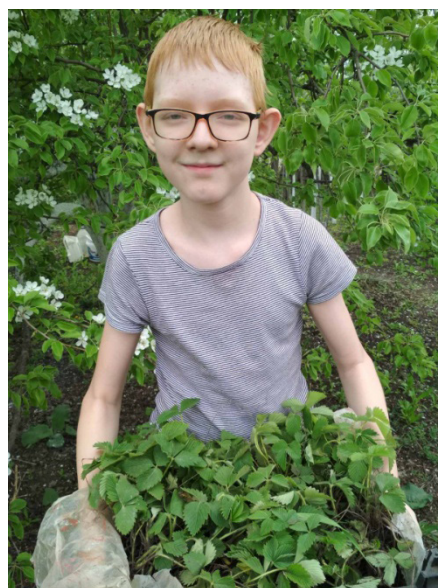


Рис. 1. Подготовленный посадочный материал земляники садовой

Весной и осенью я применял разные варианты посадки.

В начале весны я делал углубление «канавкой», а по осени — сажал в отдельные лунки.

Подготовленные углубления - «канавки» я заполнил удобрениями.

Удобрения использовал органические, перепревший перегной. Затем тщательно пролил водой места для посадки растений.

Садовую землянику сажал 15 мая 2020 года.

Расстояния между растениями в среднем от 20–40 см.

После высадки садовой земляники я прокладывал между саженцами солому, для лучшего сохранения влажности и тепла. А также для уменьшения роста сорняков, такой метод называют мульчированием.

Мульчирование — это поверхностное покрытие почвы мутьей (англ. mulch) для её защиты и улучшения свойств. Роль мульчи могут выполнять самые разнообразные, как природные органические, так и искусственные неорганические, измельчённые до определённых размеров, материалы. [3]



Рис. 2. Мульчирование посадок соломой

На последнем этапе высадки растения необходимо полить.



Рис. 3. Полив посаженных растений

От ночных заморозков можно накрыть садовую землянику агроволокном — легкий и прочный материал, известный еще как спанбонд, изготавливается из стаби-

лизированного полипропилена, имеющего очень тонкую структуру.

Посадки земляники я поливал по мере подсыхания верхнего слоя почвы.

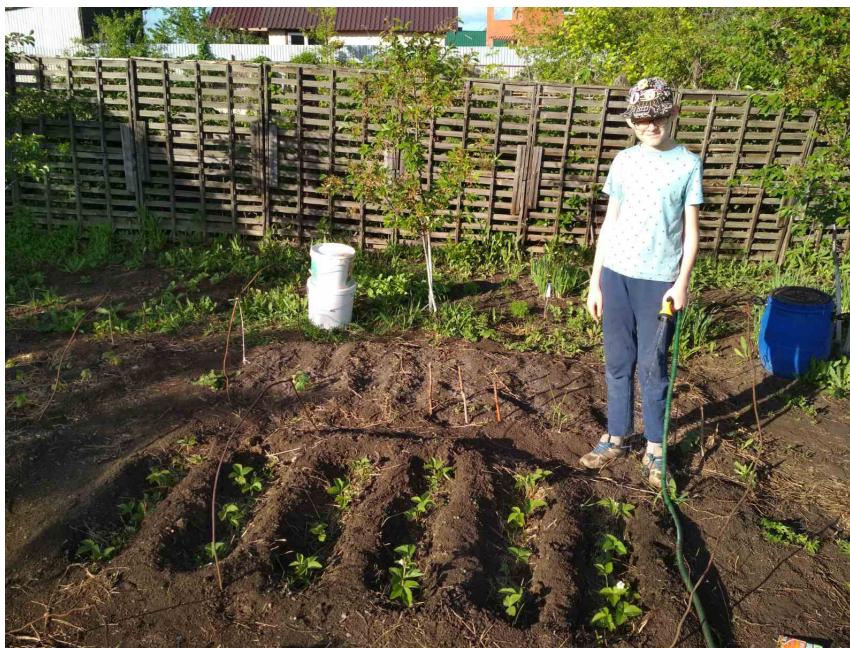


Рис. 4. Грядка с высаженными растениями

Период цветения у земляники очень длинный и для каждого сорта в среднем составляет 25 дней. Это во многом зависит от неодновременного обособления соцветий на растении и распускания цветков на соцветии.

Я заметил, что цветки распускаются последовательно, соответственно порядку их расположения в соцветии.

Моя земляника цвела в конце июня, так как была посажена поздно, в открытый грунт, а не теплицу и весной были холодные дни, поэтому сроки посадки были сдвинуты.

В течение летнего сезона я каждые 7–10 дней убирал у садовой земляники усы.

Усы у садовой земляники — это основной путь размножения сортов, легкий и прекрасно передающий все признаки материнского растения.

Для того чтобы земляника дала плоды в следующем году, я удалял усы, образование которых ослабляет растение.

10–15 июня цвела моя земляника.

Из цветков образуются завязи плодов. Плод у земляники называется иногородок.

Размер плодов садовой земляники зависят от ее сорта, также от сорта зависит и вкус садовой земляники.

В начале июля на землянике стали созревать плоды — многогородки, а через 10 дней мы собрали первый урожай. Так как садовая земляника была посажена весной и она не ремонтантная, она дала мало плодов, но на следующий год, я надеюсь, что при правильном уходе и поливе, растения дадут хороший урожай.

В течение лета я поливал землянику удобрениями и зеленой настойкой — это травяной настой. Он делается из воды и сорняков. Траву замачивал в воде на 5–7 дней

и получившейся настойкой я поливал садовую землянику. В такой настойке много биологически активных веществ — гуматов, что является естественной подкормкой для земляники без вреда для ее плодов.

В конце августа я срезал с растений все листья и поливал их зеленой настойкой. Такая обработка нужна для профилактики болезней, защиты от вредителей и закладки цветочных почек для будущего урожая.

Подкормку садовой земляники проводил пять раз за сезон. Регулярное внесение органических и минеральных удобрений гарантирует достойный урожай не только в текущем году, но и на будущий сезон.

Осенняя посадка ремонтантной земляники сорта «Виктория»

12 сентября мы вскопали грядку и выровняли граблями поверхность почвы. Затем сделали разметку рядов для посадки растений.

Затем палкой сделал разметку рядов для посадки, и наметил посадочные ямки. В отличие от весенней посадки в траншеи, осенью я сажал растения в отдельные лунки. Затем засыпал углубления удобрением. В посадочные ямки засыпал органическое удобрение — перегной.

Перед посадкой каждое углубление на грядке пролил водой.

В каждую ямку посадил растения. Надо отметить, что посадка земляники — дело не простое. Делать это необходимо так, чтобы, так называемое «сердечко» — место, где появляются новые листья, было над поверхностью почвы. При заглубленной посадке, в результате полива молодые листочки и сам побег могут загнить, что приведет к гибели растения. Очень высокая посадка тоже губительна для корней, которые могут высохнуть.

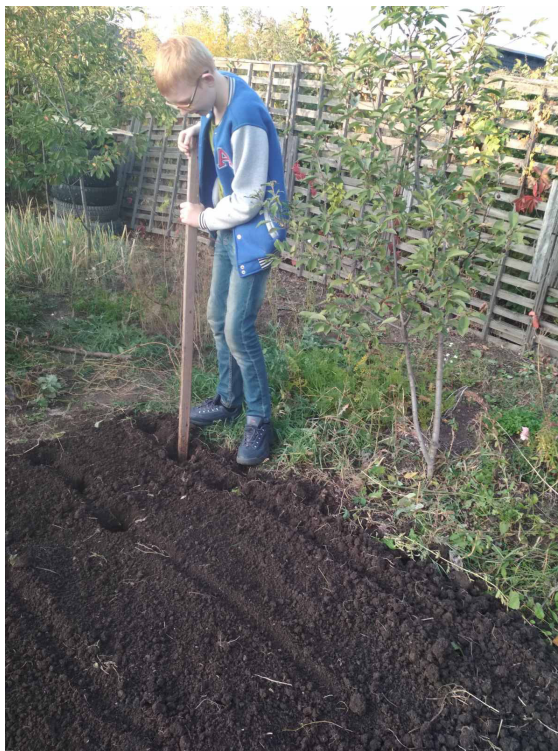


Рис. 5. Подготовка лунок для посадки земляники

После посадки я аккуратно полил растения. Вода не должна попадать на «сердечко», а равномерно распределяться вокруг растения.

Высаженные розетки земляники я накрыл соломой для сохранения влаги и низких ночных температур.

Землянику, высаженную в мае, в сентябре прополот от сорняков, удобрил и полил.

До наступления холодов в почве должна быть влага, что предохраняет растения от раннеосенних заморозков.

Выводы

1) Опробованный мной способ посадки земляники розетками дал хорошие результаты.

2) Все высаженные весной растения прижились, цвели и даже плодоносили.

3) Все высаженные осенью растения успешно прижились.

4) Подкормка органическими удобрениями дала хорошие результаты: растения были здоровы и дали плоды в первый год посадки.

5) Удаление усов в первый год выращивания необходимо потому, что позволяют молодым растениям не тратить питательные вещества на их образование.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Крупина, М. Г. Ремонтантная земляника. 3-е издание, исправл. и дополн. М., Сельхозиздат, 1961. — 51 с. с ил.
2. Куцева, И. К. Методические рекомендации к выполнению учебно-исследовательских работ по ботанике для учащихся 5–6 классов университета Наяновой / Самарский муниципальный ун-т Наяновой, Каф. биологии. — Ульяновск: Вектор-С, 2007. — 15 с.: ил.
3. Солопов, Г. П. Культура земляники в нечерноземной полосе СССР. - Москва: Сельхозгиз, 1955. - 88 с.: ил.

Выращивание огурцов сорта «Зозуля» в песчаной почве

Силянова Лилиана Сергеевна, учащаяся 6-го класса

Научный руководитель: Куцева Ирина Константиновна, учитель биологии
ГБНОУ Самарской области «Академия для одаренных детей (Наяновой)» (г. Самара)

Нельзя сказать точно, когда люди начали выращивать огурцы. Ученые определяют возраст культурного огурца 4000 до 6000 тысяч лет. Родиной этого распространенного растения является Индия. По одной из версий, в Европу огурец попал в эпоху греко-персидских воин. Греки и римляне круглый год выращивали огурцы и даже изобрели технологию их засолки. Тогда же, и там же, были открыты целебные и косметические свойства огуречного сока, толчёных семян огурца и его растёртой кожицы.

Далее, где-то в IV — V веках, огурец начал распространяться в Европейские государства, хотя в холодных регионах огурцы вырастить было проблематично. Считается, что на Русь огурцы привезли из Византии в X — XI веке. [1]

Цель: Наблюдение за ростом и формированием плодов огурцов сорта «Зозуля».

Для наблюдения за ростом и формированием плодов были выбраны семена огурцов сорта «Зозуля».

Семена огурцов мы положили между двухслойной марлей и каждый день сбрызгивали тёплой водой (11.05.20).



Рис. 1. Фаза набухания семян

Сначала семена увеличились размере (фаза набухания). Потом из семян появились корешки (фаза наклёвывания). Ещё через неделю (25.05.20) практически у всех семян были проростки по 4 см. У растений огурцов по началу 2 овальных листа — это семядольные листья, которые фотосинтезируют до появления настоящих листьев.

Через 5 дней (30.05.20) начали появляться настоящие листья. Лист у растения огурца простой лопастный. Семядольные листья стали желтеть и засыхать.

4.06.20 молодые растения были высажены в открытый грунт за Волгой. Но затем мы решили усложнить эксперимент и высадили еще несколько проростков в горшок с землей.

Каждый день мы поливали растения, утром и вечером. Почему так часто? Потому что за Волгой везде песок, а, как известно, влага в песке вообще не задерживается. Кроме золы, удобрений в почву мы не добавляли.

21.06.20 все растения в открытом грунте начали активно расти стебель стал высотой 10–12 см. На растениях сформировалось по 12–15 листьев. Такое количество листьев необходимо, чтобы растение приступило к цветению, на которое расходуется много органических веществ. 28.06.20 сформировался первый бутон.



Рис. 2. Формирование плодов

2 июля началось цветение. Огурец-это однодомное растение. Цветки у огурцов разнополые: женские и мужские. [2] Лепестки у венчика (как правило 5 шт.) ярко

жёлтые, венчик воронковидный, примерно 3–5 см. Из женских цветков стали формироваться плоды.

25.07.20 созрел первый плод. Плод огурцов, с точки зрения ботанической науки, называется тыква.



Рис. 3. Первый плод

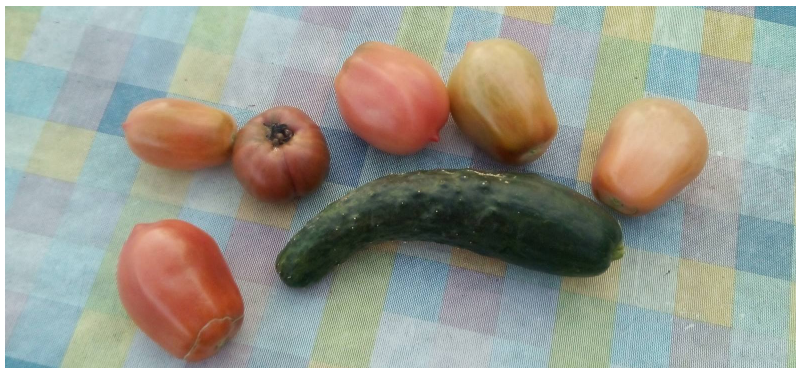
Первый плод был 13 см. После этого у нас началось массовое плодоношение. Полив осуществляли по мере подсыхания грунта. А так как почва песчаная, то поливать приходилось ежедневно.



Рис. 4. Массовое плодоношение

И вот что мы заметили, чем больше поливать растение, на котором формируется плод, тем крупнее он становится.

К концу лета нам удалось вырастить 3 огромных огурца, самый большой был больше 35 см. а в толщину 6 см.



Рс. 5. Урожай

В то же время в горшке созрел маленький огурец размером 8 см. Он был жёлтым и вялым.



Рис. 6

Выводы:

Растению огурцов сорта «зозуля» надо 3 месяца и 11 дней, чтобы вырасти и созреть (вегетационный период).

Для роста и формирования плодов огурцов сорта «Зозуля» подходит песчаная почва.

Для выращивания огурцов в песчаной почве необходим ежедневный полив.

Высаженные в кашпо огурцы росли, но полноценных плодов не образовывали. Плоды были желтые, горькие и плохо развивались.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белик, В. Ф. Бахчевые культуры / В. Ф. Белик. — 2-е изд. — Москва: Просвещение, 2005. — 271 с. — Текст: непосредственный
2. Куцева, И. К. Методические рекомендации к выполнению учебно-исследовательских заданий по ботанике. / И. К. Куцева. — 1-е изд. — Ульяновск: Вектор-С, 2007. — 15 с. — Текст: непосредственный

Определение флавоноидов, танинов и алкалоидов в ферментированном чае из листьев кипрея узколистного (иван-чай)

Томбасов Данил Сергеевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Томбасова Татьяна Сергеевна, учитель биологии*
МКОУ Доволенская СОШ № 2 имени С. И. Лазарева (Новосибирская обл.)

В последнее время внимание исследователей привлекают фенольные соединения, среди которых наиболее активно изучаются флавоноиды и танины. При этом флавоноиды и танины, содержащиеся в растениях, представляют интерес не только как потенциальные антиоксидантные препараты, но и как источники биологически активных соединений, которые могут способствовать успешному лечению какого-либо заболевания. [1].

Меня заинтересовало, какими биологически активными веществами обладает чай из листьев Кипрея узколистного. Это и определило **проблему** нашей работы.

Актуальность данной работы заключается в популяризации знаний о флавоноидах, танинов, алкалоидов как о биологически активных веществах, являющихся доступными для улучшения и укрепления здоровья каждого человека.

Цель исследования: определение флавоноидов, танинов и алкалоидов в ферментированном и не ферментированном чае, изготовленном из листьев растения Кипрея узколистного.

Гипотеза — Заключается в том, что содержание флавоноидов и танинов содержится в большем количестве в ферментированном домашнем чае, чем в чаях произведенном промышленным путем.

Для нашего исследования мы использовали изготовленный в домашних условиях ферментированный чай и приготовленный без ферментации, а также сорта ферментированного чая промышленного производства, которые купили в магазине: «Майский чай», «Русский чай с облепихой», «Русский чай со смородиной».

Лекарственные растения — важнейший источник растительного сырья в медицинской промышленности. В народной фитотерапии, на протяжении многих лет, успешно применяются сотни лекарственных растений.

Одним из наиболее интересных растений является кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* L.), или иван-чай, что обусловлено широким терапевтическим применением его извлечений.

В настоящее время государство рассматривает «политику здорового питания» как важный фактор укрепления здоровья граждан России. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы научно обоснованного и рационального использования доступного и широко распространенного отечественного растительного сырья как важного источника физиологически функциональных ингредиентов и разработка с их использованием продуктов здорового питания — чайных напитков. К таким видам относится кипрей узколистный, который находит ограниченное применение в пищевых технологиях [7].

Кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium*) — многолетнее травянистое растение высотой 60–150 см. Для растения характерна поверхностная обильно ветвящаяся корневая система. Стебли прямые, гладкие, округлые, полые. Листья очередные, сидячие, иногда с очень короткими черешками, простые, линейно-ланцетные, заостренные, к основанию клиновидно суженные, 4–12 см длиной, 0,7–2 см шириной, по краю мелко железисто-зубчатые или цельные. Соцветие — верхушечная кисть. Окраска лепестков колеблется от красновато-пурпурной до розовой. Плод — четырехстворчатая длинная коробочка, в зрелом состоянии длина достигает 10–15

см, вскрывается четырьмя продольными створками. Положение коробочек на стебле сначала горизонтальное, а после их созревания — почти вертикальное. Семена — многочисленные, светло-коричневые, 1–3 мм длиной, с летучкой — пучком волосков длиной более 13 мм [8].

В народной медицине отвар травы кипрея узколистного используют как жаропонижающее, вяжущее, мягчи-

тельное, обволакивающее, ранозаживляющее средство, применяют при золотухе, головных болях, эпилепсии, а также при лечении различного вида злокачественных опухолей и как снотворное [9].

Из литературных данных известно содержание широкого спектра биологически активных веществ (БАВ) в разных частях кипрея узколистного [8].

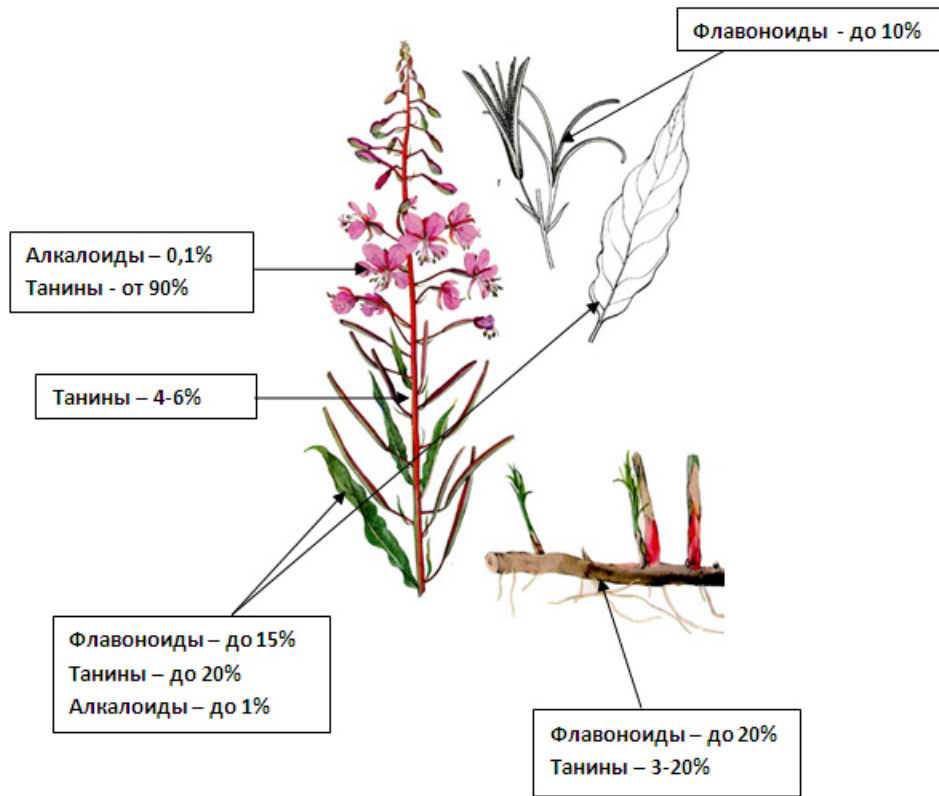


Рис. 1. Содержание БАВ

Флавоноидами называют группу физиологически активных веществ, которые, проникая с пищей в организм человека, оказывают влияние на активность ферментов. Из флавоноидов сегодня производятся лечебные и вита-

минные препараты, биологически активные добавки, они используются в косметической промышленности [1]. Биологическая роль флавоноидов представлена на рис 2.



Рис. 2. Биологическая роль флавоноидов

Танины — группа полифенолов растительного происхождения. Придают растениям терпкий вяжущий

вкус и дубящие свойства. Польза дубильных веществ для организма [2].



Рис. 3. Биологическая роль танинов

Алкалоиды — группа азотсодержащих органических веществ, основного характера, обладающих выраженной физиологической активностью [3]. Отдельные алкалоиды обладают избирательным действием на органы или ткани. Так, стрихнин и кофеин возбуждают центральную нервную систему; морфин и скополамин — успокаивают; кокаин — уменьшает чувствительность периферических нервов и так далее. [4]

После сбора листьев растения Кипрея узколистного, для изготовления чая, часть листьев засушили, а часть листьев прошла обработку через ферментацию.

Ферментация — один из этапов чайного производства, который, по сути, является окислением. Сок чайных листьев вступает в реакцию с кислородом, и под воздействием полезных микроорганизмов, которыми насыщены листья, начинается брожение. [5].

Для обнаружения флавоноидов, танинов и алкалоидов использовались различные реакции. В качестве основных для нашего проекта использовали методы, не требующие сложного оборудования и опасных реагентов. Это цианидиновая проба и образование

осадка с борной кислотой, для определения флавоноидов. Реакция с солями железа (III), для определения танинов. Осаждение алкалоидов растворами солей с анионами больших размеров, для определения алкалоидов.

Рисунок № 4 отражает интенсивность окраски, что является ориентировочным показателем количественного содержания флавоноидов по трех бальной шкале.

1 — слабое окрашивание после 5–10 минут восстановления;

2 — слабое красное окрашивание, появляющееся сразу после нагревания экстракта с цинк + соляная кислота на водяной бане;

3 — интенсивное вишнево-красное окрашивание, появляющееся сразу после нагревания спиртового экстракта с цинк + соляная кислота. [6].

Таким образом, согласно интенсивности окраски образцов, наличие флавоноидов соответствует показателю, который соответствует слабому окрашиванию, в следующих образцах: домашнем ферментированном чае, чае произведенной фирмой «Майский чай» и «Русский чай

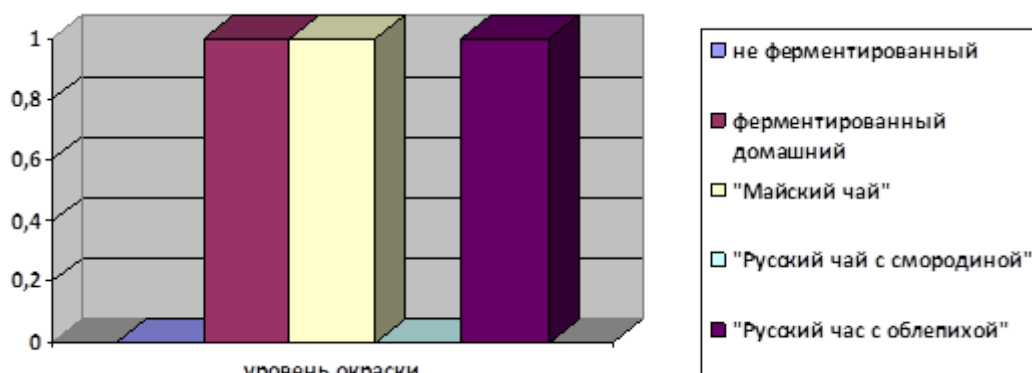


Рис. 4. Ориентировочным показателем количественного содержания флавоноидов


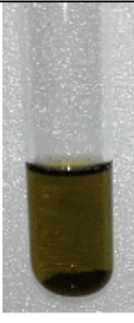


Реагент	Не ферментированный чай	Домашний ферментированный	«Майский чай»	«Русский чай со смородиной»	«Русский чай с облепихой»
Цинковая пыль					

Рис. 5. Интенсивность окраски образцов при определении содержания флавоноидов

с облепихой». В не ферментированном чае и в «Русский чай со смородиной» при данном методе флавоноиды не были обнаружены.

Определение флавоноидов с борной кислотой. Рисунок № 6 отражает образования осадка, что является ориентировочным показателем наличие флавоноидов.

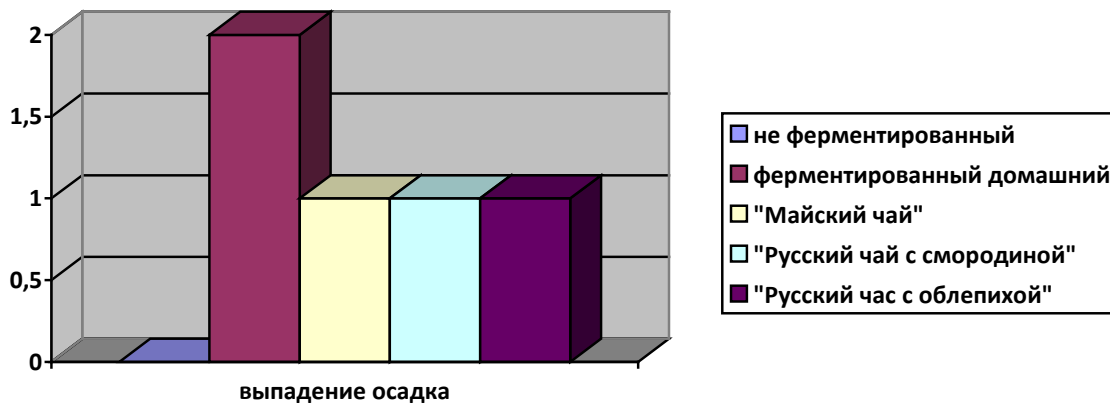


Рис. 6. Определение флавоноидов

При определении флавоноидов с борной кислотой, осадок выпал во всех образцах ферментированного чая, в образце с не ферментированном чае не обнаружен осадок, соответственно, как и с определением флавоноидов с цианидовой пробой. В домашнем ферментированном чае уровень осадка в пробирке, оказался заметнее больше, чем в других образцах ферментированного чая.

Таким образом, можно сделать вывод, что флавоноиды присутствуют в сортах чая, листьях, которых прошли ферментацию.

Для определения танинов использовали реакцию с солями трехвалентного железа. Рисунок № 8 отражает интенсивность окраски, что является ориентировочным показателем количественного содержания танинов.

Интенсивность окраски, является ориентировочным показателем количественного содержания танинов, отмечается условно в-трехбалльной шкале: 1 — слабое

окрашивание, 2 — среднее окрашивание, 3 — интенсивное окрашивание. [6].

Все образцы окрасились в чёрно-синий цвет, значит, в образцах присутствуют дубильные вещества — танины.

При определении алкалоидов в образцах, осадок не образовался.

Значит, в данных опытных образцах алкалоиды не содержатся.

Таким образом, в результате проведенных качественных реакций для определения алкалоидов, флавоноидов и танинов в исследуемых образцах, нами подтвердилось наличие флавоноидов и танинов в листьях растения кипрея узколистного, как и в научные исследования по химическому составу данного растения. А алкалоиды не получилось обнаружить, используя метод «Осаждение алкалоидов растворами солей с анионами больших размеров». Но в исследованиях по химическому составу

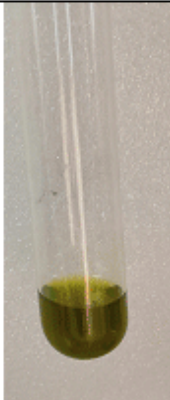
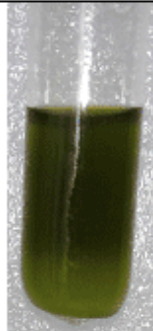



Реагент	Не ферментированный чай	Домашний ферментированный	«Майский чай»	«Русский чай со смородиной»	«Русский чай с облепихой»
Борная кислота (осадок)					

Рис. 7. Определение флавоноидов с борной кислотой

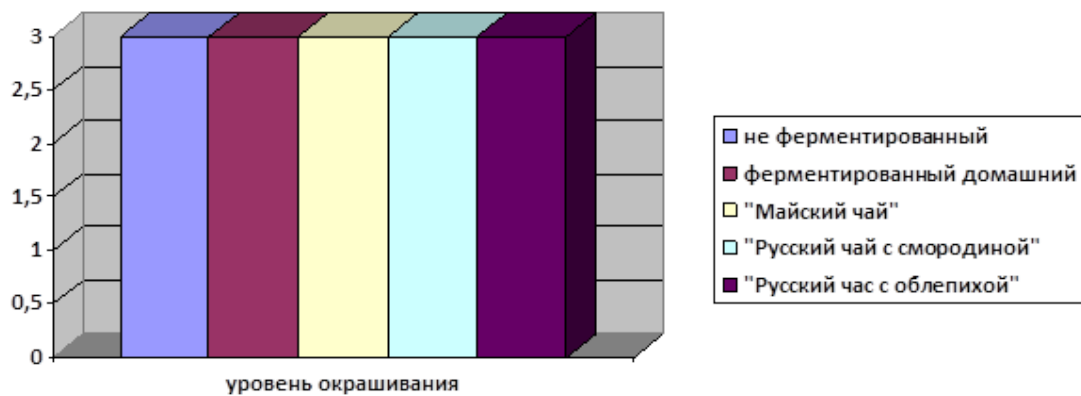


Рис. 8. Интенсивность окраски образцов

Не ферментированный чай	Домашний ферментированный	«Майский чай»	«Русский чай со смородиной»	«Русский чай с облепихой»
				

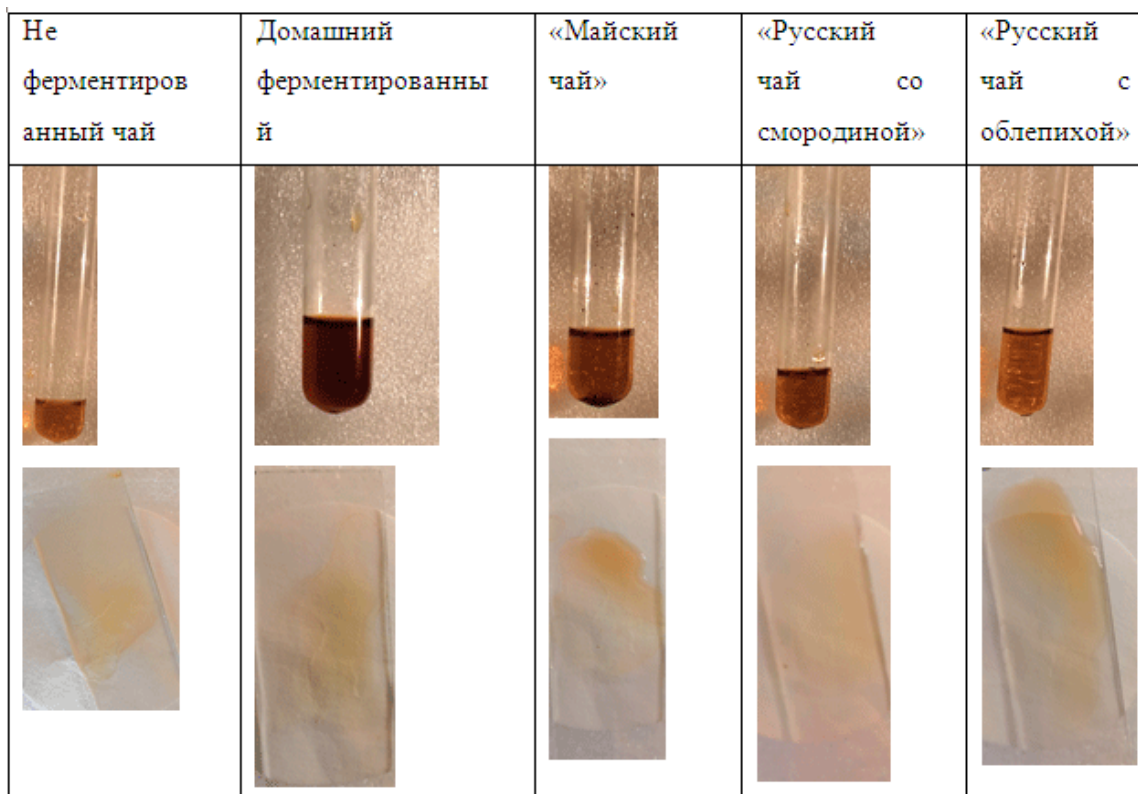


Рис. 9. Определение алкалоидов

данного растения, в литературных источниках, алкалоиды в листьях были обнаружены. Возможно, для обнаружения алкалоидов необходимо проводить исследование, которое невозможно провести в нашей школе.

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

- 1) Флавоноиды были обнаружены во всех сортах ферментированного чая. В неферментированном чае флавоноиды не были обнаружены.
- 2) При определении танинов все исследуемые образцы окрасились в чёрный цвет, что является

качественной реакцией на наличие дубильных веществ.

- 3) Алкалоиды не обнаружили ни в одном из образцов. Таким образом, цель нашего исследования по определению флавоноидов, танинов и алкалоидов достигнута. В ходе исследования гипотеза не подтвердилась. Содержание флавоноидов и танинов во всех образцах ферментированного чая присутствуют примерно в равном количестве, алкалоиды — отсутствуют. Но при этом, в не ферментированном чае флавоноиды и алкалоиды не определились, танины присутствуют.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Куркин, В. А. Флавоноиды лекарственных растений: прогноз антиоксидантной активности / В. А. Куркин, В. В. Поройков, А. В. Куркина. — Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования (часть 2). — 2015. — № 2. — с. 124–127.
2. Статья о танинах. — Текст: электронный // extract.market: [сайт]. — URL: <https://extract.market/handbook/raw/tanini/>
3. Статья об алкалоидах. — Текст: электронный // бмэ: [сайт]. — URL: <https://бмэ.org/index.php/%D0%90%D0%9B%D0%9A%D0%90%D0%9B%D0%9E%D0%98%D0%94%D0%AB>
4. Статья об алкалоидах. — Текст: электронный // www.syl.ru: [сайт]. — URL: <https://www.syl.ru/article/289995/alkaloid—eto-chto-takoe-svoystva-primeryi-alkaloidov>
5. Статья о ферментации чая.. — Текст: электронный // bailong-tea.ru: [сайт]. — URL: <https://www.bailong-tea.ru/blogs/tea/fermentation>
6. Методические рекомендации: определение флавоноидов, танинов и алкалоидов в растениях.
7. Разработка и исследование потребительских свойств чайных напитков на основе кипрея узколистного: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата / Фозилова Варвара Викторовна;. — Кемерово, 2014. — 16 с.
8. Разработка агроприемов при возделывании кипрея узколистного на кормовые цели: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук / Старковский, Борис Николаевич. — Вологда, 2003. — 159 с.
9. Кипрей узколистный — перспективный источник биологически активных соединений / Г. Р. Бушуева, А. В. Сыроешкин, Т. В. Максимова, А. В. Скальный. — Текст: непосредственный // Микроэлементы в медицине. — 2017. — № 2. — с. 15–23.



ЭКОЛОГИЯ

Пластиковые товары разового потребления как основной источник загрязнения мирового океана. Диорама Поленова как способ трансляции детям проблем ТБО

Володин Алексей Алексеевич, учащийся 3-го класса

Научный руководитель: Аронова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, учитель
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

Проблема загрязнения окружающей среды отходами пластика в период сложной эпидемиологической обстановки приобрела особую актуальность. Увеличение объемов мусорных пятен обуславливается неконтролируемым использованием пластиковых товаров разового потребления. Одним из путей решения проблемы является формирование осознанного потребительского подхода школьников с помощью экологического образования и просвещения.
Ключевые слова: Мировой океан, товары одноразового потребления, экологическое образование, диорама Поленова.

Неконтролируемое производство и безудержное потребление пластика привели к образованию в Мировом океане огромных мусорных континентов. Их площадь растет с каждой минутой, отравляя морскую фауну и создавая новую среду обитания. Люди повсеместно употребляют в пищу токсичные морепродукты. Проблему усугубляет микропластик, остатки которого ученые обнаруживают в питьевой воде и тканях живых существ. Несмотря на это, масштабы производства и потребления полимеров не уменьшается.

За последние 13 лет было произведено около 3 900 млн. тонн пластиковых изделий. При этом 40 % из этого объема превратились в мусор (одноразовые пакеты, упаковка и т. д.), то есть были использованы и не переработаны.

В настоящее время пластик — серьезная угроза для окружающей среды, поскольку большую часть плавающего мусора уже невозможно выловить. Предпосылки глобальной катастрофы очевидны. За последние 50 лет пластик стал самым популярным упаковочным материалом для многих товаров, которые мы потребляем. Он доминирует в разовой упаковке, сумках для покупок, готовых контейнерах и столовых приборах в ресторанах и кафе. Современный мир предпочитает пластиковую упаковку любой другой, спрос на нее растет.

Анализ литературных данных показывает, что сегодня в Мировом океане содержится шесть круговоротов, являющихся зонами накопления пластика. Через реки пластик попадает в моря, а столкновение встречных ветров способствует формированию из него «мусорных пятен». Так, самое большое мусорное пятно сейчас рас-

положено в северной части Тихого океана и преобладающую его часть составляют пластиковые товары одноразового потребления — пластиковые бутылки, ватные и коктейльные палочки, полиэтиленовые пакеты, продуктовые подложки, чайные пакеты, бахилы и т. д. [1]

С прошлого года катастрофическая ситуация складывается из-за пандемии коронавируса. Новыми загрязнителями окружающей среды, в том числе мирового океана, стали использованные медицинские маски, перчатки, бутылочки от дезинфицирующих средств и упаковка для готовой еды. Понимая опасность пластика для окружающей среды, следует осознанно делать выбор в пользу натуральных многоцветных альтернатив, активно реализовывать преутилизацию — заботиться о нашем экологическом следе еще в моменты покупки любых товаров или получения услуг.

Человек с первого дня жизни оказывает воздействие на окружающую среду, участвует в процессе загрязнения ее компонентов различными отходами. К сожалению, даже научно — технический прогресс, развитие глобальных информационных сетей не способствует актуализации знаний об экологическом состоянии современного мира. Нынешняя ситуация характерна тем, что в области экологии три поколения находятся на одном уровне знания своей среды обитания, то есть на одной линии старта — «незнании». [2] Именно поэтому, наиболее перспективным способом актуализации знаний, привлечения к проблемным вопросам отходов, является увеличение осведомленности, вовлечение дошкольников и младших школьников в решение экологических про-

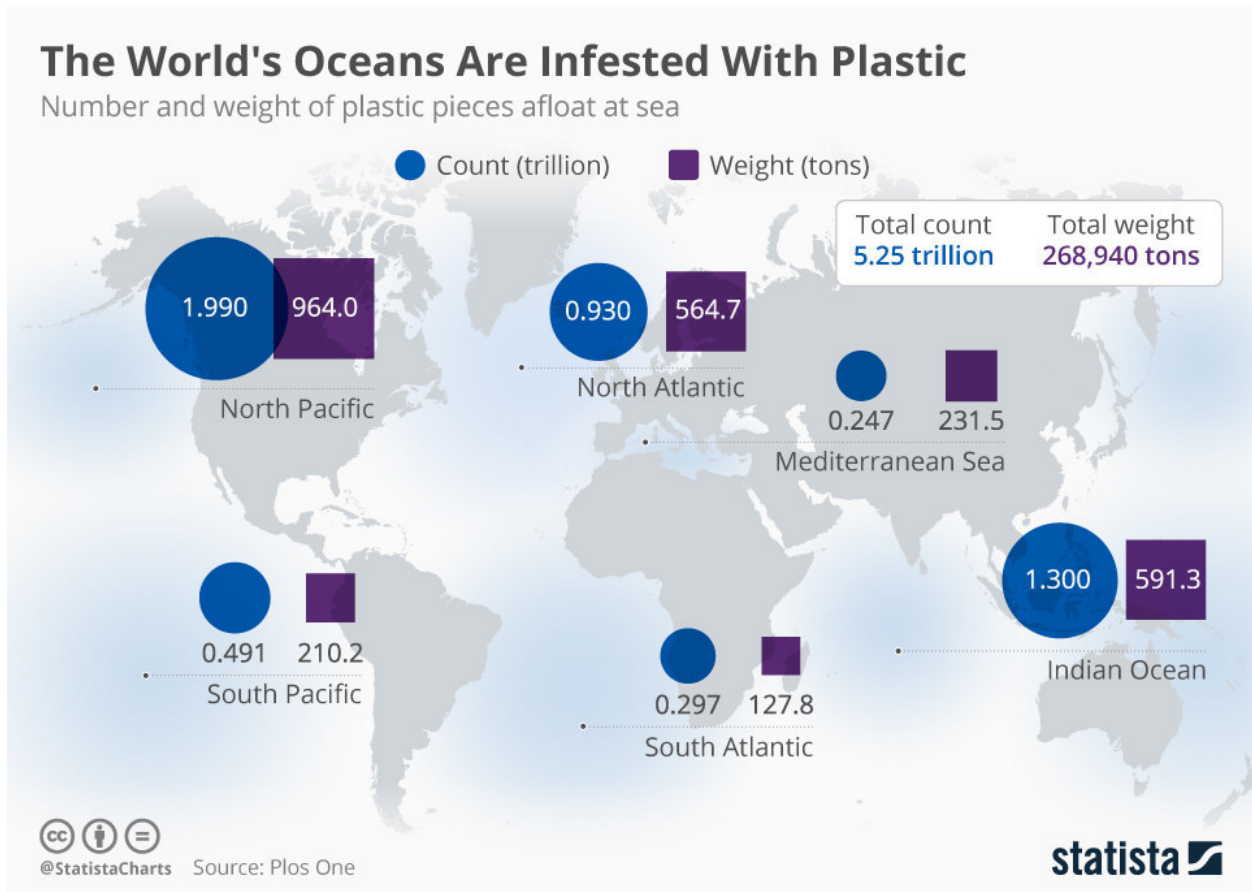


Рис. 1. Шесть круговоротов в Мировом океане — зоны накопления пластика

блем изменяющегося мира, обучение их навыкам и приемам для участия в улучшении сложившейся ситуации, то есть экологическое образование и просвещение.

Проведенные исследования показали, что одним из инструментов для достижения целей в области образования и просвещения школьников может являться использование диорамы Поленова.

Диорама может быть разной по технике изготовления; большинство из нас привыкло к тому, что диорама — это объемный макет со зданиями и фигурками, где некоторые части могут двигаться. Диорама Поленова чаще всего выполнялась в старинном стиле и состояла из листов плотной бумаги, каждый из которых находится между двух стекол. Бумага расписывалась акварелью с обеих сторон и дополнялась прорезями и аппликацией. Картина меняется в зависимости от направления света спереди или сзади.

Для создания диорамы в рамках проведенного исследования, использовались листы фанеры 5мм, что позволило обеспечить достаточную легкость и транспортабельность устройства. Учитывая, что диорама будет демонстрировать картины для аудитории 20–30 человек, было решено использовать картины формата А3. Смастерив «коробку», предварительно предусмотрели отверстия для входа и смены картины и заслонки, которая служит для закрытия задней стенки во время смены картин. А для более легкого движения приклеили направляющие, одну для заслонки, другую для картины. Такая конструкция позволяет избежать возможных проблем

с движением двух плоскостей, учитывая, что демонстрация проводится в темноте.

Для подсветки использовались две светодиодные лампочки по 3Вт. Одну смонтировали в заднюю стенку, предварительно выпилив отверстие нужного диаметра строго по центру. А вторую смонтировали в верхнюю стенку, так же выпилив круглое отверстие. Но расположили лампочку максимально близко к внешнему краю, так как важно расположить картину за передней лампочкой и при этом не жертвовать углом обзора. В качестве источника питания выбрали аккумуляторную батарею 12w. Ток от батареи подается на лампы через трехпозиционный переключатель. Переключатель работает в трех положениях: положение — включена задняя лампочка, положение — выключено, положение — включена передняя лампочка. Такая схема наиболее удобна для работы с диорамой. Отказ от возможного подключения к электрической сети сделал устройство мобильным и безопасным в использовании.

Когда встал вопрос о создании картин, выяснилось, что основную сложность представляет создание прорези в бумаге и аппликации в точности, как это делал Василий Поленов. В целях предупреждения ошибок были учтены личные рекомендации Антона Чубакова — именно этот талантливый художник рисовал картины для диорамы Поленова ко всем известной выставке в Третьяковской галерее. Там художник использовал акварельную бумагу плотностью 180–220 г, акварельную краску и гуашь. То есть, на одной стороне холста он ри-



Рис. 2. Реализация диорамы Поленова

совал полупрозрачной акварелью, а на другой плотной непрозрачной гуашью. Та сторона картины, на которой нанесен рисунок акварелью, освещается передней лампочкой, а сторона картины с рисунком гуаши подсвечивается задней лампочкой, как будто просвечивая картину насквозь и перед глазами возникает совершенно другое изображение.

Используя один холст, имеем два изображения разных между собой или создаем эффект день и ночь, когда изображаем одну и ту же картинку разными красками и переключая свет диорамы. Так в темном помещении, используя небольшую «коробку», несколько картин, расписанных гуашью и акварелью и правильно подсвеченных, получаем невообразимый, впечатляющий, сказочный эффект.



Рис. 3. Проведение экологического урока в детском образовательном учреждении

Чтобы рассказать и показать в детском учреждении о глобальной катастрофе загрязнения пластиковыми отходами окружающей среды для своей диорамы было написано шесть картин на трех листах акварельной бумаги.

Первая картина наглядно показывала, какой наша планета была до изобретения пластика и во что она превратилась сегодня. Переполненные полигоны для твердых бытовых отходов. Океаны, отравленные пластиковыми отходами, которые образуют целые острова

и континенты — катастрофическая ситуация, которая принесит огромные страдания морским обитателям.

Вторая картина изображала великолепного кита, плавающего в лазурной воде, как это и должно быть. И кита в существующей реальности, который стал жертвой халатного отношения человека к утилизации ТБО. Эту картину я пояснял фактами о том, как страдает морская фауна, как бедные животные гибнут, поедая токсичный пластик, как морские птицы приносят в гнезда для кормления своих птенцов пластиковые изделия одноразового потребления, которые находят в желудках бедных птенцов. А несчастные черепахи смертельно страдают от поедания пластиковых пакетов, плавающих в океане.

Третья картина содержание о том, что мы все сегодня используем предметы из пластика одноразового потре-

бления, после чего сразу выкидываем и не задумываемся, какой урон наносим нашей планете и ее обитателям. Однако, в наших возможностях повлиять на сложившуюся ситуацию. Мы можем отказаться от товаров одноразового использования, заменив их на многоразовые изделия, мы все должны проявлять заботу об окружающей среде сегодня, здесь и сейчас.

Необходимо массовое понимание опасности и осознание важности соблюдения правил по утилизации пластиковых отходов. Только всеобщими усилиями мы сможем противостоять засорению Мирового океана, материковой части континентов и тем самым спасём природу, животный мир и себя. Главное — довести до сведения, понять и отнестись к решению проблемы с осознанным подходом к действиям каждого из нас, осмысленным выбором нашего лучшего будущего.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Environmental Science and Technology. — Текст: электронный // Научная электронная библиотека: [сайт]. — URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34595624>.
2. К. Б. Асланди, М. А. Малярова, Т. В. Потапова, Н. Г. Рыбальский, О. Ю. Цитцер Экологическая азбука для детей и подростков. — М.:МНЭПУ, 1995–164 с.



ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Влияние энергетических напитков на здоровье человека

Перов Евгений Сергеевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Нечаев Яков Александрович, учитель ОБЖ

МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 11 имени кавалера Ордена мужества подполковника Узкого Николая Клавдиевича» г. Вологды

Тема «Влияние энергетических напитков на подрастающее поколение» актуальна в современном мире. Считается, что в небольших количествах энергетические напитки ускоряют реакцию, понижают сонливость и в целом способствуют лучшей работе мозга, поэтому подростки-студенты часто прибегают к их употреблению особенно в период учёбы, когда возникают требования к повышенной умственной деятельности, сосредоточенности, постоянному напряжению и огромному количеству информации, которую нужно усвоить в короткие сроки.

В связи с этим, знания о влиянии энергетических напитков на организм необходимы для подрастающего поколения. Они дадут понимание о негативном воздействии на самочувствие человека вследствие длительного или чрезмерного употребления данных напитков. Кроме того, знания о негативных свойствах веществ, входящих в состав напитков, поможет ограничить их потребление и найти другие способы для улучшения своих когнитивных качеств. Информировать подростков о здоровом образе жизни, в частности о пагубной привычке и о вреде энергетических напитков, надо уже со старшей школы.

Достижение положительного результата в информировании подростков о вреде энергетических напитков надо начинать с изучения влияния на организм человека безалкогольных энергетических напитков, находящихся в свободной продаже. И чем большей информацией об неоднозначном влиянии химических веществ, входящих в энергетические напитки на организм человека, будут владеть подростки, то тем больше вероятность что не только в настоящем, но и в будущем времени они будут выступать на стороне здорового образа жизни.

Изучив литературу и средства массовой информации, можно отметить, что для достижения поднятия физического и интеллектуального тонуса взрослое население привыкло применять табак, чай, кофе или аналогичные по своему действию продукты. В последнее время для

достижения указанной цели совершеннолетние подростки стали использовать так называемые энергетические напитки.

Энергетический напиток (энергетик, энерготоник) — продукт, стимулирующий центральную нервную систему человека, вызывая тем самым ощущение бодрости, повышение работоспособности и двигательной активности.

Основная задача, решаемая с помощью потребления энергетических напитков, снабдить человека дополнительным импульсом внутренней энергии.

Современные энергетические напитки — это мощное и пролонгированное средство, способное держать человека в тоне 3–4 ч, тогда как, например, действие чашки даже хорошо сваренного настоящего кофе заканчивается уже через 25–30 мин.

Возникновение истории энергетических напитков в Европе и США многие связывают с появлением на рынке продукта с характерным и практически обязательным для этой группы товаров очень звучным и броским торговым названием — Red Bull (см. рисунок 1).

В русском переводе оно может быть интерпретировано как «Разъяренный бык».

Энергетические напитки позволяют человеку воспользоваться резервами собственной энергии, при этом не предоставляя её извне; создаётся ситуация, когда человек истощает свои резервы, возникает риск для здоровья.

Энергетический напиток способен возбуждать центральную нервную систему человека, благодаря множеству стимуляторов, входящим в их состав [1].

Глюкоза, быстро всасываясь в кровь, активирует окислительные процессы и, следовательно, доставляет энергию к мышцам и органам. Но быстрое и обильное поступление энергии в организм приводит к истощению нервной системы и нарушению обмена веществ [3].

Кофеин обладает рядом побочных действий: бессонница, повышение артериального давления, нарушение сердечного ритма, а также общее беспокойство, тревожность. При употреблении с алкоголем оказывается

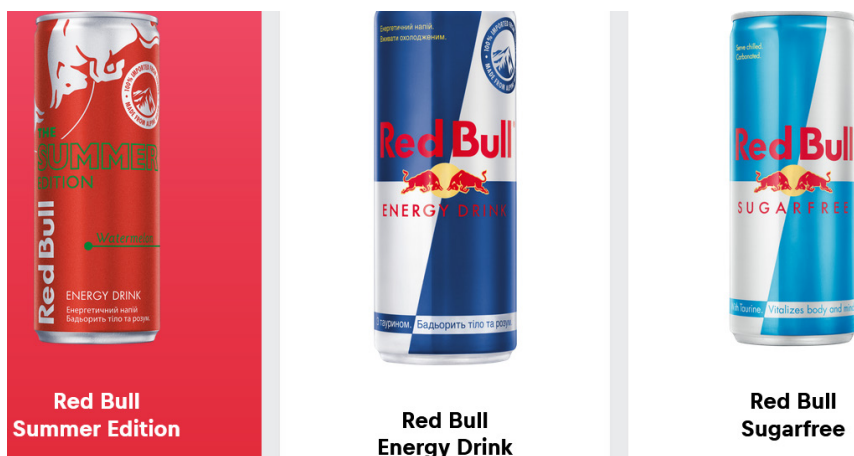


Рис. 1 Изображение ассортимента напитков Red Bull

крайне негативное воздействие на сердечно-сосудистую систему [1].

«Исследователи утверждают, что риски для здоровья, связанные с употреблением энергетических напитков, в первую очередь связаны с содержанием в них кофеина:

- передозировка кофеина (которая может привести к ряду симптомов, включая сердцебиение, высокое кровяное давление, тошноту и рвоту, судороги и, в некоторых случаях, даже смерть);
- сахарный диабет 2 типа — высокое потребление кофеина снижает чувствительность к инсулину;
- поздние выкидыши, низкий вес при рождении и мертворождения у беременных;
- эффекты неврологической и сердечно-сосудистой системы у детей и подростков;
- сенсационное поведение;
- употребление и зависимость от других вредных веществ;
- плохое состояние зубов;
- ожирение» [6].

«Энергетические напитки также содержат множество других ингредиентов, таких как гуарана, и эффект от длительного регулярного потребления комбинации этих веществ в энергетических напитках неизвестен» [7].

Растущая практика смешивания энергетических напитков с алкоголем также несет в себе риски. Исследо-

ватели заявляют, что потребление большого количества кофеина (содержащегося в энергетических напитках) снижает сонливость, не уменьшая воздействия алкоголя, что приводит к «сильному опьянению в сознании».

Употребление энергетических напитков имеет свои ограничения, так как подросткам и детям они могут нанести вред (оказать негативное влияние на сердечно-сосудистую и нервную систему), поэтому соблюдать рекомендацию, которая указывается производителями в качестве метки (рекомендуется к употреблению людьми старше 18 лет) стоит в обязательном порядке. Максимально допустимая доза энергетического напитка для подростков — 250 мл в день [1].

Подводя итог, хотелось бы отметить, что энергетические напитки не являются первой необходимостью и ими можно пренебречь, или хотя бы ограничить употребление, заменяя их хорошим кофе или зелёным чаем.

Итак, энергетические напитки не несут никакой пользы для организма. К сожалению, в условиях рыночной экономики и огромного спроса предлагается большой выбор данных напитков. Рекомендуется сократить потребление энергетических напитков по минимуму и больше уделять внимание полезным продуктам питания и состоянию собственного здоровья. И самое главное, что информирование подрастающее поколение о вреде энергетических напитков надо начинать со школы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Курицына, О. А. Характеристика составов энергетических напитков. Экологичность их отдельных компонентов // VI Международная студенческая электронная научная конференция Студенческий научный форум», 15 февраля — 31 марта 2014 года <http://www.scienceforum.ru/2014/766/2658>
2. Мартинчик, А. Н. Общая нутрициология: учеб. пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 392 с.
3. Российская энциклопедия биологически активных добавок к пище: учеб. пособие /под общ. ред. И. И. Петрова, А. А. Стасова. — М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2007. — 1056 с.
4. Дикая энергия <http://e-news.com.ua/print/159235.html>
5. Сахар — влияние на организм. Наука жизни. Режим доступа:<https://sites.google.com/site/lsumiversum/nauka-pravilnogopitania/soderzanie/sahar—vlianie-na-organizm>свободный/
6. Warnings issued over energy drinks. <https://www.nhs.uk/news/food-and-diet/warnings-issued-over-energy-drinks/>
7. Warnings energy drinks. https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_drink

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 4 (45) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»
Номер подписан в печать 05.05.2021. Дата выхода в свет: 10.05.2021.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.