

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



3
Часть 2
2022

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 3 (55) / 2022

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

Абдраисов 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

Искаров 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 Атахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (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)
Кошербаяева 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)
Ребезов 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

БИОЛОГИЯ

<i>Анурова А. А.</i> Изучение эффективности кожных антисептиков	75
<i>Атабаева И. Д.</i> Как в домашних условиях отличить качественный мёд от фальсифицированного	78
<i>Борисков Д. Р.</i> Методика экспериментальных исследований клеток	79
<i>Карпов А. Н.</i> Генная терапия для спинальной мышечной атрофии: самое дорогое лекарство в мире	81
<i>Лазаренко Д. А.</i> Неинвазивные глюкометры как лучший метод измерения уровня глюкозы в крови	83
<i>Рогова М. В.</i> Тайна групп крови и развитие трансфузиологии	86
<i>Фаттах А., Рашид А., Джамал Д., Аль Муса Л., Аль Анзи М., Халаф Я.</i> Изучение влияния генетической модификации на фенотипические признаки некоторых видов растений	92
<i>Шадрина Э. М.</i> Влияние заболеваний зубов и ротовой полости на соматическое здоровье человека	95

ЭКОЛОГИЯ

<i>Белоусова М. Г.</i> Клонирование мамонтов как способ восстановления экосистемы Крайнего Севера России	101
<i>Беляев А. А., Мхитарян Э. Т., Семикин В. А.</i> Биоупаковка и ограничение использования пластика как вариант решения экологической проблемы	107
<i>Гаврилин С. Д., Миронович В. Ю., Поликарпова Ю. Р.</i> Влияние батареек на рост и развитие растений	118
<i>Ишенин Е. Е.</i> Природная энергия — возобновляемое будущее	126
<i>Ступак М. М.</i> Какую воду мы пьем	142

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

<i>Ковалевская К. Ю.</i> Истомин Иван Григорьевич — певец заснеженного края	149
<i>Романов П. С.</i> История в загадках. Петр I. Царь-реформатор	151

БИОЛОГИЯ



Изучение эффективности кожных антисептиков

Анурова Александра Антоновна, учащаяся 6-го класса

Научный руководитель: Гарбузова Оксана Васильевна, учитель биологии
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1018»

В статье представлены результаты сравнительного изучения трех марок кожных антисептиков методом прямого посева на питательные среды.

Ключевые слова: кожные антисептики, салфетки, спрей, гель, метод прямого посева.

В современных условиях, когда эпидемия COVID-19 не отступает, гигиена рук приобретает первостепенное значение. Во всем мире резко увеличился спрос на антисептики. Антисептические средства включены в перечень товаров первой необходимости наравне с медицинскими масками, средствами гигиены и детскими товарами. Современная медицина и промышленность предлагают нам множество разнообразных антисептиков — средств для обработки рук, уничтожающих основные болезнетворные микроорганизмы. Актуальность работы заключается в том, что среди многообразия антисептических средств нужно уметь выбрать наиболее подходящее средство для эффективной гигиенической обработки рук.

Цель работы — изучить эффективность наиболее распространенных видов кожных антисептиков для гигиенической обработки рук.

К основным видам антисептиков представленных на полках наших магазинов относятся салфетки, удобные для ношения с собой, спреи, не липкие, легко наносящиеся, и гели, которые проще всего наносить, однако они могут оставлять на поверхности кожи липкую пленку и дольше всего сохнут. Как правило антисептики изготавливают на основе спиртов этилового или изопропилового или на основе поверхностно-активных веществ [1; 2].

Объектами исследования являются кожные антисептики, в виде салфеток, спрея и геля, представленные в таблице 1. Были выбраны наиболее распространенные и доступные марки салфетки Kleenex, спрей марки Вкусвилл и гель для рук Sanitelle [1; 2].

Таблица 1. Объекты исследования

Название	Состав
Антибактериальные влажные салфетки Kleenex	вода, глицерин, бетаин, бензонат натрия, бензалкония хлорид, экстракт чайного дерева, ПАВ, яблочная кислота, динатрий ЭДТА, ароматизатор, экстракт листьев алоэ вера, ацетат токоферола, PEG-50, масло ши, бутиленгликоль
Спрей антибактериальный ВкусВилл	изопропиловый спирт 70%, вода, глицерин, витамин Е
Гель антисептический для рук Sanitelle	спирт этиловый 66,2%, вода, глицерин, пропиленгликоль, экстракт Алоэ Вера, витамин Е, функциональные добавки

В качестве методики исследования использовали метод прямого посева на питательные среды [3]. Первичный уровень обсеменения определяли после поездки в общественном транспорте (метро), затем ватной палочкой, смоченной в стерильном растворе воды для инъекций брали смывы с рук, уделяя особое внимание тыльной стороне ладони и между пальцами, и наносили на чашки Петри с питательной средой, затем руки обрабатывали кожными антисептиками по общепринятой схеме [4] и снова

брали смывы с рук. Чашки Петри помещали в термостат при 37°C на 1-3 суток, затем оценивали результат.

Использовали два типа стерильных питательных сред, предоставленных Московским научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского. Выбор сред самостоятельно не проводили, использовали предложенные специалистами микробиологами для нашего эксперимента. Обе среды — кровяной агар и мясо-пептонный являются

универсальными и применимы для выращивания большинства бактерий и грибов.

На первом этапе исследования изучали смывы с рук после поездки в общественном транспорте, а именно в метро в течение 1 часа. Руки не мыли в течение 2 часов.

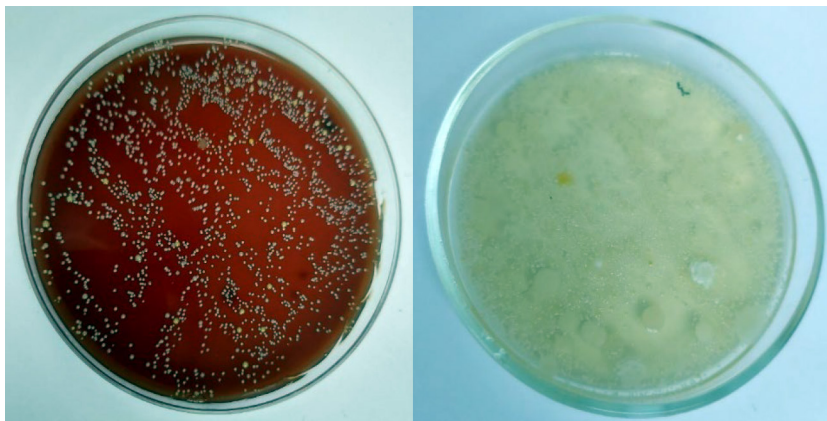


Рис. 1. Количество колоний бактерий на питательных средах до гигиенической обработки рук

На рисунке 1 видно, что руки были обсеменены большим количеством различных бактерий, о чем свидетельствует значительное количество колоний бактерий и они различного цвета и размера (белые, желтые, прозрачные и т.д.)

На рисунке 2 представлены результаты после обработки рук салфетками марки Kleenex. Производитель заявляет, что салфетки способны уничтожить до 99,9% микробов. В качестве антисептических компонентов в них

использованы поверхностно-активные вещества (аналогично туалетному мылу) и антисептики — бензалкония хлорид, бензоат натрия (чаще используются как консерванты) и масло чайного дерева. Количество колоний бактерий примерно в два раза меньше, чем на предыдущем слайде, однако с заявленной задачей салфетки справляются плохо. Мы предполагаем, что это связано с недостаточно эффективными антисептическими добавками в составе данных салфеток.

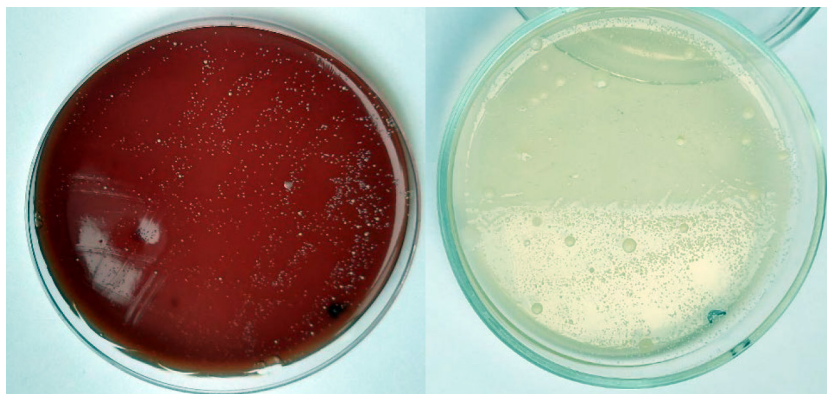


Рис. 2. Количество колоний бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук салфетками

На рисунке 3 представлены результаты обработки рук спреем на основе 70% изопропилового спирта. Изопропиловый спирт в этой концентрации является эффективным антисептиком, с доказанными свойствами. Однако, видно, что наблюдается рост отдельных колоний. То есть спрей обладает частичной эффективностью, скорее всего это связано с тем, что сложно нанести достаточное количество раствора на всю поверхность рук. Спрей растекается, стекает с рук и создать равномерный слой сложно.

На следующем рисунке (рис. 4) представлены результаты обработки рук гелем на основе 66% этилового спирта.

Как видно из слайда, гель эффективно уничтожает микроорганизмы на поверхности кожного покрова. Мы считаем, что это объясняется высоким содержанием этилового спирта и удобством применения (гель легко наносится и распределяется по коже, не стекает и равномерно распределяется).

Таким образом, при выборе кожного антисептика для гигиенической обработки рук необходимо ориентироваться на состав (лучшими свойствами обладают спирты) и форму (гели лучше распределяются по кожному покрову).

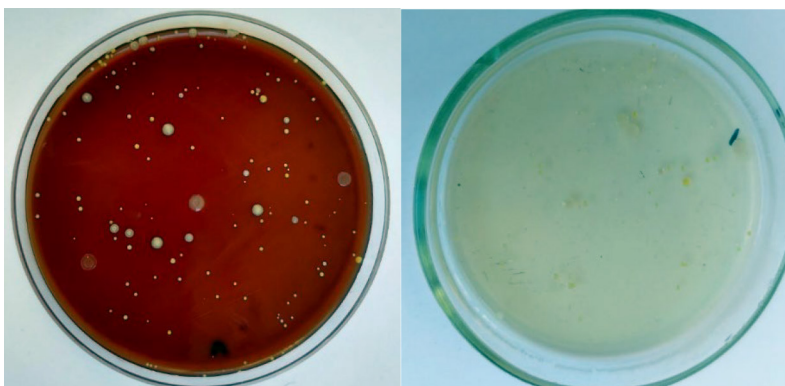


Рис. 3. Количество колоний бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук спреем

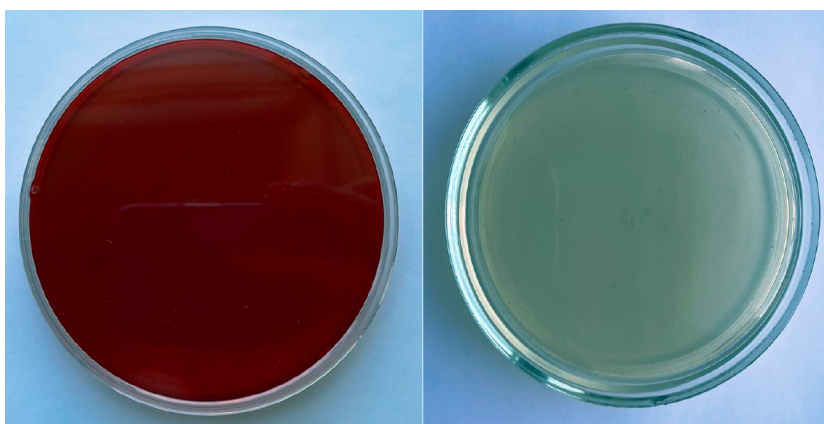


Рис. 4. Количество колоний бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук гелем

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ложкина, О. В., Савинов А. Г., Воробьева Е. Н. Кожные антисептики. Стратегия выбора. Поликлиника. 2008. № 3. с. 112-113.
2. Абдулгалимова, З. Б., Егорова С. Н. Кожные антисептики: анализ предложений и цен Новая аптека. 2009. № 4. с. 37-42.
3. Голуб, В. А., Косивцов О. А. Асептика и антисептика. Учебное пособие. Волгоград 2019, 85 стр.
4. Антисептик для рук: https://ru.wikipedia.org/wiki/Антисептик_для_рук
5. Как правильно использовать дезинфицирующий раствор для рук: <https://domstrousam-ru.turbopages.org/domstrousam.ru/s/kak-prigotovitdezinficiruyushhij-rastvor-dlya-ruk-v-domashnih-usloviya>.

Как в домашних условиях отличить качественный мёд от фальсифицированного

Атабаева Иман Докаевна, учащаяся 4-го класса
МБОУ СОШ № 37 г. Грозный

Научный руководитель: Атабаева Хелина Султанбековна, преподаватель
Чеченский государственный колледж (г. Грозный)

Научный руководитель: Калаева Наташа Вахаевна, учитель начальных классов
МБОУ СОШ № 37 г. Грозный

Пчеловодство — это такое дело, которое для своего успешного развития требует истинного призвания, и если нет его, нет увлечения, нет любви к своим пчелам, то я решительно не советовал бы таким людям за него браться.

Г.П. Кандратьев

Наше исследование началось с того момента, когда однажды зимним вечером моя мама купила на рынке 3 л. меда по подозрительно низкой цене. Мама рассказывала, что мед используют в кулинарии, например, знаменитый торт «Рыжик», который мы часто любим выпекать с бабушкой в духовом шкафу у нас на кухне. А у лесных жителей медведей любимое лакомство тоже мед. Сколько пословиц и поговорок мы встречаем при чтении литературных произведений? Например, ложкой меда бочку дегтя не испортишь или твоими бы устами только мед пить. Как же все-таки отличить настоящий мед от фальсифицированного? Какова история возникновения меда в России? В чем следует хранить мед? Обладает ли мед антисептическими свойствами? А много ли ученых в области пчеловодства?

Вечерним разговором и своими размышлениями о меде на следующий день я поделилась со своим классным руководителем. В своих наблюдениях мы постарались определить качество меда и проникнуться историей пчеловодства России.

Что же такое пчелиный мед, я нашла ответ в дедушкиной маленькой энциклопедии «Пчеловодство», вот такое определение я прочитала:

«Мед пчелиный, мед натуральный, продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади; сладкая, как правило ароматная, бесцветная или с окраской от желтых до бурых тонов, сиропообразная либо закристаллизовавшаяся масса».

На территории России пчеловодство прошло все этапы своего развития. Наши праотцы старались добывать мед и воск, стараясь отыскать в лесах жилища и диких мед. Бортное пчеловодство развивалось и просуществовало до конца XV в., хотя пасечное было уже известно в X-XI вв. Долгое время мед и воск в огромных количествах вывозили в другие страны, так же, как и пушнину.

Большие заслуги в области развития пчеловодной науки и распространении в практическом пчеловодстве принадлежат видным ученым и пропагандистам таким как Ломакин В.И., Комаров П.М., Прокопович П.И., Н.М. Витвицкий, С.Д. Вальватъев, А.И. Покорский,

Жоравко, А.М. Бутлеров, а также зарубежным ученым и пчеловедам: Я. Свамердам, Ф. Губер, Л.Л. Лангстрот, Я. Дзержон, Ш. Дадан, Э.А. Рут и др.

Одна из наиболее важных способностей меда и его растворов — это прекращать рост болезнетворных микроорганизмов. Известно, что падевый мед с ели, сосны и пихты обладает более высоким бактерицидным действием.

Для хранения меда, необходимо создание условий, способствующих сохранению качества меда. Мед хранят в чистых, сухих помещениях, защищенных от солнечных лучей, а также от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и др. Мед нельзя заливать в емкости из цинка, меди, свинца или сплавов этих металлов, т. к. под воздействием кислот, содержащихся в меде, образуются химические соединения, вызывающие отравления. Различают мед пчелиный (натуральный) и искусственный мед. Натуральный мед делят на цветочный мед, падевый мед и смешанный мед. [1] По способу получения и обработки натурального меда различают центрифугированный мед, сотовый мед и прессовый мед. Падевый мед — это сладкая жидкость, собранная и переработанная пчелами с листьев или стеблей растений. Падью называется выделение тлей, или медвяная роса. [1]

Интересным фактом является то, что помимо известных полезных свойств, древние греки и римляне использовали пчелиный мед для консервирования свежего мяса. При этом мясо не портилось, но даже якобы не изменяло своего естественного вида.

Эксперимент с медом в домашних условиях. Итак, для определения качества меда было взято три образца меда:

№ 1 Мамин мед, приобретенный по низкой цене на рынке (цветочный);

№ 2 Майский мед;

№ 4 Липовый мед.

Инвентарь: чайная ложка, вода, мед, йод, пипетка, пробирка.

Необходимо половину чайной ложки меда развести с водой в пробирке. После тщательного перемешивания, добавляем пару капель йода из пипетки в наш готовый

сироп. Если получившийся раствор посинел, то в приготовленном растворе меда присутствуют примеси крахмала и муки для загустения.

Вывод. После проведенной практической части, мы можем утверждать, что мед под № 2 и № 3 прошел успешно нашу проверку. Проверка йодом на натуральность меда является не единственной, но на сегодняшний день наиболее удобной и практичной в домашних условиях.

Краткий экскурс нашего исследования наглядно показал, каким образом в домашних условиях можно

определить качество натурального меда, отличить его от фальсифицированного.

История развития пчеловодства на территории России имела долгий путь, видные ученые внесли огромный вклад в становлении пчеловодства. Подводя итог, нашего исследования хотелось бы напомнить немаловажную информацию любителям чая с медом, что температура вашего напитка не должна превышать 40 градусов. Наслаждайтесь только проверенным качественным медом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Н. В. Бондаренко Практикум по пчеловодству.-2-е издание: 1981.–176 с.
2. Пчеловодство/Ред. коллегия Г. Д. Билаш, А. Н. Бурмистров, В. Г. Гребцова и др. — 2 издание — Москва: Большая Российская энциклопедия, 1998.–511 с.

Методика экспериментальных исследований клеток

Борисков Давид Рагимович, учащийся 5-го класса

Научный руководитель: *Чайка Людмила Николаевна, руководитель школьного научного общества обучающихся «Эврика»*

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 26 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Читы

Научный руководитель: *Борискова Марина Георгиевна, врач-цитолог*
ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Читы

В данной статье авторами описана методика экспериментальных исследований клеток и клеточных организмов, адаптированная под условия работы в секции «Биология» обучающихся школьного научного общества. Изучены, проанализированы и обобщены основные способы получения клеточного материала. Представлены экспериментальные исследования: проведены ряд опытов с описанием получения микропрепаратов клетки.

Ключевые слова: *микропрепарат, микроскопический метод, клетка, структура, клетки многослойного плоского эпителия, слизистая оболочка.*

Знание цитологического материала необходимо для познания общих закономерностей живой природы, в том числе и организма человека. А правильность взятия цитологического материала является важной предпосылкой правильной морфологической оценки микропрепарата. Существует несколько способов взятия образцов: соскоб, аспирация, пункция и т.п. Существенные особенности процедуры взятия образца материала (с учетом специфических условий и требований: в школьной лаборатории) должны быть детально и четко сформулированы. От правильности выполнения этих процедур обучающимися научного общества, заинтересованными в достоверной лабораторной информации, зависит успешность данной деятельности. Возникает вопрос, подлежащий исследованию: какая методика может быть использована для экспериментальных исследований клеток и клеточных организмов в условиях школьного научного общества обучающихся (ШНОО) секции «Биология»?

Исследование основано на изучении и обобщении методических пособий, психолого-педагогической лите-

ратуры, а также научных статей и периодических изданий. Изучены и проанализированы содержание, структура, технология и особенности применения методов микроскопического исследования.

Целью работы является адаптация методики экспериментальных исследований клеток и клеточных организмов для обучающихся научного общества СОШ № 26. Для достижения цели были использованы методы исследования: а) анализ, синтез, обобщение справочной и научной литературы по проблеме исследования; б) экспериментальный — микроскопический метод исследования при изучении бактерий, растительной клетки и эпителиальных клеток слизистой ротовой полости человека и животного.

В Большой советской энциклопедии, эксперимент (от лат. experimentum — проба, опыт) обозначает «метод познания, с помощью которого в 20 контролируемых и управляемых условиях исследуются явления действительности» [1]. В школе «учебный эксперимент», является средством обучения, при изучении естествен-

но-научных предметов, в частности такого предмета, как биология [2, с. 112]. «Учебный эксперимент способствует пробуждению интереса к исследованию..., активизации восприятия учебного материала, развития мышления, самостоятельности, ответственности, творчества, формированию естественных понятий и научного мировоззрения» [3, с. 10]. Для исследования клетки и клеточной теории в современном научном мире мы рассмотрим методы, позволяющие изучать клетку. До изобретения микроскопов изучение клеток было невозможно. Считается, что голландский мастер очков Ханс Янсен и его сын Захарий Янсен изобрели первый микроскоп в 1590 г. После чего английскому ученому Роберту Гуку, который усовершенствовал вышеназванный микроскоп, впервые представилась возможность увидеть клетку. В 1664г, Гук заинтересовал вопрос: почему пробковое дерево хорошо плавает? Рассматривая под микроскопом срезы пробки, Гук увидел множество крошечных ячеек, напомнивших ему соты в ульях медоносных пчёл, которые он так и назвал — англ. Cell («ячейка») [4]. Впервые о существовании одноклеточных организмов рассказал Антони ван Левенгук в 1676 г.

Метод практического исследования микропрепаратов предполагает наличие специального оборудования. При работе на котором, формируются практические умения: работа с микроскопом, постановка опытов и т.д. В ходе данной исследовательской работы были рассмотрены различные методы, которые используются на современном этапе развития науки. В процессе выбора методики, удобной для адаптации к нашим условиям, выделен микроскопический метод исследования: метод оптической микроскопии; метод электронной микроскопии. Этот метод позволяет изучать разные объекты при помощи микроскопа. Для успешной исследовательской деятельности членов (ШНОО) «Эврика» и сформированности практических умений поставлены задачи: обучить пользоваться увеличительными приборами (лупой, микроскопом); готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом. Биологический микроскоп имеет основные системы: механическую, оптическую, осветительную [5]. Мазки для цитологического исследования готовятся из клеточных элементов, которые легко смываются с поверхности слизистых оболочек. В условиях школьного научного общества обучающихся секции «Биология», для экспериментальных исследований клеток и клеточных организмов может быть использована методика забора цитологического материала одноразовыми ватными палочками из полости рта. Затем мазок наносится на предметное стекло и окрашивается по методике Лейшмана или Романовского — Гимзы.

Практическая часть. Для того, чтобы рассмотреть бактерии, сравнить строение животной и растительной клетки, мы подготовили рабочее место в лаборатории: микроскоп и вещества для работы. Посмотрели под микроскопом микропрепарат растительной клетки: окуляр $\times 10$, объектив 10. Определили увеличение объекта ($10 \times 10 = 100$ раз). Для того, чтобы рассмотреть клетки под микроскопом, а также сравнить строение эукариотической клетки (животной и растительной клетки) и про-

кариотической клетки (бактерии), мы провели следующие опыты:

Опыт № 1. Для того чтобы увидеть какие бактерии обитают у нас руках, насколько они вредны и нужно ли мыть руки, мы провели эксперимент:

Взяли стерильной, влажной, ватной палочкой смыв с поверхности кожи, грязных рук (руки после занятий в школе) и с чистых рук (руки, вымытые с мылом). Посмотрели бактерии под микроскопом.

Опыт № 2. Приготовили микропрепарат растительной клетки (клетки кожицы лука) в лаборатории: взяли стерильное предметное стекло; нанесли пипеткой 1 каплю воды на предметное стекло; при помощи иглы осторожно сняли маленький кусочек прозрачной кожицы с внутренней поверхности чешуи лука и положили на предметное стекло в каплю воды; капнули сверху на кожицу, помещенную на предметное стекло, капельку йода; покрыли кожицу покровным стеклом. В микропрепарате растительной клетки чётко видны под микроскопом клетки кожицы лука, в которых можно отличить клеточную оболочку, цитоплазму, ядро, в некоторых клетках изменения окраски в цитоплазме, напоминающие вакуоль. Другие органоиды клетки при таком увеличении мы не смогли увидеть.

Опыт № 3. Приготовили микропрепараты животной клетки:

- Взятие мазка со слизистой оболочки полости рта у животного. Опыт проводился в домашних условиях.
- Взятие мазка со слизистой оболочки полости рта у человека: 12 лет; 38 лет; 72 года. Опыт проводился в лаборатории:

Два вида полученных микропрепаратов животной клетки: клетки слизистой оболочки полости рта человека (в количестве 3 шт.) и клетки микропрепарата полости рта собаки окрасили специальными красителями: (сначала нанесли на 3 минуты спиртовой раствор краски Лейшмана, смыли дистиллированной водой, затем нанесли водный раствор краски Романовского-Гимзы на 25 минут, опять смыли дистиллированной водой); высушили снова микропрепараты на воздухе при комнатной температуре. Посмотрели под микроскопом микропрепараты клеток. Сначала посмотрели под малым увеличением окуляр $\times 10$, объектив 10. Определив увеличение объекта ($10 \times 10 = 100$ раз). Затем капнули на микропрепарат иммерсионное масло и посмотрели под большим увеличением окуляр $\times 10$, объектив $\times 100$. Определив увеличение объекта ($10 \times 100 = 1000$ раз).

Достижение цели базировалось на адаптации и описании методики экспериментальных исследований клеток для обучающихся научного общества СОШ № 26, г. Читы. В ходе исследования было выявлено, что клетки многослойного плоского эпителия и растительные клетки имеют схожее строение, т.е. они гомологичны. Вывод, что все живые организмы состоят из клеток, подчеркивает единство всего органического мира.

Материал данной статьи может использоваться при написании научно-исследовательских школьных работ и проектов, проведении часов общения и на уроках биологии и окружающего мира.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая Советская Энциклопедия — Текст: электронный/Режим доступа: <http://bse.sci-lib.com/>. — (дата обращения: 01.12.2021).
2. Батурицкая, Н. В. Удивительные опыты с растениями/Н. В. Батурицкая, Т. Д. Фенчук. — Минск: Народная асвета, 2011. — 208 с.
3. Леонтович, А. В. В чем отличие исследовательской деятельности от других видов творческой деятельности/А. В. Леонтович — Текст: непосредственный // «Завуч», № 1, 2001...
4. Веришин, Т. К. Общая методика преподавания биологии: учебник для студентов биол. фак. пед. ин-тов./Т. К. Веришин. — 3-изд. — Москва: Просвещение, 2011. — 384 с.

Генная терапия для спинальной мышечной атрофии: самое дорогое лекарство в мире

Карпов Артём Николаевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Погодина Наталья Владимировна, учитель биологии*
МБОУ «Лицей № 36» г. Калуги

В статье отражены ключевые моменты генной терапии спинальной мышечной атрофии, приводятся разъяснения по поводу высокой цены синтетических препаратов, применяемых в борьбе с данным заболеванием.

Ключевые слова: СМА, генная терапия, способы лечения.

Что такое СМА?

Спинальная мышечная атрофия — это не одно, а несколько заболеваний, при которых нормально функционировать утрачивают возможности передние рога спинного мозга. Если мы обратимся к анатомии человека,

то увидим, что серое вещество спинного мозга (тела нейронов и дендриты) напоминают по форме бабочку. Задние рога спинного мозга принимают входящую информацию, а передние её исполняют, иными словами, они ответственные за двигательную активность человека.



Рис. 1. Строение спинного мозга

Понятно, что происходит, когда передние рога вследствие какого-либо несчастного случая или наследственного заболевания перестают функционировать. Дети не могут сами держать голову, перестают двигаться, а с прогрессированием болезни у них развивается общая слабость организма и они перестают дышать. Многие из младенцев без надлежащего лечения могут погибнуть, но некоторые могут прожить достаточно лёгкую, хотя и непростою жизнь. До недавнего времени лечение было скорее поддерживающим функции организма, чем терапевтическим, медикаментозным, которое долж-

но восстановить функции организма. В него входило занятие лечебной физкультурой, массажи, физиопроцедуры, а иногда и требовалась искусственная вентиляция лёгких.

Но всё изменил приход на рынок фармацевтики препарата для лечения СМА, изобретённый в США.

Как теперь борются с этим недугом?

В декабре 2016 года в США был выпущен препарат для лечения спинальной мышечной под коммерческим названием «Спинраза» (Spinraza). Данный препарат вводят пациентам в виде инъекций в спинной мозг. Ак-

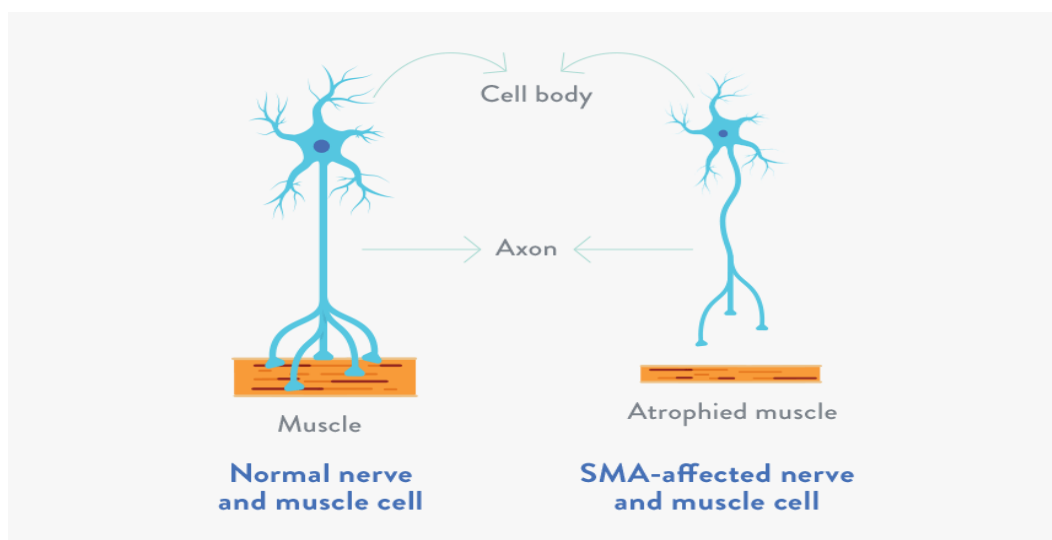


Рис. 2. Патогенез спинальной мышечной атрофии: гибель нейронов из-за дефектного белка, который провоцирует развитие заболевания, приводит к неспособности двигаться, развиваться и даже дышать

тивное вещество данного препарата — олигонуклеотид: синтетическая молекула, по своей структуре похожая на РНК. Олигонуклеотид связывается с матричной РНК дефектного гена и заставляет производить нормальный белок. Через некоторое время, после приема данного препарата у детей налаживается общее состояние организма, улучшаются показатели активности.

В США и в Европе «Спинраза» имеет статус орфанного препарата: таким препаратам предоставляют налоговые льготы, ускоряют выход на рынок. На сегодняшний

день многие соглашаются на генную терапию, которая, в скором будущем может стать единственным способом лечения не только СМА, но и других тяжёлых генетических заболеваний.

Цена «Спинразы» — 125000 долларов за одно влияние, то есть 750000 долларов в первый год и затем по 375000 ежегодно. «Спинраза» недавно была одобрена для применения в России. Однако «Спинраза» — далеко не самое дорогое лекарство от спинальной мышечной атрофии.



Рис. 3. Препарат для лечения СМА «Спинраза»

А какое лекарство самое дорогое?

Самое дорогое лекарство всех времён и народов представила фармкомпания со штаб-квартирой в Швейцарии «Novartis». Его коммерческое название — «Золгенсма». Его выход на рынок одобрило американское Управление по контролю качества продуктов и лекарств (FDA) в мае 2019 года.

«Золгенсма» работает как лекарство из фантастики: всего одно введение дозы делает человека здоровым

на всю жизнь. Здесь ДНК с правильной копией гена содержится в оболочке аденоассоциированного вируса 9. Да-да! Вирусы уже применяют для лечения тяжёлых генетических заболеваний, и именно они служат «доставщиком» нужных активных веществ. Когда данный вирусный вектор доставляет ген в нейроны, в них налаживается выработка функционального белка и неизлечимая болезнь отступает. После однократного введения пациенты начинают сами дышать, двигаться. Конечно,

у всех лекарств могут быть побочные эффекты. После применения данного препарата могут быть обнаружены рвота и неблагоприятное действие на печень, но за эти состоянием следят врачи. Но следует сказать, что препарат действительно лечит! Одно в нём только нехорошо — огромная цена в 2125000 долларов.

Почему так дорого?

Ответ на данный вопрос мы нашли в материале С.В. Багоцкого о Мейнаarde Смите: в нём сказано, что большинство родителей готовы отдать за больных детей всё, что им предложат, но 2 миллиона долларов всё же меньше чем всё, и потом речь идёт всего об одной дозе, которая вводится на всю жизнь.

С другой стороны, сами разработчики тратят много денег на то, чтобы лекарство разработать. И нужен

данный препарат единицам из тысяч, если не десятков тысяч.

В декабре 2021 года вышла новость о том, что препарат «Золгенсма» зарегистрирован в России. По мнению некоторых обозревателей это будет способствовать его доступности для семей, ждущих надежду на лечение их детей.

И всё же, это тот самый случай, когда особенно внимательно следует подойти к советам генетиков и задуматься о будущем ваших детей. Сейчас в России имеются тесты на предрасположенность к генетическим заболеваниям, стоят они десятки тысяч на одного из родителей. Поэтому правильный образ жизни, вдумчивое отношение о будущем детей помогут предупреждать развитие не только спинальной мышечной атрофии, но и других тяжёлых генетических заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://hij.ru/read/26972/>
2. <https://biomolecula.ru/articles/samoe-dorogostoiashchee-lekarstvo-v-mire>
3. <https://www.rbc.ru/society/09/12/2021/61b22c449a79476282a81db8>
4. <https://mosmedpreparaty.ru/articles/17523>

Неинвазивные глюкометры как лучший метод измерения уровня глюкозы в крови

Лазаренко Дмитрий Александрович, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: Тартыгина Надежда Германовна, учитель биологии
ГБОУ г. Москвы «Школа № 627 имени генерала Д. Д. Лелюшенко»

Сахарный диабет — это неизлечимая метаболическая болезнь, при которой человеческий организм не может вырабатывать или обрабатывать гормон под названием «инсулин». В результате это приводит к тому, что концентрация глюкозы в крови варьируется за пределами нормы — это ведет к таким серьезным нарушениям как нарушение слуха, сердечно-сосудистые заболевания, повреждения нервной системы, повреждение почек и к многим другим. Только еще в 2013 году более 382-х миллионов людей по всему миру страдали от диабета, и эта цифра обещала вырасти на 55% в течении следующих 25 лет. Отталкиваясь от показаний организации ВОЗ, целые 9% населения планеты имеют диагноз «сахарный диабет», и расчетно к 2030 году сахарный диабет встанет на 7 место как самая смертоносная болезнь, что в свою очередь показывает ее перспективную распространенность среди населения Земли.

Чтобы противостоять сахарному диабету, больные должны прокалывать свои пальцы по 4-5 раза в день для мониторинга уровня глюкозы в крови. Несмотря на то, что этот метод инвазивен, болезнен и имеет инфекционный риск, он является наиболее широко практикующимся по всему миру. На протяжении десятилетий человечество пыталось изобрести новые методы

безболезненного измерения глюкозы в крови, включая минимально-инвазивный и неинвазивный методы. В то время, когда минимально-инвазивный метод несет с собой некоторый риск инфекции, неинвазивный мониторинг не имеет никакого риска инфекции и является комфортным в использовании, именно поэтому данный метод является фокусом экстенсивных исследований нашего столетия. Среди многих кандидатов инфракрасная спектроскопия является наиболее обещающей, включая инфракрасную спектроскопию ближней дальности действия (NIR) и средней дальности действия (MID-IR). Хотя NIR спектроскопия имеет дальность проникновения, достигающую 50 мм в человеческих тканях, что обеспечивает прямой доступ к детектированию уровня глюкозы в капиллярах, поглощение глюкозы в длине волны NIR настолько мало, что вода в тканях человека поглощает настоящие результаты о уровне сахара в крови. Тем не менее, MID-IR спектроскопия действует таким образом, что ее длины волны хватает, чтобы получить достаточно точное значение уровня глюкозы в крови. Несмотря на то, сколько усилий было вложено в изучение MID-IR спектроскопии, этот метод не соответствует стандартам и является неточным в нормальных условиях среды.

В долгой битве неинвазивных глюкометров, начиная с 90-х годов, были испробованы многие спектры человеческого организма: спектр носа, спектр слезы и даже спектр слёз человека, но не один из них не давал надежной информации о уровнях глюкозы в крови. Не так давно было обнаружено, что межклеточная жидкость, находящаяся между шиповидным и роговым слоем человеческого эпителия, содержит высокую корреляцию глюкозы, которую можно измерить с помощью различных неинвазивных методов. С помощью этих знаний ученые стали применять MID-IR спектроскопию в области внутренней стороны губы, данный метод предоставил результаты 80% точности в измерениях уровня глюкозы в крови. Вскоре после этого появился еще более точный метод, применяемый на ладонях рук при помо-

щи сразу нескольких методов IR спектроскопии, при использовании этого метода результаты доходили до 84% точности. Хотя эти инновационные приборы добились намного большего успеха в точности, чем прежние, которые едва-ли доходили до 80% точности, в среднем колеблясь в пределах 70%, все же новые инновации еще не соответствовали стандартам. Опираясь на данные из моего исследования, в настоящее время существует достаточно много точных неинвазивных глюкометров, таких как GlucoWatch, SugarBeat или, например тот же GlucoTrack DF-F. Данные глюкометры добились невероятного успеха, за счет чего и появились на рынке. Показания этих глюкометров, в основном, попадают в зоны А и В (70-80% +/- точности), что ведет к положительному выбору лечения.

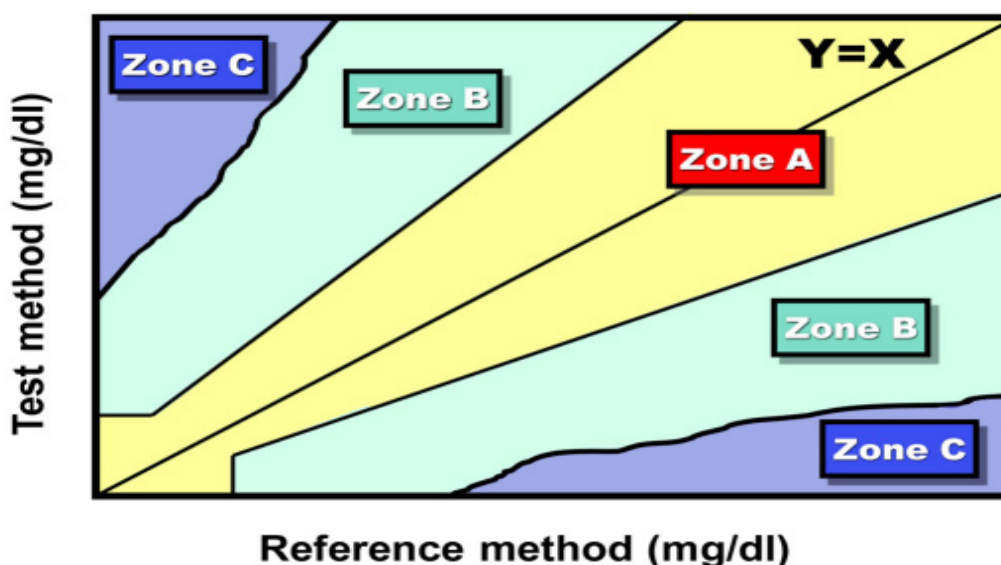


Рис. 1

Но даже несмотря на то, что данные глюкометры появились на рынке, они не соответствовали стандартам, требующим точность не меньше 90%, так как лечение больных должно быть максимально правильным для предотвращения каких-либо неудобств для пациента.

Поэтому целью моего исследования было найти такой метод неинвазивного мониторинга сахара в крови, который бы не уступал инвазивным аналогам и соответствовал стандартам. Оказалось, что решение проблемы точности измерения было невероятно близко все это время: если оказывать определенное постоянное давление на палец пациента, при этом применяя вышеуказанный MID-IR метод, то точность измерения подымается вплоть до 100% точности, в основном варьируясь в пределах от 95% точности, тем самым абсолютно соответствуя стандартам.

Чтобы определить точность нового MID-IR метода, регулируемого давлением, провели опыты с пациентами, при которых сравнивали показания инвазивных глюкометров и нового метода инфракрасной спектроскопии по формуле $K=M/C$, где K — коэффициент неточности, M — показания неинвазивного глюкометра, а C — показания инвазивного глюкометра. По ходу опыта на пальцы пациентов было применено разное давле-

ние: 20Н/см^2 ; 5Н/см^2 ; 0.1Н/см^2 . На рисунке 2 мы видим результаты данного опыта, и становится очевидно, что роль давления очень сильно влияет на точность измерений. На рис. 2 показано, как меняется значение K в зависимости от давления — чем больше давление, тем меньше значение K .

Также на рис. 3 можно увидеть, как меняется корреляция измерений сахара в крови в зависимости от применяемого давления у разных испытуемых:

При слабом давлении — большинство результатов находятся в зоне В и С, что является опасным при выборе лечения, так как пациент может пострадать. При среднем давлении — большинство результатов попадают в зону А и В, что является безопасным, но все же не абсолютно точным. И наконец при сильном давлении все результаты попадают в зону А, это означает, что погрешность измерений стала невероятно мала, а значит новый метод неинвазивного измерения уровня глюкозы в крови почти не уступает обычным инвазивным аппаратам.

На рис. 4 показано, почему давление играет настолько значимую роль.

При слабом давлении спектры инфракрасных лучей почти не достают до места расположения межклеточной жидкости (ISF), в которой находится информация

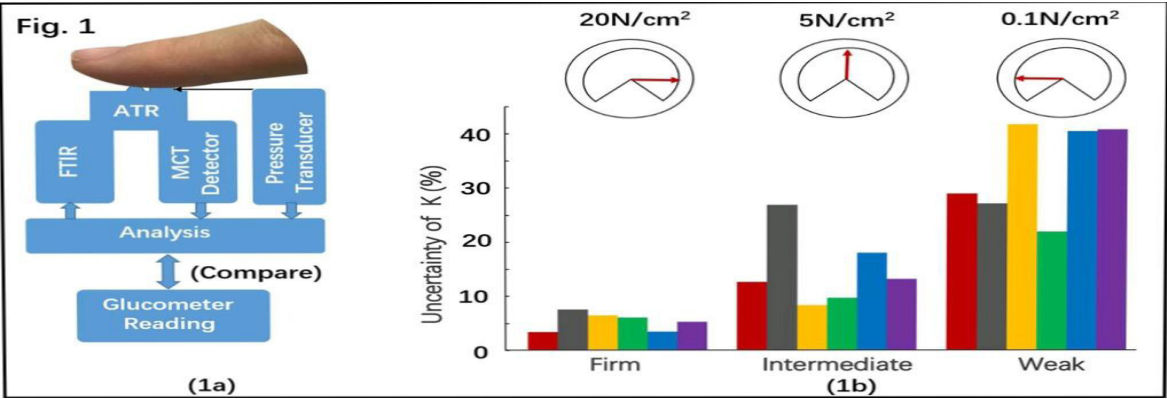


Рис. 2

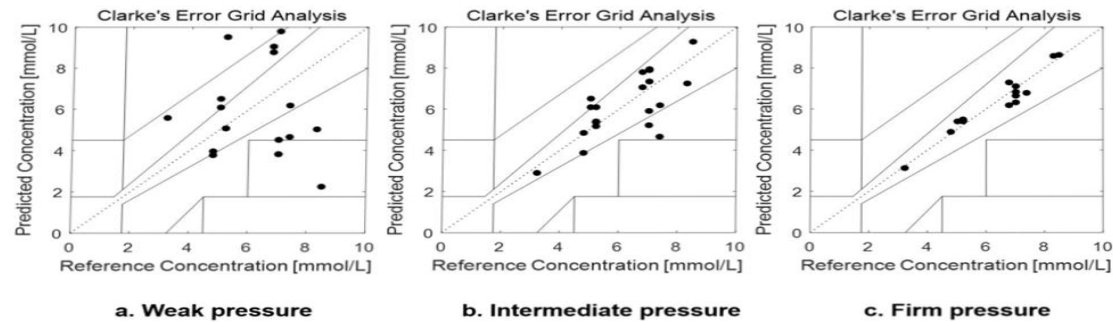


Рис. 3

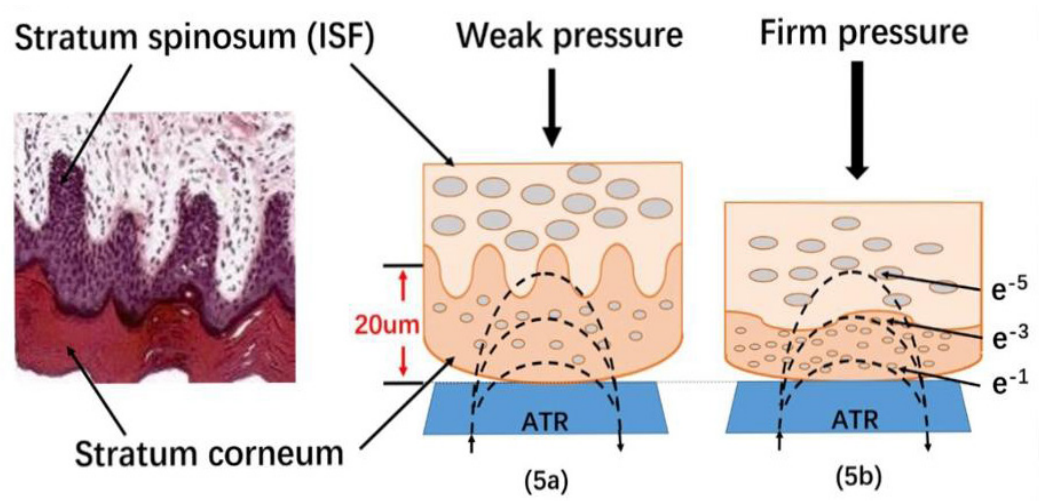


Рис. 4

о уровне глюкозы в крови. При сильном давлении роговой слой эпителия уплощается и того же спектра хватает для получения информации из межклеточной жидкости.

В заключении, на протяжении десятилетий медики пытались разработать оптимальный метод неинвазивного мониторинга сахара в крови. В XXI веке появились приборы, которые были достаточно точны и являлись удобными в применении, но все же не соответствовали стандартам. В итоге оказалось, что метод MID-IR открытый еще в прошлом столетии оказался наиболее точ-

ным если применять определенное давление, этот метод не уступает инвазивным приборам и является намного более комфортным в применении, этот факт не может вызывать ничего кроме вдохновения, и, казалось бы, зачем нам нужны инвазивные глюкометры, если есть более комфортные способы измерения глюкозы в крови? Чтобы дать ответ на данный вопрос, мне пришлось провести исследование, проведя опрос среди фармацевтов из различных городских аптек. По результатам опроса я составил статистику, которая показывает, что ни в од-

ной из аптек неинвазивных глюкометров нет в продаже, в 80% всех аптек считали, что неинвазивные глюкометры не точны и не сравнятся с инвазивными, в остальных 20% фармацевты считали, что неинвазивные глюкометры поддают большие надежды, но все же не очень точны. Также я поинтересовался если фармацевты знали о вышеупомянутом MID-IR методе — 90% аптек ни разу не слышали о таком способе измерения сахара в крови. Из этого мож-

но сделать вывод, что неинвазивные глюкометры не являются популярными в России и в продажу не выпущены. Люди, страдающие диабетом, вынуждены прокалывать пальцы по пять раз в день, что вызывает большие неудобства, если заменить обычные глюкометры на неинвазивные и начать спонсирование именно этого метода измерения уровня глюкозы в крови, жизнь диабетиков стала бы значительно комфортней без риска для здоровья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Non-invasive blood glucose measurement of 95% certainty by pressure regulated Mid-IR/Yuanzhe Jason, Zhou Qi, Xu Gu [и др.]. — Текст: непосредственный // Talanta. — 2019. — № 197. — с. 211-217.
2. Janet, Tamad The GlucoWatch® biographer: a frequent, automatic and noninvasive glucose monitor/Tamad Janet, Potts Russell, Eastman, и Richard. — Текст: непосредственный // Annals of Medicine. — 2010. — № 32. — с. 632-641.
3. Iana, Harman-Boehm Noninvasive Glucose Monitoring: A Novel Approach/Harman-Boehm Iana, Gal Avner, Raykhman Alexander. — Текст: непосредственный // Journal of Diabetes Science and Technology. — 2009. — № 3. — с.
4. Andreea, Ciudin Non-Invasive Methods of Glucose Measurement: Current Status and Future Perspectives/Ciudin Andreea, Hernandez, and, Rafael Cristina. — Текст: непосредственный // Current Diabetes reviews. — 2012. — № 8. — с. 48-54.

Тайна групп крови и развитие трансфузиологии

Рогова Мария Владимировна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Кользьева Ольга Александровна, учитель биологии*
МБОУ Одинцовская СОШ № 1 (Московская область)

В статье авторы пытаются определить актуальные направления развития трансфузиологии на современном этапе.

Ключевые слова: группы крови, переливание крови, трансфузиология, совместимость групп крови и резус-фактора крови.

История переливания крови своими корнями уходит вглубь веков. Люди издавна оценили значение крови для жизнедеятельности организма, и первые мысли о применении крови с лечебной целью появились задолго до нашей эры.

Актуальность темы связана с востребованностью изучения взаимосвязи групп крови человека и проведения переливания крови для предотвращения смертельных исходов и тяжелых осложнений вследствие различных заболеваний; кровопотерь, происходящих в результате травм, во время экстренных и плановых оперативных вмешательств, военных действиях и чрезвычайных ситуациях; совместимости групп крови и резус-фактора крови родителей при планировании и рождении детей.

Гипотеза исследования: я предполагаю, что знания о группах крови человека пока недостаточны для безопасного, эффективного и без побочных действий проведения переливания крови; невелика информированность моих сверстников о значении групп крови и резус-фактора крови для рождения в будущем здоровых детей и избежания тяжелых осложнений. Но я думаю, что в на-

стоящее время исследование взаимосвязи групп крови человека и процесса переливания крови необходимо, так как возрастает актуальность этого знания и применения данной медицинской процедуры при различных заболеваниях и потерях крови в силу различных причин, в том числе при беременности, родах и для нуждающихся в этой процедуре новорожденных детей.

Цель работы — установить взаимосвязь раскрытых тайн групп крови и безопасного проведения переливания крови; дать описание компонентов крови и направлений современной медицины, где применяют переливание крови; разъяснить важность совместимости групп крови и резус-фактора крови родителей при планировании и рождении детей, возможных рисках и осложнениях; представить мое исследование для формирования научных интересов у сверстников, в том числе с практической значимостью — заботой о своем здоровье и здоровье будущего поколения.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить историю возникновения медицины и открытия групп крови;

- обобщить доказательства открытия групп крови, ее компонентов;
- определиться в выборе направления: трансфузиология;
- проанализировать показания и осложнения при переливании крови; рождении детей и возможные риски.

При выполнении работы применены следующие **методы исследования**:

- 1) информационно-поисковый;
- 2) аналитический;
- 3) практический — анкетирование (социологический опрос).

Теоретическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования обобщают собранную информацию о тайне групп крови и проведении переливания крови, пробуждают интерес и стремление к познанию данной темы.

Практическая значимость моей исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования могут быть реализованы для изучения соответствующей темы в школьной программе в формате открытого урока, для повышения образовательного уровня и продолжения исследования, а также формирования у сверстников понимания важности знаний, связанных с группами крови и резус-фактором.

В XVIII веке описательный период развития медицины перешёл в заключительную стадию первичной систематизации. Возникали многочисленные медицинские системы (теории), пытавшиеся объяснить причину заболеваний и указать принцип их лечения. Огромное влияние на развитие медицины оказали химия и физическая химия.

Но за весь период развития медицины было и нечто недоступное к познанию; то, что привлекало своей таинственностью и загадочностью. Что же это за тайна? Это — тайна групп крови человека и все, что с этим связано.

Переливания крови человеку от человека появились на регулярной основе в начале XIX века в Англии. Но не все переливания крови заканчивались выздоровлением, многие больные погибали по непонятным для врачей причинам [3].

20 апреля 1832 г. (8 апреля по старому календарю) — петербургский акушер Андрей Мартынович Вольф выполнил первое в России успешное переливание крови. Он перелил роженице, потерявшей большое количество крови кровь ее мужа. Переливание прошло успешно, и женщина была спасена. В честь этой знаменательной даты 20 апреля объявлено в России Национальным днем донора крови [3].

В 1900 г. К. Ландштейнер опубликовал статью, в которой раскрывалась сущность одного из его крупнейших открытий. К. Ландштейнер приходит к следующему выводу, известному сегодня как непреложное правило Ландштейнера: «В организме человека антиген группы крови (агглютиноген) и антитела к нему (агглютинины) никогда не сосуществуют». К. Ландштейнер впервые на основании реакции изогемагглютинации выделил три группы крови — А, В и С. Выделение трех групп крови

основано на наличии в сыворотке крови агглютининов, а не на присутствии в эритроцитах агглютиногенов. В 1930 г. за открытие групп крови К. Ландштейнеру была вручена Нобелевская премия. [2].

В мае 2005 г., в ходе 58 сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения, в Женеве было принято решение 14 июня (день рождения Карла Ланштейнера), ежегодно проводить Всемирный день донора крови.

В 1907 г. чешский врач Ян Янский открыл четвертую группу крови — АВ; создал их первую полную классификацию, обозначив римскими цифрами от I до IV [2].

Наряду с открытием К. Ландштейнера, крупным историческим событием является предложение В. А. Юревича и Н. К. Розенгарта в 1910 г., а также А. Юстена из Брюсселя в 1914 г. для предотвращения свёртывания крови при переливании добавлять к ней цитрат натрия. Этот метод, получивший название «цитратного», значительно упростил технику переливания.

20 июня 1919 г. В. Н. Шамов в присутствии известного хирурга профессора С. П. Федорова сделал первое в СССР переливание крови с учетом изогемагглютинационных свойств крови донора и больного (реципиента). С помощью открытий Ландштейнера стало возможным подбирать совместимую кровь [6].

В 1932-1934 гг. впервые в мире учеными Ленинградского института переливания крови Антонином Николаевичем Филатовым и Николаем Георгиевичем Карташевским было предложено переливание плазмы крови. В 1938 г. коллектив приступил к изучению проблемы сухой плазмы.

Трансфузиология (трансфузионная медицина, от латинского *transfusio* — переливание) — раздел клинической медицины, изучающий вопросы переливания человеку крови и ее препаратов, а также кровезамещающих и плазмозамещающих жидкостей с лечебной целью. Предметом исследования трансфузиологии являются различные трансфузионные среды (методы их получения, хранения и использования) и механизм их действия на организм человека.

Переливание донорской крови и ее компонентов является сегодня и останется в обозримом будущем одним из необходимых во многих клинических специальностях лечебным методом, позволяющим предотвратить смертельные исходы и тяжелые осложнения вследствие заболеваний, а также осуществлять интенсивное лечебное воздействие, связанное с повышенным риском для пациента (трансплантационные технологии, обширные оперативные вмешательства, интенсивная химиотерапия и т. д.). Прогресс современной медицины и повышение эффективности лечебных мероприятий невозможен без трансфузиологической поддержки, проводимой с помощью переливаний качественных и безопасных компонентов донорской крови [10,11].

Трансфузиология является теоретической основой службы крови (военно-медицинской и гражданской обороны).

В современной клинической практике чаще применяют не прямое, а непрямое внутривенное переливание крови.

Показания к переливанию цельной консервированной крови ограничены в связи с тем, что, наряду

с введением больному необходимых ему компонентов крови, оно нередко сопровождается осложнениями — посттрансфузионными реакциями, связанными с попаданием в его кровяное русло чуждых ему белков, антител и антигенов. В соответствии с этим донорскую кровь необходимо рассортировать на её компоненты (плазма, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты и другие) в течение 6 часов после её взятия. Содержание каждого компонента в специальных условиях значительно удлиняет срок его хранения без утраты лечебных свойств [7].

Замороженные в жидком азоте при температуре -196°C эритроциты могут храниться годами, плазма при температуре -30°C хранится до 3 лет, при температуре $-22-24^{\circ}\text{C}$ тромбоциты хранятся 5 дней, лейкоциты — лишь 3 дня.

Каждая доза донорской крови обязательно проходит лабораторное тестирование, при котором определяют её группу, резус-фактор, антигенные системы эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, определяют так называемые изоиммунные антитела, которые могут вызывать болезненные реакции после переливания крови, выполняют исследования на так называемые декретированные инфекции (гепатиты, СПИД, сифилис и другие).

Во всех случаях переливания крови обязательна предварительная проба на её совместимость с кровью реципиента. При переливании несовместимой крови может развиваться так называемая гемолитическая реакция в виде разрушения эритроцитов, в связи с чем могут возникать гемотрансфузионный шок, нарушения функций почек, печени, обмена веществ, сердечно-сосудистой и других систем организма [8,9].

Компоненты крови:

1. Эритроциты (красные кровяные тельца). Основная функция эритроцитов — перенос кислорода ко всем клеткам нашего тела.
2. Лейкоциты (белые кровяные тельца). Лейкоциты являются главными клетками иммунной системы.
3. Тромбоциты. Главная функция тромбоцитов — участие в процессе свертывания крови — важной защитной реакции организма, предотвращающей большую кровопотерю при ранении сосудов. Основная задача тромбоцитов — обеспечение целостности кровеносных сосудов.
4. Плазма. Основой плазмы является вода (90%), в которой растворены разнообразные белки, факторы свертывания, а также другие органические соединения и минеральные вещества. Плазма широко используется в лечебных целях в хирургии, акушерстве и гинекологии, онкологии и других областях медицинской практики. Донорская плазма нужна также для производства важнейших медицинских препаратов [1,5].

Основными направлениями трансфузиологии (трансфузионной медицины) как научно-практической части медицины являются:

- Служба крови — раздел трансфузионной медицины, изучающий и реализующий на практике

заготовку, сертификацию, переработку, хранение и распределение компонентов, отдельных препаратов и реагентов из донорской крови и обеспечение их безопасности.

- Клиническая трансфузиология — раздел трансфузионной медицины, изучающий возможности управления гомеостазом при патологических состояниях методами трансфузиологической гемокоррекции.
- Трансфузионная иммунология — раздел трансфузионной медицины, изучающий и реализующий на практике иммунологическую безопасность и эффективность трансфузиологического пособия.
- Промышленная трансфузиология занимается разработкой и производством препаратов крови из компонентов донорской крови, синтетических кровезаменителей, препаратов и компонентов крови, реагентов методами биотехнологии и генной инженерии, разработкой и производством оборудования и расходных материалов для трансфузионной медицины [4].

Клеточные технологии в службе крови становятся вектором развития трансфузионной медицины.

Важное значение придается здоровью будущей матери и рождению здорового ребенка.

В целом большинство населения имеет одну из групп крови АВО и является резус-положительным или отрицательным. Существует >200 второстепенных групп крови и >>600 известных антигенов, помимо А, В и Rh. Поскольку группы крови распределены по-разному в разных этнических группах, найти донора крови с точно такой же группой крови является огромной проблемой. Поэтому крайне важно иметь точную международную базу данных доноров редкой крови, чтобы гарантировать, что пациенты, которым требуются жизненно важные единицы редкой крови, смогут их получить.

В настоящее время существует 43 признанные системы групп крови, содержащие 345 антигенов эритроцитов (июнь 2021 года); 43 системы генетически детерминированы 48 генами.

Кровь людей, эритроциты которых не содержат антигенов, относят к первой группе и обозначают 0 (I). Вторую группу крови, соответственно ее антигену А, обозначают А (II), третью группу обозначают В (III), так как она имеет антиген В, четвертую группу крови, когда на эритроцитах имеются оба антигена А и В, обозначают АВ (IV). Группа крови обязательно учитывается при переливании крови.

Келл-принадлежность:

В последние годы донорскую кровь стали проверять не только на групповую (ABO) и резус-принадлежность, но и на присутствие так называемого келл-антигена.

Переливание эритроцитов от келл-положительного донора келл-отрицательному больному может вызвать серьезные осложнения — точно так же, как при переливании эритроцитов от резус-положительного донора резус-отрицательному больному.

Резус-принадлежность:

Наличие или отсутствие антигена резус D на эритроцитах. Эритроциты примерно 85% людей несут эритроцитарный антиген (белок), поэтому их относят к резус-положительным (имеют антиген D) обозначают Rh+, у 15% людей его нет, они резус-отрицательны (не имеют антиген D) обозначают Rh — .

Резус-принадлежность не зависит от группы крови по системе АВ0, не изменяется в течение жизни, не зависит от внешних причин. Антиген резус D появляется на ранних стадиях внутриутробного развития, у новорожденного уже обнаруживается в существенном количестве. Определение резус-принадлежности крови применяется в общей клинической практике при переливании крови и ее компонентов, а также в гинекологии и акушерстве при планировании и ведении беременности.

Переливать компоненты крови от донора к реципиенту нужно строго соблюдая совместимость не только по группе крови, но и по резус-принадлежности.

Определение группы крови, резус-фактора, а также наличия аллоиммунных антиэритроцитарных антител должно проводиться при планировании или во время беременности для выявления вероятности иммунологического конфликта матери и ребёнка, который может приводить к гемолитической болезни новорождённых. Возникновение резус-конфликта и развитие гемолитической болезни новорождённых возможно в том случае, если беременная резус-отрицательна, а плод — резус-положителен. В случае если у матери Rh+, а плод — резус-отрицателен, опасности гемолитической болезни для плода нет.

В настоящее время существует возможность медицинской профилактики развития резус-конфликта и гемолитической болезни новорождённых. Все резус-отрицательные женщины в период беременности должны находиться под наблюдением врача.

Что в будущем может быть открыто в науке по изучению крови человека? Какие тайны и их раскрытие помогут в развитии медицины, в лечении болезней, в эффективной помощи людям? Будут ли открыты новые группы крови? Как будет развиваться наука по переливанию крови?

Я считаю, что решение этих вопросов создаст условия для возможности отечественной трансфузиологии оставаться на передовых рубежах, и моя исследовательская работа имеет теоретическую и практическую значимость.

Проведение социологического опроса. Анализ и выводы

Я провела социологический опрос среди учащихся 9 «Б» и 10 «А» (медицинский класс) МБОУ Одинцовская СОШ № 1 для выявления информированности сверстников о различных группах крови, их особенностях и использовании при переливании крови.

Анкета

(отметьте один вариант ответа): а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

1. Нужны ли знания о группах крови человека? а б в
2. Зависит ли характер человека от группы крови? а б в
3. Тебе известен термин «трансфузиология»? а б в

4. Делали ли тебе переливание крови? а б в
5. Есть ли среди твоих знакомых доноры? а б в
6. Планируешь ли ты в будущем стать донором? а б в
7. Знаешь ли ты какой у тебя резус-фактор крови? да нет
8. Знаешь ли ты свою группу крови? да нет
9. Знаешь ли ты группу крови своих родителей? да нет
10. Знаешь ли ты какой у твоих родителей резус-фактор крови? да нет
11. Какая группа крови является самой редкой? 1234
12. Какая у тебя группа крови? 1234
13. Какой у тебя резус-фактор? + —
14. Какой у тебя тип темперамента? а) холерик б) сангвиник в) флегматик г) меланхолик д) затрудняюсь ответить

Мной сделан анализ опроса по определению уровня знаний в области проведения переливания групп крови, группах крови и заинтересованности в получении этих знаний. По результатам анализа опроса получены общие данные социологических опросов учащихся 9 «Б» и 10 «А» классов, представлены выводы.

Общие данные социологических опросов учащихся 9 «Б» и 10 «А» классов:

1. Нужны ли знания о группах крови человека? а-75% б -20% в-5%
2. Зависит ли характер человека от группы крови? а -7,5% б -80% в-12,5%
3. Тебе известен термин «трансфузиология»? а-10% б-75% в-10% затрудняюсь ответить-5%
4. Делали ли тебе переливание крови? а-0% б-92,5% в-7,5%
5. Есть ли среди твоих знакомых доноры? а-25% б-60% в-15%
6. Планируешь ли ты в будущем стать донором? а-10% б-57,5% в-32,5%
7. Знаешь ли ты какой у тебя резус-фактор крови? да-57,5% нет-42,5%
8. Знаешь ли ты свою группу крови? да-62,5% нет-37,5%
9. Знаешь ли ты группу крови своих родителей? да-42,5% нет-55% затрудняюсь ответить-2,5%
10. Знаешь ли ты какой у твоих родителей резус-фактор крови? да-30% нет-60% затрудняюсь ответить-10%
11. Какая группа крови является самой редкой? 1-7,5% 3-2,5% 4-82,5% затрудняюсь ответить-7,5%
12. Какая у тебя группа крови? 1-15% 2-32,5% 3-10% 4-10% затрудняюсь ответить-32,5%
13. Какой у тебя резус-фактор? + 40% — 32,5% (затрудняюсь ответить-27,5%)
14. Какой у тебя тип темперамента? а) холерик-13,3% б) сангвиник-15,6% в) флегматик-24,4% г) меланхолик-11,1% д) затрудняюсь ответить-35,6%

Анализ социологических опросов по определению уровня знаний в области проведения переливания крови, группах крови:

1. 9 «Б» и 10 «А» классы считают, что знания о группах крови человека нужны (9 «Б» — 73%; 10 «А» — 80%).

2. Равная доля учащихся 9 «Б» и 10 «А» считают, что характер человека не зависит от группы крови (9 «Б» — 80%; 10 «А» — 80%).
3. 10 «А» более осведомлен о термине «трансфузиология», но и учащиеся 9 «Б» известен этот термин (10 «А» — 30%; 9 «Б» — 3%).
4. Никому из 10 «А» не делали переливание крови, а в 9 «Б» часть опрошенных затруднилась ответить (10 «А» — 100%; 9 «Б» — 90%).
5. У учащихся 9 «Б» среди знакомых встречались доноры в большем количестве, чем у 10 «А», а часть учащихся 9 «Б» затруднилась ответить на этот вопрос (9 «Б» — 30%; 10 «А» — 10%).
6. Почти одинаковая доля учащихся не планируют в будущем стать донорами (9 «Б» — 60%; 10 «А» — 50%), но в тоже время часть опрошенных пока затрудняются ответить (9 «Б» — 30%; 10 «А» — 40%). Равная доля опрошенных планируют в будущем стать донором (9 «Б» — 10%; 10 «А» — 10%).
7. 10 «А» больше осведомлен о том, какой у каждого резус-фактор крови (10 «А» — 70%; 9 «Б» — 53%).
8. Свою группу крови знает больший процент опрошенных в 10 «А» (10 «А» — 80%; 9 «Б» — 57%).
9. Почти одинаковый процент опрошенных из 10 «А» и 9 «Б» осведомлены о группе крови своих родителей (10 «А» — 40%; 9 «Б» — 43%).
10. Учащиеся 10 «А» больше осведомлены о резус-факторе крови своих родителей (10 «А» — 50%; 9 «Б» — 23%).
11. 10 «А» и 9 «Б» считают самой редкой 4 группу крови (10 «А» — 70%; 9 «Б» — 87%). При этом 10 «А» считает такой 1 группу крови (20%), а 9 «Б» — 1 группу крови (3%) и 3 группу крови (3%). Часть опрошенных затруднилась ответить (10 «А» — 10%; 9 «Б» — 7%).
12. Свою группу крови знает большая доля опрошенных в 10 «А», чем в 9 «Б» (10 «А» — 80%; 9 «Б» — 63%). При этом в процентном выражении группы крови распределились следующим образом:
 - в 10 «А» 1 группа крови — 10%; 2-30%; 3-30%; 4-10%; затруднились ответить — 20%;
 - в 9 «Б» 1 группа крови — 17%; 2-33%; 3-3%; 4-10%; затруднились ответить — 37%.

Необходимо отметить, что в обеих группах опрошенных преобладает 1 и 2 группы крови, при этом равный процент учащихся с 4 группой крови.

13. Почти равная доля опрошенных осведомлены о своем резус-факторе (10 «А» — 70%; 9 «Б» — 67%) и почти одинаковый процент учащихся затруднились ответить на данный вопрос (10 «А» — 30%; 9 «Б» — 27%). При этом по резус-фактору крови преобладают резус-положительные и в равной доле в обеих группах (10 «А» — 40%; 9 «Б» — 40%).

Необходимо отметить, что достаточное количество опрошенных указали, что имеют отрицательный резус-фактор крови (10 «А» — 30%; 9 «Б» — 33%).

Дополнительно можно констатировать, что в 9 «Б» среди опрошенных имеются представители с 4 группой крови и отрицательным резус-фактором крови — 1 человек и с положительным резус-фактором крови — 2 че-

ловека; 6 человек со 2 группой крови и положительным резус-фактором крови и 3 человека с отрицательным резус-фактором крови; 1 человек с 1 группой крови и положительным резус-фактором крови и 3 человека с отрицательным резус-фактором крови; 1 человек с 3 группой крови и положительным резус-фактором крови.

В 10 «А» имеются следующие данные: с 4 группой крови и отрицательным резус-фактором крови — 1 человек; со 2 группой крови и положительным резус-фактором крови — 3 человека; с 1 группой крови и положительным резус-фактором крови — 1 человек; с 3 группой крови и отрицательным резус-фактором — 2 человека.

14. Затруднились ответить в 10 «А» меньший процент опрошенных о своем типе темперамента (10 «А» — 30%; 9 «Б» — 37%). При этом в 10 «А» преобладают учащиеся с типом темперамента — сангвиник (30%), а в 9 «Б» — флегматик (27%). При анализе опроса совпадений типа темперамента и группы крови в группах опрошенных не имело места.

Выводы по результатам проведенного анализа

Моя исследовательская работа «Тайна групп крови» актуальна и своевременна по следующим основаниям:

- знания о группах крови человека нужны;
- необходимо информировать о термине «трансфузиология» и разъяснять сущность, важность, необходимость быть осведомленным о проведении переливания крови, показаниях и противопоказаниях к этой медицинской процедуре, а также возможных побочных эффектах различной степени тяжести и опасности;
- требуется объяснить взаимодействие и взаимосвязь знаний о группах крови человека и трансфузиологии;
- важно предоставить данные о донорстве в России, раскрыть важность сдачи крови для спасения жизней людей и проведения необходимого лечения;
- необходимо вызвать интерес для выяснения каждым человеком своей группы крови и резус-фактора, раскрыть возможную опасность при неожиданной травмоопасной ситуации в случае незнания группы крови и резус-фактора крови;
- важно раскрыть тайну открытия групп крови, тайну основных компонентов крови и применения этих знаний в проведении переливания крови;
- необходимо разъяснить, что важное значение придается здоровью будущей матери и рождению здорового ребенка; знания о совместимости групп крови и резус-фактора крови при создании семьи и планировании детей и информирование о гемолитической болезни плода — заболевании, обусловленным иммунологическим конфликтом при несовместимости крови матери и ребёнка имеют огромное значение;
- самый высокий риск материнской смерти отмечается среди девушек-подростков в возрасте до 15 лет;
- результаты исследования обобщают собранную информацию о тайне групп крови и проведении переливания крови и пробуждают интерес и стремление к познанию данной темы;

- результаты исследования могут быть реализованы в школьной программе в формате открытого урока с целью формирования у сверстников понимания важности знаний, связанных с группами крови и резус-фактором и продолжения исследования.

Заключение

Необходимо познавать неразгаданные тайны крови человека и актуальность этих знаний для спасения здоровья и жизни людей имеет первостепенное значение.

Наука об изучении состава крови и терминологии групп крови существенно и быстро развивается.

Моя исследовательская работа «Тайна групп крови» актуальна и своевременна по следующим основаниям:

- актуально вызвать интерес для выяснения каждым человеком своей группы крови и резус-фактора,

раскрыть возможную опасность при неожиданной травмоопасной ситуации в случае незнания группы крови и резус-фактора крови;

- большое значение придается здоровью будущей матери и рождению здорового ребенка; знаниям о совместимости групп крови и резус-фактора крови при создании семьи и планировании детей и информирование о гемолитической болезни плода — заболевании, обусловленным иммунологическим конфликтом.

Клеточные технологии в службе крови, изготовление препаратов на основе компонентов крови, а также с использованием методов биотехнологии и генной инженерии составляют будущее науки.

Человечество ждет еще много открытий о загадочной крови!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зубкова, Н. В. «Биотехнологические аспекты эффективной и безопасной переработки донорской плазмы». Статья: Биофармпрепараты, 2014.
2. Никитина, Е. А. «Наследование групп крови». Учебно-методическое пособие: РГПУ имени А. И. Герцена. Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. — 105 с.
3. Никитина, Е. А. «Переливание крови: начало». Статья: Интегративная физиология, 2020, т. 1, № 3.
4. Рагимов, А. А. «Настоящее, проблемы и перспективы трансфузиологии». Статья: Вестник РАМН, № 10/2012.
5. Рагимов, А. А. «Трансфузиология: национальное руководство». М.: ГОЭТАР-Медиа, 2012.
6. Шевченко, Ю. Л., Карпов О. Э., Жибурт Е. Б. «Переливание крови: история и современность». Статья: Вестник Национального медико-хирургического Центра имени Н. И. Пирогова, 2019, т. 14, № 4.
7. Приказ Минздрава РФ от 20.10.2020 № 1128н «О порядке представления информации о реакциях и об осложнениях, возникших у реципиентов в связи с трансфузией (переливанием) донорской крови и (или) ее компонентов, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по организации деятельности службы крови».
8. Приказ Минздрава РФ от 20.10.2020 № 1134н «Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов».
9. Приказ Минздрава РФ от 28.10.2020 № 1166н «Об утверждении порядка прохождения донорами медицинского обследования и перечня медицинских противопоказаний (временных и постоянных) для сдачи крови и (или) ее компонентов и сроков отвода, которому подлежит лицо при наличии временных медицинских показаний, от донорства крови и (или) ее компонентов».
10. Приказ Минздрава РФ от 28.10.2020 № 1170н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «трансфузиология».
11. Федеральный закон РФ от 20.07.2012 № 125-ФЗ «О донорстве крови и ее компонентов».

Изучение влияния генетической модификации на фенотипические признаки некоторых видов растений

*Фаттух Аридж, учащаяся 11-го класса;
Рашид Амин, учащийся 11-го класса;
Джамал Дана, учащаяся 11-го класса;
Аль Муса Лиан, учащаяся 11-го класса;
Аль Анзи Мешари, учащийся 11-го класса;
Халаф Ясмин, учащаяся 11-го класса*

Научный руководитель: *Маруф Разан, учитель биологии*
Саудовская школа в Москве (г. Москва)

В статье обсуждаются результаты эксперимента по различию фенотипических признаков между генетически модифицированными и не модифицированными растениями.

Ключевые слова: генетическая модификация, ГМ.

Генетическая модификация (ГМ) — это метод, при котором в геном организма встраивается чужеродная ДНК с целью изменения его генетических характеристик. Этот метод используется для получения генетически модифицированных растений, путем встраивания ДНК в растительные клетки и затем их выращивания до получения полноценного растения. Семена этих растений также несут новую встроенную ДНК. Среди характеристик, которые можно изменить методом генетической модификации, можно назвать: способ роста растений, устойчивость к конкретному заболеванию, термоустойчивость, увеличение производительности и снижение скорости гниения плодов [1].

Генная инженерия возникла в конце прошлого века как решение ряда проблем, связанных с уровнем производства, качеством, устойчивостью к вредителям и адаптацией к различным условиям. Эта технология привела к значительному повышению уровня производства и снижению стоимости ряда сельскохозяйственных продуктов. Наиболее часто ГМ продуктами являются соя, кукуруза, сахарная свекла, канولا и хлопок. Например, в 2018 г. на долю ГМ-сои приходилось 94% от общего объема выращиваемой сои, хлопка — 94% и кукурузы — 92%. В 2013 г. доля ГМ в растении канолы составляла 95%, а доля ГМ сахарной свеклы составляла 99,9% общего урожая [2].

Несмотря на преимущества, которые демонстрирует технология генетической модификации растений, они не устраняют наличие некоторых отрицательных сторон этой технологии. Например, было обнаружено, что определенные признаки, повышающие устойчивость растений к болезням, могут нанести вред человеку. Кроме того, результаты некоторых исследований ГМ пищевых продуктов показывают, что они могут вызывать некоторые токсические эффекты, на такие органы как печень, поджелудочную железу, почки или репродуктивные органы, и могут изменять гематологические, биохимические и иммунологические параметры [3].







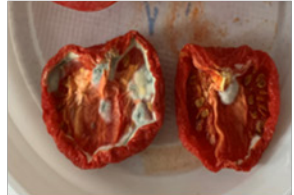





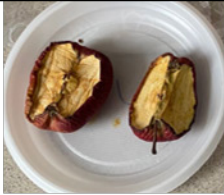



Целью настоящей работы стало сравнение генетически модифицированных и не модифицированных расте-

ний по фенотипическим признакам (вкус, запах, форма и скорость гниения).

Материалы и методы исследования. Ряд овощей и фруктов (два вида томатов; сливка и розовые, огурцы короткоплодные и яблока ред) были приобретены в магазине, который заявляет, что его продукция не содержит ГМ, этот образец был пронумерован (1). Такие же виды были приобретены в той же степени зрелости в обычном магазине без этикеток, указывающих на то, что они не содержат ГМ, этот образец был пронумерован (2). В первый день эксперимента, были зарегистрированы наблюдения, связанные с формой, вкусом и запахом, и любые изменения наблюдались в течение следующих восьми дней. Одну штуку каждого изучаемого вида вырезали посередине чтобы изучить влияние воздуха на скорость окисления и гниения, а другую оставляли неразрезанной и только в 8-ой день вырезали чтобы посмотреть изменения внутри. Эксперимент проводился при комнатной температуре 22°C.

Результаты и обсуждение. В первый день эксперимента, концентрация вкуса и запаха была значительно выше и естественнее в образцах (1) всех изучаемых видов, по сравнению с образцами (2). По форме, в образцах огурца отмечено, что образец (1) был зеленым изнутри, а образец (2) имел преобладающий белый цвет. В остальных видах, четкая разница в плане внешнего вида не замечалась. Со 2-го по 7-й день наблюдалась четкая разница в скорости гниения образцов огурцов и томатов, где гниение было быстрым в образцах (2) по сравнению с образцами (1). В последний день эксперимента, образцы (2) огурцов и томатов подвергались явной и значительной гнили в виде колоний зеленовато-белой плесени, эти колонии не наблюдались в образцах (1). Однако, четкой разницы между образцами яблок во время эксперимента не наблюдалось, так как они были похожи по внешнему виду и не имели следов гнили в последний день эксперимента, только коричневый цвет появился на срезанных образцах в результате окисления воздухом (Таблица 1). Основываясь на предыдущих наблюдениях, мы обнаружи-

Таблица 1. Морфологические изменения исследуемых плодов между первым и восьмым днем эксперимента

День 8	День 1	Образец	
		1	Огурцы краткоплодные
		2	
		1	Томаты сливка
		2	
		1	Томаты розовые
		2	
		1	Яблока ред
		2	

ли, что продукты без ГМ превосходят ГМ продукты как по вкусу, так и по запаху и устойчивости к гнили. По сравнению с аналогичными исследованиями мы обнаружили, что они не согласны с одним мнением относительно генетической модификации, так как результаты в большинстве исследований делятся на две группы: первая утверждает, что, ГМ продукты ничем не отличаются от не ГМ, и что они не имеют каких-либо здоровых или сельскохозяйственных недостатков [4]. Вторая группа подвергает сомнению информацию о безопасности и качестве ГМ продуктов. В другом исследовании утверждается, что генетическая модификация значительно снижает питательную ценность сельскохозяйственных продуктов и что нет четких научных доказательств безопасности ГМ продуктов [5, 6]. Аналогично, немецкое исследование пришло к выводу, что красота и длительное хранение ГМ фруктов и овощей достигается за счет вкуса и питательных веществ. Только за последние 50 лет овощи потеряли 27% содержания витамина С и почти половину содержания железа. Обработанные семена направлены на повышение урожайности и, следовательно, на увеличение прибыли на мировом рынке. Старые, богатые питательными веществами и устойчивые сорта вымирают, нанося ущерб биологическому разнообразию. Однако оказывается, что ни у фермеров, ни у потребителей нет выбора [7].

Интересно, что большая часть исследований, которые можно найти по теме ГМ, была проведена биотехнологическими компаниями, которые отвечают за маркетинг и торговлю ГМ-продуктами, что в значительной степени указывает на вероятность предвзятого мнения по экономическим причинам [8]. Кроме того, несколько международных сельскохозяйственных компаний доминируют в торговле ГМ семенами и получают миллиардные прибыли. Несмотря на потенциальные риски ГМ растений, международные организации, такие как Всемирная организация здравоохранения и FDA, указывают, что ГМ продукты в целом безопасны, и до сих пор не зарегистрировано ни одного случая заболеваний, вызванных употреблением этих продуктов.

Заключение и выводы. В ходе нашего эксперимента мы заметили, что генетическая модификация негативно повлияла на концентрацию вкуса и запаха во всех исследованных образцах, а также привела к быстрому гниению некоторых из них. В любом случае нельзя сказать, что ГМ продукты на 100% безопасны, и их положительные стороны не должны удовлетворяться только на экономическом уровне, а приоритет должен отдаваться питательности и безопасности над здоровьем. Это требует проведения многочисленных исследований и экспериментов, чтобы изучить все эти аспекты, прежде чем вводить эти продукты на рынок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. «What are GM crops and how is it done?» Royal Society, 2016. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/gm-plants/what-is-gm-and-how-is-it-done/>.
2. «GMO Crops, Animal Food, and Beyond,» FDA, 2020. https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond?utm_source=facebook&utm_medium=social&utm_campaign=feedyourmind2020.
3. A. Dona and I. S. Arvanitoyannis, «Health risks of genetically modified foods,» Crit. Rev. Food Sci. Nutr., vol. 49, no. 2, pp. 164-175, Feb. 2009.
4. L. Stitzer, «Viewpoint: GMO vs non-GMO foods? There's no difference to your body or health — Genetic Literacy Project,» 2020. <https://geneticliteracyproject.org/2020/08/21/viewpoint-gmo-vs-non-gmo-foods-theres-no-difference-to-your-body-or-health/>.
5. Z. L. HONEYCUTT, «Stunning Corn Comparison: GMO vs. NON-GMO,» 2013. https://www.momsacrossamerica.com/stunning_corn_comparison.
6. A. Hilbeck et al., «No scientific consensus on GMO safety,» Environ. Sci. Eur., vol. 27, no. 1, Dec. 2015.
7. Семенной картель — генетически модифицированные фрукты и овощи. Документальные фильмы DW. <https://www.youtube.com/watch?v=x1DNXkV47vU>
8. J. L. Domingo and J. Giné Bordonaba, «A literature review on the safety assessment of genetically modified plants,» Environ. Int., vol. 37, no. 4, pp. 734-742, 2011.

Влияние заболеваний зубов и ротовой полости на соматическое здоровье человека

Шадрина Эрика Марчеловна, учащаяся

ГБОУ г. Москвы «Школа на Юго-Востоке имени Маршала В. И. Чуйкова»

Научный руководитель: Шадрина Мира Валентиновна, студент магистратуры
Тольяттинский государственный университет (Самарская обл.)

В последние десятилетия проблема здоровья зубов для людей является очень актуальной. В данной статье автор попытался раскрыть эту тему, понять причины возникновения проблем с зубами, такие как неправильный уход, стресс, травмы. Найти взаимосвязь между здоровьем зубов и другими заболеваниями и нарушениями в организме — онкологические и сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, болезни желудочно-кишечного тракта, нарушения опорно-двигательной системы, асимметрии в теле. Возможны осложнения со зрением, слухом, обонянием. Данное исследование позволит сделать выводы о состоянии зубочелюстной системы и скорректировать понятие человека об уходе за зубами.

Ключевые слова: здоровье зубов, красивая улыбка, здоровое тело, гигиена ротовой полости, профилактика болезней зубов, витамины для зубов, стоматология, крепкие зубы.

Цель: Показать влияние проблем с зубами на общее здоровье человека.

Объект: Соматическое здоровье человека.

Предмет: Взаимосвязь болезней зубов и ротовой полости с нарушениями в других органах.

Гипотеза: Своевременный и правильный уход за зубами и деснами позволит сохранить общее здоровье человека.

Теоретическая значимость: Понимание взаимосвязи болезней зубов и других органов — важное знание, которым должен владеть каждый и своевременно принимать меры. Человек должен содержать зубы здоровыми.

Практическая значимость: Если следить за зубами смолоду, можно сохранить здоровье во всем организме надолго.

В современном мире является актуальной тема «Влияние заболеваний зубов и ротовой полости на соматическое здоровье человека». Исследование было проведено методом анкетирования. За основу были взяты вопросы, связанные с темой, по мнению автора — самые актуальные. На данный момент известно, что множество заболеваний в организме взаимосвязаны, заболевание в одном

органе может повлечь за собой заболевание в другом. В последние десятилетия люди стали более трепетно относиться к своему здоровью, чем в прошлые годы. Множество источников к этой теме относится противоречиво, ситуация требует своего решения. Проблема научной статьи заключается в том, что все больше людей в наше время страдают зубными болезнями. В статье рассматриваются основные факторы, ведущие к заболеваниям.

В конце XX — начале XXI вв. в нашей стране возрастает уровень потребления сахара. Это обусловлено развитием технологий, упрощающих процесс производства, расширением посевных территорий для выращивания сахарной свеклы (основная культура для производства сахара в нашей стране).

На сегодняшний день согласно данным государственной статистики ЕМИСС среднестатистический россиянин потребляет около 39 килограмм сладкого в год — сюда входит потребление как сахара, так и сахаросодержащих продуктов (различные сладкие сиропы, подсластители, шоколад, конфеты, выпечка и т.п.). Количество потребления сахара в России за период с 1990 г. по 2020 г. показан на графике (рисунок 1) [9].

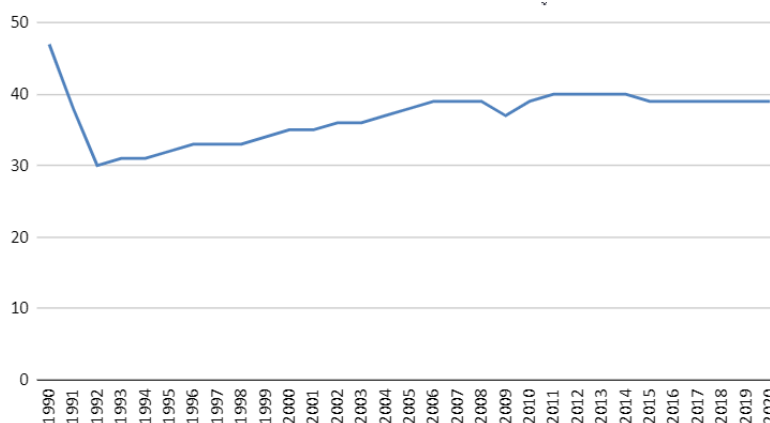


Рис. 1. График потребления сахара в России на душу населения (кг)

Такой объем потребления сладкого является критическим для здоровья зубов и является благоприятным фактором для развития кариеса.

На сегодняшний день по различным данным практически каждый гражданин страны имеет проблемы, связанные с кариозным поражением зубов. Встречаются также случаи полной адентии, то есть беззубости у лиц в возрасте 30-35 лет, что является достаточно молодым возрастом. В данном случае адентия рассматривается как следствие стоматологических заболеваний полости рта человека.

Если углубиться в историю, то различные исторические сведения укажут на то, что древние народы практически не знали кариеса. В раскопках IX-XII вв. кариес встречался в 0-10% черепов, а его интенсивность была представлена единичными поражениями [1].

В то же время стоит учесть такой интересный факт, согласно которому знать уже в древние времена (Египет, Рим) поражалась кариесом в десятки раз чаще, чем обычное население [1]. Это объясняется доступностью сладких деликатесов для привилегированных слоев населения. Простой же народ не имел возможности употреблять в пищу сладкие деликатесы и ел в основном грубую пищу.

Таким образом, можно сделать выводы, что сладкая, рафинированная, измельченная пища приводит к слабости зубочелюстной системы, ленности жевательных мышц, развитию патогенной среды.

К сожалению, полностью отказаться от сладкого не так легко, но каждый человек должен прийти к осознанию оптимального его потребления. Наряду с этим, существуют профилактические меры, соблюдая которые, каждый человек может поддерживать здоровье своих зубов. К этим мерам можно отнести насыщение организма витаминами и минералами.

Одним из важнейших является фтор. Фтор призван улучшать минерализацию зубной эмали; поддерживать pH слюны, снижая кислотность; регулировать размножение патогенной среды во рту, тем самым препятствуя образованию налета. В то же время переизбыток фтора может привести к заболеваниям эмали с появлением характерных пятен и углублений, негативно повлиять на сапрофитную (дружественную) микрофлору полости рта. Особенно опасен переизбыток фтора в детском возрасте.

На сегодняшний день предлагается различная продукция в виде зубных паст, ополаскивателей, БАДов, обогащенная этим минералом. Поскольку, суточная норма по различным данным для детей составляет около 2 мг, для взрослых — около 4 мг, данную дозировку рассчитать бывает затруднительно. Известно, что фтор находится в пище в доступной форме, чаще всего не имеет смысла принимать его дополнительно. Фтор можно найти в таких продуктах, как черный чай, жирная рыба, морепродукты, орехи, желатин, яйца, лук, кукуруза, цитрусовые. Для этого необходимо пересмотреть свой рацион питания и по необходимости добавить фторсодержащие продукты.

Второй по значимости минерал, необходимый организму — это кальций. Кальций является основным ком-

понентом минерального матрикса, который составляет более половины массы кости и обеспечивает полноценную структуру скелета [2]. Основное количество кальция находится в костях, чуть меньше в зубах и мягких тканях, остальное в плазме крови и в межклеточном веществе. В организме человека находится около одного килограмма кальция, больше всего которого в скелете (кости). Костная система постоянно remodelируется, преобразуется. Кальций производится в дентине эмали, стимулирует активность гормонов и ферментов, способствует нормальному сну, снижает давление, избавляет организм от радионуклидов и солей тяжелых металлов.

Роспотребнадзор рекомендует примерно 1000 мг кальция в сутки. Но не стоит отклоняться от нормы. В случае дефицита кальция в организме последствия проявляются спустя какое-то время. В этом случае появляются такие признаки как плохой сон, повышенная утомляемость, мышечная слабость. Чаще всего человек это воспринимает как обычную усталость. Если не обратить внимания на первичные признаки гипокальциемии, то за ними последуют более неприятные — это ломкие волосы, хрупкие ногти, сухость и шелушение кожи, нездоровый цвет кожи, нарушенная осанка, боль в суставах. Сюда входят и начинающиеся проблемы с зубами [10].

Обратная сторона отклонения от нормы в наличии кальция в организме называется гиперкальциемией. В таком случае стоит обратить внимание на следующие симптомы, такие как потеря аппетита, отсутствие слюны, чувство жажды, темный цвет мочи, общая слабость и сонливость, тошнота, склонность к депрессиям. В некоторых случаях пациенту не назначают медикаменты, но вводят список запрещенных продуктов, такие как молоко, сыр, орехи, творог, йогурт, кефир [9].

Чтобы не было избытка или переизбытка кальция, очень важно питаться разнообразно. Для того чтобы не уходить от нормы, необходимо соблюдать баланс кальция в своем рационе — не переусердствовать с приемом кальцийсодержащих препаратов, придерживаться разнообразия в пищевом рационе.

Помимо фтора и кальция важным является применение и других витаминов и минералов. К таким можно отнести D, E, A, B2, B3, B12, C, P, Zn, K, Mg, I.

Внешний вид человека, его улыбка, состояние зубов говорят не только о его физическом здоровье, но и психологическом. Практически каждый человек хочет иметь приятный внешний вид, в особенности это касается лица и улыбки. В первые десятилетия XXI века внешний вид и здоровье зубов стали играть важную роль в жизни человека. Изменилось восприятие красоты, большинство захотели иметь красивую улыбку. Если человек имеет возможность свободно улыбаться — значит количество его стресса уменьшится.

Автором исследования, выявляющего распространенность эстетических нарушений фронтальных групп зубов у населения Ю. П. Чернявским были сделаны выводы, представленные в таблице 1.

Данные таблицы показывают, с какими проблемами сталкиваются люди, мешающими им свободно улыбаться и комфортно взаимодействовать в обществе. Од-

Таблица 1. Распространенность эстетических нарушений фронтальных групп зубов [3]

№	Вид нарушения	%
1.	Кариес зубов	26,7%
2.	Измененные в цвете (некачественные) пломбы	25,8%
3.	Скученность зубов	15,5%
4.	Трема, диастема	8,6%
5.	Некариозные поражения	7%
6.	Аномальное расположение зубов	5%
7.	Отсутствие эстетических нарушений	35,7%

ной из главенствующих проблем является заболевания кариесом.

Красивая улыбка, здоровые зубы говорят о здоровье человека. Человек с красивой улыбкой обладает более высокой самооценкой, уверен в себе, значительно чаще добивается удачи, успешно строит карьеру, чем люди, которые испытывают проблемы с зубами. Болезни зубов снижают качество жизни, ухудшают социальное взаимодействие, влекут за собой необходимость в лечении и связанных с этим материальных расходов.

В нашей стране патологии зубочелюстной системы населения представляли проблему раньше и остаются актуальными по сегодняшний день. Причем, по сравнению с данными прошлого века, эти патологии значительно «помолодели» [4].

Болезни ротовой полости, как правило, начинают свое развитие бессимптомно — это означает, что на ранних стадиях человек не знает о существующей проблеме. Когда же человек замечает признаки болезни, то его состояние уже носит патологический характер и требует медицинского лечения. Поэтому стоит принимать профилактические меры, не дожидаясь критического момента.

В своем исследовании авторы С. В. Микляев, О. М. Леонова, А. В. Сущенко также указывает на то, «...что пациенты в большинстве случаев не обращают внимания на начальное появление заболевания...» [4], это не дает объективно оценивать состояние человека. Поэтому авторы считают, что «...санитарно-просветительная работа с населением, направленная на гигиеническое воспитание, правильность ухода за полостью рта...» [4] является эффективным и благоприятным действием, ведущим к сохранению здоровья общества.

Исследователи обнаружили, что люди, пренебрегающие чисткой и уходом за зубами, в большей степени рискуют пострадать от соматических заболеваний, в том числе от онкологического недуга.

Причины по которым не стоит избегать чистки зубов:

1. Профилактика появления кариеса. Чистка зубов от налета после приема еды, в особенности сладкого, помогает избежать появления кариеса.
2. Профилактика появления камней на деснах. Если долго не счищать налет с зубов, то он будет скапливаться на деснах и создавать камни, которые могут навредить деснам и вызывать кровоточивость.
3. Профилактика неприятного запаха изо рта. Налет и бактерии во рту чаще всего являются одной

из проблем появления запаха изо рта, если чаще чистить зубы, то запаха практически не будет.

4. Способствует похудению. Чистка зубов способствует похудению, так как свежесть дыхания помогает не набрасываться на холодильник и не переедать, особенно это полезно перед сном.
5. Защищает сердце. От здоровья полости рта зависит очень много, например это может повлиять на работу сердечно-сосудистой системы. Бактерии из ротовой полости могут попасть в кровоток артерии и вызвать тромбообразование, что приведет к внутренним кровоизлияниям, разрушению артерий, болезням сердца и сосудов.

Отсутствие привычки чистить зубы связано с риском развития одного самого распространенного заболевания — колоректального рака. Те, кто пренебрегают чисткой зубов, больше всех рискуют заболеть раком. На зубах в налете обитают микробы (палочка Плаута) *Fusobacteria*, которые проникают в стенки сосудов. Попадая в кровь по кровотоку до кишечника они могут превратить образования этого органа в раковые опухоли, считают ученые [5].

К проблемам с зубами могут приводить не только неправильное питание и неполноценный гигиенический уход. Также к этому ведут стрессы, переживания, волнения. Одним из проявлений стресса является такая реакция организма как стискивание зубов. Это эволюционно выработанная защитная реакция в стрессовой ситуации, которая позволяла нашим предкам защищаться от хищников и размалывать пищу [6]. Эта реакция часто проявляется у детей и считается нормой. С возрастом она уходит. Но 20% людей не избавляются от этого. Причин здесь может быть множество — это частые стрессовые ситуации, высокие психоэмоциональные нагрузки, аффективные состояния. Все это приводит к длительному сокращению жевательных мышц, появлению боли в голове и суставах, шуму в ушах, синхронному сокращению мышц и щелканью. Данное патологическое состояние носит название бруксизм. На сегодняшний день проблема бруксизма также широко распространена, как и кариогенные заболевания.

Для решения проблем, связанных с бруксизмом специалисты рекомендуют занятия миогимнастикой, которая включает в себя упражнения для укрепления языка, неба, щечных мышц, поддержания правильного положения мышц ротовой полости.

Множество людей не знают правильного положения языка по отношению к зубам. Середина языка должна

касаться твердого неба, кончик докасается до верхних резцов без сильного давления на них. Эта позиция ослабляет жевательные мышцы и способствует носовому дыханию. Для комфортного ощущения языка существуют следующие упражнения, такие как вращение языком в продольной и трансверсальной осях. Данное упражнение помогает понять движение и положение языка в полости рта. На ранних стадиях заболевания при исполнении регулярной и ежедневной миогимнастике, бруксизм исчезнет на длительное время.

Стоит отметить, что здоровые зубы ассоциируются с нормальными когнитивными функциями — у людей со здоровыми зубами показатели когнитивного теста MMSE значительно выше, чем у людей, у которых отсутствуют три зуба и более [7]. Имеющиеся исследования позволяют рассматривать патологию полости рта, в частности отсутствие зубов, в качестве предиктора расстройств памяти и других когнитивных нарушений [7]. Возможно, что потеря зубов в раннем возрасте может оказывать впоследствии существенное влияние на развитие головного мозга, а потеря зубов в подростковом возрасте вызывает состояние хронического стресса и влияет на интерперсональное взаимодействие, что может сказываться на состоянии когнитивных функций [7].

Чтобы проследить взаимосвязь ухудшения когнитивных функций у человека с частичной или полной адентией, стоит провести следующую логическую цепочку. В связи с тем, что адентия влияет на ухудшение процесса пережевывания пищи, в организм попадает меньше белков и витаминов, нарушается обмен веществ, соответственно снижается процесс кровообращения головного мозга уменьшается активность некоторых участков. Это является пожалуй самым неприятным фактом, являющимся следствием зубной проблематики.

Таким образом, перечислив основные проблемы, с которыми сталкивается человек на пути к красивой улыбке, можно выделить факторы, способствующие поддержанию здоровья зубов и общего соматического здоровья: соблюдение тщательной гигиены ротовой полости, прием разнообразного и полезного питания, избегание стрессовых ситуаций, выполнение упражнений для укрепления ротовых мышц и языка, поддержание

правильной осанки, прием при необходимости витаминов, минералов и БАДов.

Со стороны фармацевтики населению также предлагаются различные средства для лечения зубных болезней, которые позволяют на ранних этапах деминерализации восстановить кристаллическую решетку эмали, поддержать здоровье десен и слизистых. В настоящее время существует много препаратов для лечения начального кариеса, что позволяет врачу-стоматологу сделать правильный выбор в каждой конкретной клинической ситуации [8].

В рамках проведения исследования практическая часть была выполнена методом анкетирования и беседы. В исследовании приняли участие респонденты в возрасте от 14 до 46 лет. Из них 70% — женщины, 30% — мужчины. Около 90% опрошенных отметили, что проблемы связанные со здоровьем зубочелюстной системы являются особенно актуальными в наше время. Такое же количество респондентов считают, что стоматологические проблемы зависят от региона проживания человека, 10% не находят такой взаимосвязи.

Половина опрошенных отметили важность чистки зубов два раза в день — утром и вечером, 33% чистят зубы после каждого приема пищи, 11% — один раз в сутки. Есть и такие, кто вообще не чистит зубы, количество таких людей в исследовании составило 6%. Респондентам были заданы открытые вопросы: «Какими способами, кроме чистки зубов вы пользуетесь для поддержания гигиены ротовой полости?» Были даны ответы о применении различных ополаскивателей, зубной нити, древесной смолы, зубного порошка, сиропов, яблок и профессиональной чистки.

Интересные ответы были даны респондентами в блоке вопросов, раскрывающих причинно-следственную связь между заболеваниями зубов и онкологическими недугами. 60% участников исследования с уверенностью ответили о наличии такой связи; 55% опрошенных отмечают, что такие заболевания костей как остеопороз, сколиоз и другие, чаще всего являются следствием проблем в зубочелюстной системе; 75% уверены, что проблемы с зубами влекут за собой осложнения в других органах (ЖКТ, почки, легкие, сердце...).

Также в исследовании были изучены вопросы которые представлены ниже в графиках.

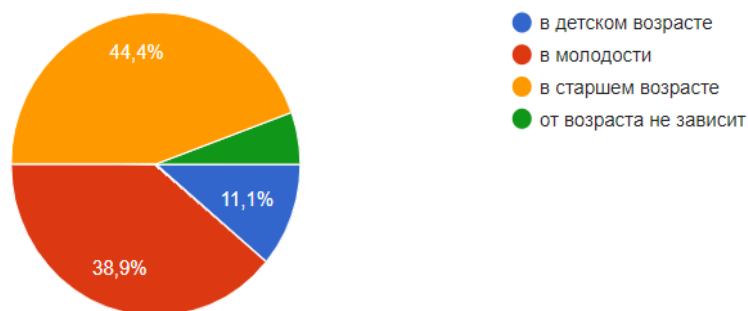


Рис. 2. Возраст, в котором человек наиболее подвержен заболеваемости зубочелюстной системы



Рис. 3. Важность улыбки в социальной жизни человека



Рис. 4. Предпочтительная тактика лечения при проблемах с зубами



Рис. 5. Значимость применения БАДов, витаминов, микроэлементов

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы. Следует беречь и ухаживать за своими зубами смолоду. Красивые и здоровые зубы важны не только для социализации, построения лучшей карьеры, гармоничного взаимодействия в обществе, но и для психического и соматического здоровья человека. Каждый хочет иметь здоровую и красивую улыбку и если выполнять простые правила, то ее возможно получить. Стоит чистить зубы не менее одного раза в день,

не переедать сладкое и после еды сразу чистить зубы, есть больше твердой и грубой пищи, чтобы не произошло проблем в других областях тела. Так как все болезни в организме взаимосвязаны, проблема в любом органе может повлечь за собой множество других заболеваний.

Зубы — наше здоровье. Это подготовительный этап переработки пищи нашим организмом, поэтому важно поддерживать их здоровье на протяжении всей жизни.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Леонтьев, В.К. Кариес зубов — болезнь цивилизации. // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2010. — № 3. — с. 392-396.

2. Таранушенко, Т. Е., Киселева Н. Г. Профилактика дефицита кальция у детей // РМЖ. Медицинское обозрение. ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия, 2020. — № 8. — с. 511-517.
3. Чернявский, Ю. П. Распространенность эстетических нарушений фронтальных групп зубов // Вестник ВГМУ. 2003. № 3.
4. Микляев, С. В., Леонова О. М., Сущенко А. В. Анализ распространенности хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта // Тамбовская областная клиническая стоматологическая поликлиника, Тамбов; Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина, Тамбов. — 2018. — № 4. — с. 8.
5. Новости стоматологии ученые связали чистку зубов с онкологией // Главный врач Юга России. — 2016. — № 5 (52). — с. 11-12.
6. Митин, Н. Е., Васильева Т. А., Трухачева М. А., Мордасова И. Ю., Кондракова О. В.. Миогимнастика при бруксизме // Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Российская Федерация, 2018. — № 4. — с. 612-614.
7. Шундрик, М. А. Вероятность когнитивных нарушений после удаления зубов // Украинская медицинская стоматологическая академия, Полтава, Украина, 2015. — с. 78-81.
8. С. П. Ярова, В. В. Саноян., Современные концепции лечения начального кариеса зубов. // Донецкий национальный медицинский университет, г. Краматорск, Украина. — 2018. — № 2. — с. 280-284.
9. Потребление основных продуктов питания (в расчете на душу населения) [Электронный ресурс]: ЕМИСС ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТАТИСТИКА. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31346#> (дата обращения: 22.02.2022).
10. Важный и нужный кальций: норма содержания элемента в организме // Аргументы и факты/Путеводитель/Медицина. 2021. URL: <https://aif.ru/boostbook/uroven-kal-tsija.html> (дата обращения: 22.02.2022).

ЭКОЛОГИЯ



Клонирование мамонтов как способ восстановления экосистемы Крайнего Севера России

Белоусова Мария Григорьевна, учащаяся 4-го класса

Научный руководитель: Пожидаева Татьяна Николаевна, учитель начальных классов
МОУ Лицей № 2 г. Волгограда

Некоторое время назад человек оглянулся на свои достижения в науке и технике и решил, что он — царь природы. История говорит о том, что правители не всегда, но часто наделяли себя правом распоряжаться своей страной как вздумается, не заботясь о последствиях. Вот и с природой человек обошёлся, к сожалению, так же неразумно. В результате нашего «царствования» сегодня Земля погибает. Человек своей деятельностью практически разрушил гармоничную систему жизни — остановлен процесс эволюции, истончился озоновый слой, исчезли сотни видов животных и растений, отравлена почва и вода, а ледники тают с пугающей скоростью... Человек алчно выкачивает из недр земли запасы нефти и газа и заполняет эти пустоты водой или иными смесями. Но для природы такая замена не равноценна, и она неизбежно даёт свой ответ — участились землетрясения, цунами, наводнения там, где они случались крайне редко или их никогда не было. Массовая вырубка леса изгоняет живших там животных, эти места превращаются в пустыню, и экосистема умирает.

Территориально наша страна — самая большая в мире. Но огромные территории, не ставшие мегаполисами, сегодня заброшены и гибнут. Например, экосистема нашего крайнего севера сегодня находится под серьёзной угрозой. Эта экосистема уникальна, не сберечь её — преступление. От неё в логичной зависимости находятся и другие экосистемы нашей страны, мира в целом. И сегодня идёт поиск средств и способов восстановления природы крайнего севера России. Этим определяется **актуальность** нашей работы.

Когда я знакоилась с понятием «генная инженерия», я прочла несколько статей о клонировании животных. Когда же читала о древней природе, вспомнила о мамонтах. И у меня появилась идея: возможно, возрождение этих животных поможет восстановлению крайнего севера.

После большего знакомства с теорией и практикой клонирования у меня появилась **гипотеза**: клонирование мамонтов может стать эффективным способом восстановления экосистемы крайнего севера России.

Конечно, эта гипотеза кажется неоднозначной и имеет ряд вопросов. Основные: как мамонты помогут восстановлению экосистемы крайнего севера, приживутся ли на указанной территории, будут ли приносить пользу и не навредят ли. Эти вопросы раскрывают **проблему** нашей работы.

Научная новизна заключается в следующем. Проблемы экологии не новы. Однако пагубное воздействие на природу нашей планеты, нашей страны так и не остановлено. Вследствие долгосрочности вредоносного влияния просто остановить это будет уже недостаточным для восстановления экосистемы. Поэтому необходимо найти способы спасения природы с применением последнего слова науки. И если прежде наука знала опыт клонирования животных с целью сохранения популяции, то в данной работе предлагается более масштабное применение клонирования — для восстановления целой экосистемы огромного региона.

Практическое применение результатов нашего проекта очевидно — если учёным удастся предлагаемый нами эксперимент, во-первых, будет спасён целый регион (крайний север России), а во-вторых, это послужит моделью экологических действий для спасения экосистем других регионов, что даёт существенную надежду на второе дыхание нашей Земли.

Клонирование в биологии — появление естественным путём или получение нескольких генетически идентичных организмов путём бесполого размножения. Термин «клонирование» в том же смысле нередко применяют и по отношению к клеткам многоклеточных организмов. Клонированием также называют биотехнологические методы, используемые для искусственного получения клонов организмов, клеток или молекул. Группа генетически идентичных организмов или клеток — клон [8].

Клонирование как таковое не является изобретением человека: природа сама создает естественных клонов. Например, человек может родить естественных клонов — близнецы, что похожи друг на друга (монозиготные). А у панголинов может родиться до 9 пар таких

близнецов. У огненных муравьёв их появляется в сотни раз больше. Учёные, увидев это явление, смогли избрести способ осуществлять процесс клонирования искусственным способом, в лаборатории. И это не просто интересно. На сегодняшний день ведётся масштабная успешная работа по клонированию донорских органов, которые спасут тысячи человеческих жизней!

Первым успешным результатом клонирования животных была Овечка Долли (родилась 5 июля 1996, умерла 14 февраля 2003) — первое клонированное млекопитающее животное. Эксперимент был поставлен Яном Вилмутом и Китом Кэмпбеллом в Рослинском институте, в Шотландии, в 1996 году. Этот эксперимент после некоторых усовершенствований его технологии дал начало целой череде клонирования из клеток различных животных, в том числе, помимо овец, ещё и коров, кошек, оленей, собак, лошадей, быков, кроликов, крыс и обезьян. Сама Долли стала самой известной овцой в истории науки. Она прожила 6,5 лет и оставила после себя 6 ягнят. Долли была усыплена в 2003 году после болезни. В 2006 году о жизни Долли и судьбе эксперимента каналом Дискавери был снят научно-популярный фильм [9].

Как только учёные перешли от уровня молекулярного клонирования к клонированию целого организма, клонировано было множество различных животных. В Европе на сегодняшний день даже существует бизнес: любой владелец кота или собаки после кончины своего любимца может обратиться в специальную лабораторию, где за определённую сумму питомца клонируют, и хозяин не будет так горевать. Однако такой важный инструмент, как создание новой жизни, следует использовать в более серьёзных целях.

Известно, что такое животное, как лошадь Пржевальского, является почти вымершим. Популяция на сегодняшний день настолько мала, что это животное в любой момент может исчезнуть с лица земли. Так, первая в мире клонированная лошадь Пржевальского создана на основе генетического материала, замороженного 40 лет назад. Об этом сообщает пресс-служба зоопарка Сан-Диего, который стал домом для жеребенка. Клонированный жеребёнок появился на свет в одной из ветеринарных клиник Техаса. ДНК, послужившая для клонирования, была отобрана 40 лет назад у жеребца лошади Пржевальского из зоопарка Сан-Диего и хранилась там в замороженном виде с 1980 года.

«Это событие расширяет возможности для генетического спасения исчезающих диких видов», — рассказал Райан Фелан, чья компания использует биотехнологии для спасения редких видов животных. — «Передовые репродуктивные технологии, включая клонирование, могут спасти виды, позволив нам восстановить генетическое разнообразие, которое в противном случае было бы потеряно навсегда» — . В США создан уникальный международный биобанк Frozen Zoo, гарантирующий, что ныне оставшихся животных в будущем не постигнет участь мамонтов [10].

А что же мамонты? Представители древней мегафауны останутся забытыми? А ведь это не просто одно из животных. Учёные доказали, что именно мамонты являлись ключевым звеном целой огромной экосистемы, определяли её существование.

Сегодня нам трудно представить себе, что на месте современных тайги и тундры, очень малопродуктивных и бедных экосистем, всего лишь 10000 лет назад простились степи. В степях, кроме оленей и лошадей, паслись огромные стада крупных травоядных — мамонтов, носорогов, бизонов (мегафауна). Несмотря на бедность прежней северной экосистемы, количество и видовой набор флоры и фауны находились в балансе. Это давало возможность полноценного сосуществования. Согласно археологическим исследованиям, древний климат не был стабильным — случались периодические потепления и ледниковые периоды. Это, естественно, влияло на количество особей в популяции мегафауны, а, значит, и на существование северной флоры. Меняющаяся вследствие потеплений и похолоданий флора также влияла на жизнь крупных млекопитающих. Однако этот фактор никогда не становился угрожающим для популяции мегафауны. Но появился фактор, изменивший многое. Человек...

Крайний север — часть России, находящаяся севернее полярного круга. Этот район включает в себя часть территории Сибири и Дальнего Востока, побережье Евразии, а также острова и водоёмы Северного Ледовитого и Тихого океанов. Площадь территории крайнего севера составляет свыше 5000000 квадратных километров. Климат этого района России довольно суров, поэтому крайний север заселён слабо.

Среднегодовые температуры на крайнем севере ниже нуля, «вечные» мерзлоты — обычное явление для этого района России. Как результат, экология крайнего севера очень хрупка и практически беззащитна перед вредоносными вмешательствами извне. Малейшее загрязнение атмосферы здесь крайне опасно, так как способность природы крайнего севера к самоочищению полностью отсутствует. Однако с этим фактом не считаются люди, отвечающие за производственную добычу полезных ископаемых крайнего севера — нефть, газ и т. п. Экология региона страдает, в частности, из-за загрязняющих атмосферу выбросов «Норильской горной компании» и прочих промышленных предприятий, из-за сжигания попутного нефтяного газа, из-за чрезвычайных происшествий на нефтепроводах, из-за повышения количества гусеничных транспортных средств и из-за слива неочищенных сточных вод в водоёмы.

Экология крайнего севера серьёзно страдает и от радиоактивного загрязнения. В районах Западной Сибири, находящихся вблизи полярного круга, радон и прочие радионуклиды в большом количестве излучаются из подземных вод, поднимаемых при разработке газовых месторождений. В результате, содержание радионуклидов здесь зачастую превышает предельно допустимые нормы в 30-100 раз. К счастью, живут эти радиоактивные вещества относительно недолго. Однако при постоянной добыче газа, да ещё и в крупных масштабах, радионуклиды всё же представляют опасность для экологии крайнего севера. На сегодняшний день следы радиоактивных веществ нередко находят в северной пушнине, оленьих пантах, а также в древесине. Экологии Чукотки грозит опасность радиоактивного загрязнения из-за функционирующей там Билибинской АЭС. Дело в том, что данная атомная электростанция работает на протяжении вот

уже почти 40 лет; за это время на ней накопилось свыше 600 тонн отработанного ядерного топлива и примерно 700 тонн жидких радиоактивных отходов. Существует опасность, что через год — два отходы некуда будет складировать: все «хранилища» заполнятся до отказа.

Загрязнение воды крайнего севера чревато трагичными необратимыми последствиями. Из-за многомесячного пребывания рек под толщей льда, условий многолетней мерзлоты, часто выполняющей роли водоупора — реки крайнего севера практически не способны самоочищаться. Как и почва — из-за крайне низкой скорости перегнивания, тонкого плодородного слоя и отсутствия целого ряда веществ, отвечающих за процесс самоочищения.

Люди неразумно используют природные богатства крайнего севера, что создаёт опасность исчезновения неповторимых ландшафтов тундры и тайги. Из-за чрезмерно интенсивного хозяйственного освоения 20% экосистем крайнего севера уже подверглись разрушению. Если тенденция не изменится, то через 10 лет этот район России рискует утратить лиственный покров. Это, в свою очередь, может привести к сокращению численности домашних и диких оленей и пушных зверей. Из-за проложенного по тундре газопровода (а это трубы огромного диаметра) олени оказываются отрезанными от необходимых им пастбищ — они не могут их перепрыгнуть, — что ведёт к резкому сокращению поголовья этих животных. А от них напрямую зависит жизнь коренного населения.

Как результат: значительное сокращение популяции фауны, показатели ежегодного прироста фитомассы, почвенной микрофауны и микрофлоры крайне низки, т.е. нарушены ключевые функции данной экосистемы [11]. Мудрые люди ищут способы спасти то, что осталось за Земле живым. С каждым днём это становится всё сложнее. Но искать и действовать необходимо.

Часто история Земли сама подсказывает нам способы спасения. Например, если вспомнить тот факт, что в период экологической гармонии экосистема крайнего севера во многом определялась популяцией мамонтов, можно найти выход.



На первый взгляд, идея клонирования мамонтов кажется безумной: зачем доставать что-то из древности? А вдруг этот мамонт внесёт дисбаланс в и без того умирающую экосистему?

Но наука не терпит эмоций. Она опирается на факты. Обратимся и мы к ним.

Собственно **Мамонты** (лат. *Mammuthus*) — это вымерший род млекопитающих, живших в период с плейстоцена по начало голоцена, из семейства слоновых. Наиболее крупные мамонты водились около 10000 лет назад в приполярных районах Сибири (доказательство того, что север — исконная родина мамонтов), и некоторые достигали в высоту 4-4,5 м., весом около 8 тонн, были покрыты темной шерстью длиной около 1 м., имели слой жира до 10 см. и сильно закрученные бивни более 4 м в длину и весом от 50 до 100 кг каждый. В конце 90-х годов XX века стройную научную теорию о вымирании мамонтов более 10 тыс. лет назад пошатнула находка на чукотском острове Врангеля: оказалось, что небольшая популяция пережила сибирских и якутских мамонтов более чем на 5-7 тыс. лет. Мамонты жили там примерно 3,5 тыс. лет назад, когда в Египте уже стояли пирамиды. Они были не такие как их могучие собратья, это были «карликовые» мамонты, ростом чуть больше лошади.

Параллельно с новостью о том, что мамонты жили «недавно», стали появляться мифы: находились свидетели (охотники, военные и проч.), которые утверждали, что на северных территориях России и США своими глазами видели одиночных мамонтов либо целое стадо. Были попытки отыскать «свидетельства» тайного знакомства с мамонтами представителей XIX века: ссылались на героя И. С. Тургенева, который хвастал сапогами из мамонтовой кожи, на мецената Мамонтова (откуда такая фамилия?!). Однако авторы этих «открытий» не учли тот факт, что в русском языке часто встречаются похожие корни слов, но имеющие разные значения — они из разных источников пришли в русский язык. Так, каноническое, редкое имя Мамант или Мамонт, точнее Мамóнт, встречающееся в списке русских имен, к мамонту никакого отношения не имеет, а происходит от греческого слова «мапао», что значит — «вскормленный грудью» [12].

Так что ни род купцов Мамонтовых, ни актер и анархист Мамонт Дальский, к мамонтам не имели ни малейшего отношения. А тургеневские «мамонтовы» сапоги — скорее всего, имелась в виду фамилия либо мастера, либо продавца этих сапог, образованная, опять же, от имени Мамóнт. Но вернёмся к клонированию представителя мегафауны.

Что касается технической стороны клонирования мамонта, она вполне реальна. Данный процесс предполагает извлечение ядра клетки из кожи, меха или мышечной ткани, сохранившейся в мерзлоте туши доисторического гиганта. Полученную микрочастицу поместят в яйцеклетку индийской слониhi, так как именно индийские слоны являются прямыми потомками северных мамонтов. Яйцеклетка с ядром клетки мамонта будет вынашиваться суррогатной матерью — слонихой, и через 600 дней появится не полный клон, а существо, которое будет мамонтом на две трети и на треть слоном, гибрид «mammophant» или «мамослон» [13].

Эта идея была фантастической лишь изначально. Ученые Северо-Восточного федерального университета в Якутске заключили соглашение с сеульским (Корея) Центром исследований стволовых клеток о клонировании мамонта на базе ДНК, полученной из его, например, меха.

Старший научный сотрудник Музея мамонта НИИ Прикладной экологии Севера в Якутске Семен Григорьев пояснил Русской службе Би-Би-Си, что генетической «базой» для клонирования может стать индийский слон — благодаря сходству ДНК [14], [15].

Необходимо заметить, что работа в этом направлении ведётся довольно активно сразу несколькими группами специалистов, причём особенно активно за это взялись японские эксперты, работающие в тесном контакте с учёными Якутии. Японские учёные осуществляли несколько экспедиций на территорию крайнего севера России с целью получения необходимого биоматериала.

Примечательно, что большинство учёных скептически относятся к возможности клонировать мамонта — так как, согласно общенаучным данным, ДНК живого организма разрушается вскоре после его смерти. Когда же речь идёт о ДНК, которому несколько тысяч лет, надежды на успех крайне мало. Однако японские учёные не сдаются — так, в 2008 году им удалось клонировать мышь, умершую за 16 лет до проведения эксперимента с её ДНК. А выше мы упоминали об опыте американских генетиков, клонировавших лошадь Пржевальского с помощью биоматериалов, хранившихся целых 40 лет. Главное — температурные условия! А в вечной мерзлоте они в плане сохранности клеток идеальны.

Почему же так долго учёные не могут обнаружить биоматериал в необходимом состоянии — живую клетку с активным ядром? Ведь с момента начала эксперимента было найдено множество хорошо сохранившихся тел мамонтов! Проблема в том, что до сих пор северных слонов извлекали из вечной мерзлоты или почвы одним и тем же примитивным способом: их вымывали из промерзшей земли **горячей водой**. Из-за этого не удавалось сохранить в первозданном виде весь волосяной покров, кожу, да и внутренние органы. Именно поэтому учёные пока остаются без нужной живой клетки. Вся надежда на настойчивость учёных и удачу. Томас Эдисон чуть ли не две тысячи раз безуспешно пытался создать нить накала осветительной лампы, обугливая хлопковую нить. А после этого он сказал: «Я нашёл две тысячи неправильных способов — осталось лишь найти один, верный способ!» [16].



Есть ещё вопрос: почему клонировать стоит именно мамонта? Ответ так же даёт сама природа. Мы уже упоминали о том, что именно мамонты в своё время создали экосистему севера. Когда в период с плейстоцена по начало голоцена по северным территориям паслись большие стада

мегафауны, тундра была пастбищной экосистемой. Главное отличие современных экосистем в Арктике и пастбищных экосистем заключается в разных скоростях биокруговорота. В холодных и сухих условиях современного крайнего севера разложение органики очень медленное, и минеральные вещества, используемые при росте, застревают в мертвой растительности на десятилетия/века. В пастбищных экосистемах разложение органики происходит за считанные часы в желудках животных, и круговорот азота и других полезных веществ ускоряется на порядки. Логично: чем ни крупнее животное, чем больший оборот органики оно обеспечивает, тем быстрее пойдёт процесс восстановления экосистемы. Мелкие травоядные с этой задачей не справятся в нужном объёме!

Во времена мамонтов эта земля кормила миллионы травоядных, не уступая африканским саваннам. Когда было много животных, трава вырастала, мегафауна ее тут же «скашивала», за десять-двадцать часов переваривала в желудке и тут же возвращала в почву в виде навоза. Мох, лишайники очень боятся вытаптывания, а вот трава вытаптывания не боится, чем больше ее косишь, тем она лучше растёт, тем в ней больше протеинов — бесценных питательных веществ для травоядных. **То есть травы без животных не растут.**

Но пришел охотник, истребил мамонтов, подорвал численность прочих крупных млекопитающих, и в результате траву перестали скашивать. Стали активно расти высокие кустарники, мхи, лишайники, деревья — не самая питательная или малодоступная пища, а трава стала расти все хуже, уменьшилась кормовая база, животных становилось все меньше, а людей все больше. И вот так нечаянно, уничтожив два-три вида, которые были основным, природообразующим звеном в этой экосистеме, человек уничтожил всю экосистему. Выходит, что это не мамонты погибли, а погибла экосистема [17].

Но учёные убеждены, что этот процесс обратим. Пока.

Итак: мамонт — очень крупное млекопитающее, травоядное, изначально рождённое на севере, а значит, полностью адаптированное ко всему спектру возможных климатических колебаний этого региона, своей жизнедеятельностью определяющее общий строй экосистемы севера. То, что необходимо для спасения региона. На наш взгляд, это не просто совпадения. Именно на основании этих фактов мы и предлагаем провести эксперимент с клонированием мамонта — спасителя экосистемы крайнего севера России.

Кроме того, разведение крупных травоядных животных окажет благотворное влияние на климат в целом, рассчитывают экологи. Это замедлит процесс потепления в Арктике. В силу ряда экологических параметров, пастбищные экосистемы в Арктике оказывают охлаждающий эффект на климат.

Остаётся последний серьёзный вопрос: если эксперимент удастся, КУДА поселить мамонта и не навредит ли он этой экосистеме? Ведь не ради зоопарков затевается этот эксперимент! И если за вопрос клонирования мамонтов специалисты принимались, то вопрос их размещения не обсуждался.

Нам удалось найти идеальное место для современного мамонта.



Недавно стало известно о том, что в число Арктических резидентов вошел «Плейстоценовый парк», созданный российским экологом Сергеем Зимовым. Сергей Афанасьевич Зимов — советский и российский эколог, начальник Северо-Восточной научной станции в пос. Черский ТИГ ДВО РАН, старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии ДВО РАН, с 1988 года осуществляющий эксперимент по восстановлению ландшафта «мамонтовой степи» на современном ландшафте тундры. Известен прежде всего, как создатель и вдохновитель проекта «Плейстоценовый парк», цель которого — восстановление высокопродуктивных степных «мамонтовых» экосистем Северной Евразии. Осуществление этого проекта, помимо прочего, позволило бы приостановить эмиссию метана из северных болот и озер. Сергей Зимов — автор статей в журналах *Science*, *Nature* и других. В 2014 году он выступил на конференции *Mega fauna and Ecosystem Function* в Оксфорде. Дело Сергея Афанасьевича поддерживает также и его сын Никита Зимов [18].

Заказник расположен в уединенном месте — на северо-востоке Якутии в нижнем течении реки Колымы. В 30 километрах от него находится поселок Черский, в 150 км — побережья Северного Ледовитого океана. Это уникальный для России экологический проект. В парке проводится эксперимент по воссозданию экосистемы «мамонтовых тундростепей» плейстоцена, которая биологически на порядки продуктивнее тундры. Они существовали на больших территориях северного полушария во времена последнего оледенения. Эколог Сергей Зимов со своей семьей приехал жить в Якутию в 1980 году. Он изучал вечную мерзлоту и обратил внимание, что некоторые природные ландшафты в Арктике выглядят сейчас очень скудно и находятся на грани гибели. Сергей Зимов захотел изменить это, выдвинув гипотезу: помогут возродить экосистему крупные травоядные животные, которые съедают траву и таким образом удобряют землю и восстанавливают ее. Статью со своими взглядами эколог изложил в научном журнале «Доклады Академии наук».

Воссоздать тундростепи в парке планируют через популяцию крупных травоядных животных, которые могут жить на северных территориях. Так, сейчас Плейстоце-

новый парк заселен животными мамонтовой эпохи — северные олени, лоси, овцебыки, а вместо бизонов были поселены зубры, потомки млекопитающих, которые обитали в так называемых мамонтовых степях тысячелетия назад и пережили ледниковый период. И за два десятка лет они уже значительно изменили среду обитания. По словам Зимова, в дальних планах есть заселение парка и хищниками — капскими львами с густой гривой, переходящей в мех на животе — их потомки сохранились в Новосибирском зоопарке.

«Выпас скота в тундре приведет к тому, что на месте вытопанных животными мхов и лишайников произойдет рост трав и злаков» — , объясняет Никита Зимов. — «Это позволит осушить болота, удобрить и оживить почву и в итоге восстановить прежнюю экосистему».

«Если снижение численности животных на достаточно долгий срок позволило высокопродуктивным экосистемам быть вытесненными низко продуктивными, то и обратное тоже верно. Увеличение численности и искусственная поддержка высокой плотности животных приведет к замещению растительности и установлению травяных сообществ, что в конечном итоге приведет к установлению высокопродуктивной экосистемы — Северному Серенгети», — объясняют создатели парка [17].

Часто скептики выражают значительные сомнения относительно того, что мамонты способны прижиться в современных климатических условиях, ссылаясь на значительное потепление климата. У науки есть ответ на эти предположения. Имели место находки костей мамонта, особенно зубов, в Подмоскovie, например, в Зарайске, и даже на территории Москвы. При земляных работах на Калужской площади в Москве было найдено множество костей мамонта, а на берегу Москва-реки, напротив Серебряного бора, в торфянистых отложениях древнего озера был найден почти полный скелет мамонта. Та же находка случилась в 2000 году и в Истринском районе Подмоскovie, около деревни Кореньки. Если мамонты обитали там, где в их время ледников не было, то уж на территории современного севера, даже с учётом потепления, мамонты точно выживут [15]!

Исходя из всего вышесказанного мы убеждены, что эксперимент по клонированию мамонта с целью его размещения сначала в Плейстоценовом парке, а затем,

после адаптации, и по всему крайнему северу, обречён на успех. Мамонты оказали бы существенное влияние на восстановление прежней богатой экосистемы. На данный момент вся территория крайнего Севера — это, по сути, голая пустыня. А восстановление мамонтовых тундростепей — это огромные дивиденды местному населению и в целом стране.

Нашу позицию подтверждают слова старшего научного сотрудника Музея мамонта НИИ Прикладной экологии Севера в Якутске Семёна Григорьева: «Даже если попытки учёных не увенчаются успехом, работа над возрождением мамонтов всё равно себя оправдывает: это поможет создать какие-то технологии, которые позволят спасти вымирающие виды ныне живущих животных», — пояснил он [15]. А мамонты, по его словам, даже будучи мёртвыми, уже помогают делу сохранения слонов — благодаря добываемым десятками тонн мамонтовым бивням снижается спрос на бивни слонов, и это способствует их выживанию.

«Царь природы», ослеплённый выгодой здесь и сейчас, никак не желает понять, что мы — биологическая часть этой экологической системы, наше существование напрямую зависит от покоя земной коры и количества муравейников. Не получится собрать накопленный капитал в кейс и уехать на другую планету, с чистой водой и воздухом. Никакого запасного мира нет. Множество активистов по всему миру пытаются повлиять на решения тех, кто их уполномочен принимать. Но пока не особенно успешно. Однако сдаваться нельзя.

Можно сколько угодно говорить, что движение «Зелёных» — это бесполезная, бессмысленная суета, что клонирование мамонта — необоснованные финансовые растраты. Можно так говорить и смотреть, как погибает наш общий дом. В таких вопросах нужна деликатность и смелость, научный подход и здравый смысл. К этому и призывает наш проект — осуществить смелый, но логичный, обоснованный научными фактами и опытом эксперимент — во имя спасения Земли.

Если в степи никто не пасется, то степь погибает. Если погибает степь, поднимаются средние температуры. Тают ледники. Повышается уровень мирового океана. Исчезает пресная вода. Повышается уровень CO₂ в воздухе. Гибнут растения — исчезает кормовая база — вымирают животные. Человеку остаётся или погибнуть от страш-

ных мутаций, или умереть с голоду на клочке земли, превратившейся в безводную пустыню. И это не сценарий для голливудского фильма. Это наша реальная перспектива. Если ничего не менять.

Всё, в сущности, просто. Современная наука может протянуть руку помощи природе. И мы должны это осуществить. Для этого требуется только немного удачи и мудрые, исторически мыслящие люди. По большому счёту это не так уж и много.

История циклична. И мы можем сейчас обратиться к ней за помощью — возродить природообразующее звено такой экосистемы, как крайний север. Мы не сможем в точности восстановить все природные условия времён жизни мамонтов на земле — поменялся химический состав почв и воздуха, изменилось атмосферное давление. Но точное воспроизведение и не нужно. Я не предлагаю вернуться назад — это невозможно. Я предлагаю восстановить оставшееся живое, чтобы дать экосистеме нашей планеты второе дыхание, продлить наше присутствие на ней.

К большому сожалению, я не имею возможности провести эксперимент по клонированию мамонта самостоятельно: мой проект классифицируется как длительный. В соответствии с гипотетико-дедуктивным методом ведения исследования я изучила фактический материал, проанализировав, выдвинула гипотезу и привела ряд аргументов в пользу её основательности и серьёзности и дала ответы на все вопросы, поставленные в начале работы. Последний этап — экспериментальная проверка гипотезы — напрямую зависит от успеха мирового научного сообщества: когда генетикам удастся получить живые клетки мамонта, а позже — здорового клонированного мамонтёнка. Тогда его примут на адаптацию в Плейстоценовый парк Сергей и Никита Зимовы, а ещё через какое-то недолгое время по просторам крайнего севера будут важно расхаживать мохнатые гиганты, вернувшиеся домой, наведут естественный порядок, и гармония медленно, но верно, придёт во все уголки нашей Земли!

Я мечтаю, что получу образование, стану взрослым человеком, и внесу свой посильный вклад в оздоровление нашего мира, возможно даже — присоединюсь к работе семьи Зимовых. И, если уж человек — царь природы, то он должен заботиться о своём царстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Биология. Энциклопедия для детей [Текст] / — Под ред. М. Аксёнова Биология — М.: Аванта +, 1998.
2. География. Энциклопедия для детей. — Под ред. М. Аксёнова [Текст]/География — М.: Аванта +, 1998.
3. Дублянский, Ю., Пещерные рисунки Ледникового периода [Текст]/Ю. Дублянский // GEO, № 12, 2017. с. 36.
4. Россия: природа, население, экономика. Энциклопедия для детей. [Текст] — Под ред. М. Аксёнова/ — М.: Аванта +, 1998.
5. Протасов, В. Ф., Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. [Текст]/В. Ф. Протасов. — М.: «Финансы и статистика», 2001 г.
6. Экологическое состояние территории России: Уч. пособ. для студентов вузов. — Под ред. Ушакова С. А., Каца Я. Г. [Текст]/М., 2004 г.
7. Научные методы литературоведческого исследования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ifree-store.net/3858/> (дата обращения 15.02.2022).
8. Клонирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD>

- %D0%B8%D0%B5_ (%D0%B1%D0%B8%D0%BE %D0%BB %D0%BE %D0%B3%D0%B8%D1%8F) #
%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE %D1%80%D0%B8%D1%8F_ %D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC
%D0%B8%D0%BD %D0%B0 (дата обращения 10.01.22).
9. Овечка Долли: история [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B8_\(%D0%BE%D0%B2%D1%86%D0%B0\)&stable=1#cite_note-4](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B8_(%D0%BE%D0%B2%D1%86%D0%B0)&stable=1#cite_note-4) (дата обращения 10.01.22).
 10. Клонирование лошади Пржевальского: Frozen Zoo [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ok.ru/wetnose/topic/154015214227531> (дата обращения 2.02.22).
 11. Экологические проблемы стран севера [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://gidnenuzen.ru/ekologicheskie-problemy-stran-severa/> (дата обращения 2.02.22).
 12. Мамонт: имя собственное [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82_\(%D0%B8%D0%BC%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82_(%D0%B8%D0%BC%D1%8F)) (дата обращения 2.02.22).
 13. Клонирование мамонтов: миф или реальность [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://bonecarving.ru/klonirovanie-mamontov.html> (дата обращения 10.01.22).
 14. Корея клонирует мамонтов для русского севера. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.bbc.com/ukrainian/ukraine_in_russian/2012/03/120319_ru_s_mammoth_cloning (дата обращения 10.01.22).
 15. Возвращение гигантов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vlsgroup.ru/vse-o-mamontah-vozvrashchenie-gigantov-zachem-rossiya-kloniruet.html> (дата обращения 10.01.22).
 16. Томас Эдисон: биография [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://biographe.ru/uchenie/tomas-edison/> (дата обращения 17.02.22).
 17. Плейстоценовый парк в Якутии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://arctic-russia.ru/project/vozsozdanie-ekosistemy-mamontovykh-stepey-v-yakutii-poyavilsya-novyy-rezident-arkticheskoy-zony/> (дата обращения 17.02.22).
 18. Сергей Зимов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://wiki2.org/ru/%D0%97%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2,_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87 (дата обращения 17.02.22).

Биоупаковка и ограничение использования пластика как вариант решения экологической проблемы

*Беляев Артемий Алексеевич, учащийся 2-го класса;
Мхитарян Эрик Тигранович, учащийся 2-го класса;
Семикин Владислав Александрович, учащийся 2-го класса*

Научный руководитель: Харченко Светлана Александровна, учитель начальных классов
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

Статья содержит научные результаты участия авторов в школьном этапе Всероссийского конкурса исследовательских работ и рефератов «Я-исследователь» 2022 года. Авторы исследуют замену традиционного пластика на пластик из биомассы, а также возможные способы снижения использования традиционного пластика.

Ключевые слова: экология, биоразлагаемый пластик, сокращение использования традиционного пластика, осознанный выбор.

Мы много слышим о том, что пластик вредит здоровью человека и экологии нашей планеты. Постоянно видим сюжеты по телевидению, как погибают птицы и животные. Масштабы загрязнения действительно поражают воображение: пластиковый мусор образует целые мусорные острова. В настоящее время таких пятен пять: по два в Тихом и Атлантическом океанах и одно в Индийском. К 2050 г., по расчетам специалистов, в океане может оказаться больше пластика, чем рыбы. [1].

Такая информация расстраивает, но всегда кажется, что это происходит где-то далеко от нас. И что этот вопрос по сохранению нашей планеты уж точно не относится к нам, учащимся второго класса. Но нам стало интересно понять, могут ли биоразлагаемые пластики и ограничение использования пластика быть способом решения экологической проблемы? Для этого мы изготовили биоразлагаемый пластик в домашних условиях, изучили его свойства и ответили на вопрос: какие действия каждого человека в его повседневной жизни могли бы

внести значительный вклад в защиту нашей планеты от пластика.

Объект исследования: пластик в повседневной жизни человека

Предмет изучения: свойства биоразлагаемого пластика

Цель работы: создать биопластик из натуральных материалов в домашних условиях и научиться осознанно относиться к использованию пластика в своей жизни.

Задачи работы:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Провести опыты по созданию биопластика из разных натуральных компонентов.
3. Изучить свойства созданных пластиков.
4. Провести акцию: «Осознанное отношение к использованию пластика».
5. Сделать выводы.

Гипотеза: мы предположили, что:

- биопластиком из натуральных компонентов можно заменить традиционный пластик
- изменив привычное отношение к использованию пластика, можно снизить его потребление.

Актуальность работы заключается в том, что неосознанное и избыточное использование пластика наносит значительный урон природе и здоровью человека. При этом пластик — необходимый и во многом полезный для нас материал. Но природные ископаемые, используемые при производстве пластика (нефть, уголь), не пополняются в земной коре. Они могут закончиться.

Перед человечеством стоит необходимость создания нового пластика. Он должен быть безвредным для утилизации и производиться из возобновляемого сырья. Но мы думаем, что каждый человек может и должен внести свой посильный вклад в пересмотр своего отношения к использованию пластика. И нам важно поделиться своим опытом в решении этих задач с нашими одноклассниками.

Основные методы исследования — анализ научно-популярной литературы по теме исследования, эксперимент, наблюдение, сравнение.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Пластмассы — открытие человечества 20 века.

Одним из основных открытий человечества в XX веке являются пластмассы. В отличие от других, натуральных материалов (камня, дерева, железа) пластик — материал молодой. Его изобрели в конце 19 века, а производить в промышленных масштабах начали всего только с середины 20 века. То есть фактически ему всего около 70 лет.

1.2. Влияние пластика на окружающую среду и человека

Создание этого нового материала перевернуло жизнь человечества. Новый материал нашел свое применение во всех сферах жизни. С пластиком жизнь стала более комфортна, мобильна и значительно проще. Но уже за такое короткое время человечеству стала очевидна самая большая негативная сторона нового создания: пластиковые отходы долго разлагаются в природе. Разложение может длиться столетиями. Эти отходы наносят колоссальный вред живым организмам, в том числе и человеку.

Ученые подсчитали, что на планете около 7 млрд тонн пластиковых отходов. При этом 6,3 млрд тонн пластика так и не побывали в переработке. [2]

По разным данным каждую минуту в мире человечество использует 1-2 миллиона пластиковых пакетов. Они очень удобны в использовании: достаточно прочные для хранения и перемещения, к тому же дешевые. Но они разлагаются очень медленно. И получается, что использованный один раз пакет тут же становится мусором.

1.3. Решения по уменьшению вреда от пластика

Одним из способов решения проблемы была предложена переработка пластика. У некоторых видов пластмасс есть хорошее качество, позволяющее их повторно перерабатывать. Ведь многократная переработка пластмасс значительно сокращает загрязнение окружающей среды. Но, оказывается, в отличие от других промышленных материалов (стекло, дерево, металл) пластик очень дешевый в производстве, но совсем недешев в переработке.

Основными проблемами являются:

- Разные виды пластика требуют разных технологий переработки
- Переработка пластика возможна только после его мойки, сушки и измельчения
- Такие трудозатраты сильно увеличивают стоимость переработки
- Сортировать пластик может только человек
- Некоторые виды пластика не подлежат переработке

Поэтому, кроме вторичной переработки, есть и другие решения по уменьшению загрязнения планеты пластиком:

- хранить на свалках
- сжигать
- вторично использовать

Все эти способы имеют как свои плюсы, так и минусы.

Хранение на свалках — временная мера. Она никак не решает проблемы, а только накапливает опасные отходы.

Сжигание пластиковых отходов очень вредит экологии. Ядовитые выбросы, попадая в воздух, оказывают катастрофический вред окружающей среде. Отмечается прирост онкологических заболеваний и аллергических реакций среди населения, где располагаются заводы по сжиганию мусора.

Вторичному использованию подлежат не все виды пластика. Например, бутылку с маркировкой «1» (PET или PETE) рекомендуется использовать только один раз.

Использование биоразлагаемых материалов. Именно эта технология нам представляется наиболее перспективной.

1.4. Что такое биоразлагаемый пластик и его особенности

В качестве альтернативы обычному пластику был создан биоразлагаемый пластик. Впервые концепция биоразлагаемого материала была предложена в 1980-х годах. Его особенностью является то, что такой материал разрушается под воздействием специальных условий (во-

да-воздух-почва-микроорганизмы) от 6 месяцев до 2 лет. В отличие от традиционного пластикового материала, для разложения которой требуется сотни лет.

Но оказывается, биоразлагаемые полимеры могут быть как природными, так и синтетическими. Необходимо верно понимать, какие разновидности биоматериалов существуют:

- состоящие из растительных волокон и животного сырья (кукурузный/картофельный крахмал, пшеницу, сою, волокна свеклы и сахарного тростника, натуральный каучук, животный белок, молочная кислота);
- из целлюлозы (содержится в древесине);
- некоторые виды пластика, произведенные на основе ископаемого топлива (нефть, каменный уголь), но подверженные ускоренному разрушению в окружающей среде благодаря своей химической формуле. Не поддаются переработке, надо собирать отдельно. Например, оболочка таблеток для посудомоечной машины из поливинилового спирта. Она растворяется в воде, но не подлежит переработке с другими пластиками.

Нужно понимать: биоразлагаемый не означает, что утилизация может происходить просто на природе. Для всех пластиков, сделанных из биомассы, нужны специальные условия для утилизации (компоста).

Компостирование — это процесс разложения органических отходов. В его результате получается безопасное удобрение для почвы. Для проведения компостирования нужно создание специальных условий.

Некоторые производители называют биоразлагаемыми обычные виды пластика, в состав которого добавляются специальные добавки, которые ускоряют окисление и разрушение пластика. Такой пластик не разлагается, а разрушается на более мелкие частицы — микропластик. Эти мелкие частицы невозможно изъять из окружающей среды. А это значит, что они будут попадать в живые организмы в пищевой цепочке. Это самый опасный пластик. Его настоящее название оксоразлагаемый. Он не является биоразлагаемым. На упаковке такого пластика можно найти данные по названию самой распространенной добавки — D2w. Поэтому очень важно обращать внимание на нанесенную на пластиковые изделия информацию.

Также небiorазлагаемыми являются привычные для нас в России такие пластики как ПЭТ-бутылки и ПЭ (полиэтилен). Они могут производиться как из растительного сырья, так и из нефтепродуктов. Но их можно и нужно сдавать в переработку.

Таким образом, разложиться до безопасных для окружающей среды элементов может только материал, полностью изготовленный из растительного сырья. Именно такой биопластик в домашних условиях мы хотели бы создать: биопластик на основе крахмала, каррагинана и молока.

2. Экспериментальные исследования

Практической частью нашего проекта стало изготовление биопластика в домашних условиях различными способами.

2.1. Опыт № 1. Создание биопластика из крахмала

Мы выбрали для первого опыта крахмал, так как это самое доступное, дешевое и возобновляемое сырье. В промышленных масштабах его получают из картофеля и кукурузы, пшеницы, риса.

Для опыта нам понадобились следующие ингредиенты:

- 10 г картофельного крахмала
- 5 мл уксуса
- 5 мл глицерина
- 60 мл воды

Ход эксперимента:

Мы смешали ингредиенты (картофельный крахмал, уксус, глицерин и воду) и довели смесь до кипения. Смесь загустела и стала полупрозрачной, однородной. Вылили смесь на емкость, остудили. Для полного затвердения (полимеризации) пластика требуется несколько часов. Мы оставляли на ночь.

Наш образец после полного высыхания потрескался (фото 3). Оказывается, в настоящее время уже разработано несколько видов модификаций: например, специальная обработка ультразвуком или добавление полимолочной кислоты.

2.2. Опыт № 2. Создание биопластика из молока

Для опыта нам понадобились следующие ингредиенты:

- 14 ст. л. молока
- 1 ст. л. уксуса
- 1 ст. л. Глицерина

С древних времен люди использовали пластмассу на основе казеина (галагит). Казеин — это белок, который образуется при створаживании молока. А створаживается он в молоке при добавлении кислоты.

Ход эксперимента:

1. Мы нагрели молоко, не доводя его до кипения.
2. Добавили в него уксус и глицерин. Молоко свернулось из-за химического процесса уксусной кислоты и белка в молоке (фото 4).
3. Полученную массу перемешали и процедили через марлю, чтобы молоко, которое свернулось (казеин), отделилось от жидкости (молочной сыворотки). Получившееся вещество оказалось похоже на творог (фото5).
4. Выложили смесь на тарелку, убрали оставшуюся жидкость салфеткой. Получившаяся масса оказалась довольно прочной.
5. Сформовали из неё пуговицу, которая спустя 3-5 дней окончательно затвердела (фото 6).

2.3. Опыт № 3. Создание биопластика из каррагинана.

Каррагинан — это вещество, получаемое из красных морских водорослей, которые называют ирландским мхом. Водоросли имеют значительные преимущества по сравнению с другим сырьем для получения биопластика:

- Многие виды водорослей отличаются высокой скоростью роста биомассы
- Требуют минимального ухода, просты в разведении
- Могут выращиваться в природных сообществах
- Не занимают больших площадей на суше

Для опыта нам понадобились следующие ингредиенты:

- 5 гр каррагинана
- 150 гр воды
- 1 ст. л. уксуса
- 3 гр глицерина

Ход эксперимента: смешали компоненты (каррагинан, воду, уксус и глицерин) и нагрели получившуюся смесь. Масса стала более жидкой, прозрачной и однородной. Вылили в емкость со смазкой. Через несколько минут масса остыла и окончательно затвердела. Получился крепкий и довольно эластичный пластик (фото 9).

Полученный пластик отлично подходит в качестве упаковочного материала — мы завернули в него мандарин (фото 10). Безусловно, в промышленном производстве он потребует дополнительных модификаций. Однако, даже в домашних условиях он показал прекрасные физические свойства.

В результате эксперимента мы получили три образца биопластика. Все полученные образцы мы проверили на следующие характеристики:

1. Внешний вид (эластичность и прочность: твердость/хрупкость)
2. Скорость высыхания
3. Время растворения в воде
4. Время разложения в земле при обильном поливе

Мы поняли, что молочный полимер больше подходит для создания твердых видов пластика, он получился твердым и прочным. Полимер из каррагинана получился эластичным и прочным. Он зарекомендовал себя как достойная замена целлофановым пакетам. Полимер из крахмала получился тоже эластичным, но достаточно хрупким (треснул при высыхании).

Образцы были проверены на стойкость к воздействию воды:

- Каррагинан сразу растворился с образованием жирных капель на поверхности (предположительно глицерин) (фото 11).
- Крахмал растворился не сразу, через 12 часов. Наблюдалась мелкая фракция (фото 12).
- Пластик из молока растворился частично, кусочки пластика наблюдались осадком на дне через 7 дней (фото 13).

Образцы были закопаны в землю для оценки скорости их разложения (фото 14).

Для данного эксперимента нами был выбран универсальный грунт, подходящий для любых видов растений. Предварительно в горшок с этим грунтом было высажено живое растение. Когда оно прижилось, в почву рядом с его корнями были закопаны образцы нашего биопластика. Нами были созданы идеальные условия: хорошая освещенность и тепло (горшочек стоял рядом с окном и батареей). Полив соблюдался в режиме комфортном для цветка.

О первых результатах этого эксперимента можно было судить уже через неделю после его начала. Пластик из крахмала и каррагинана размок от полива и стал более хрупким чем на момент закапывания. Образец из молока за этот период времени практически не изменился. Через месяц пластик из каррагинана и крахмала окончательно распались на мелкие фракции. Их уже с трудом можно было отыскать в почве. Пластик из молока частично распался.

Из этого эксперимента можно сделать такие выводы:

1. Пластик, созданный из натуральных возобновляемых ингредиентов, действительно разлагается гораздо быстрее вредного пластика как в воде, так и в почве.
2. Растение прекрасно чувствовало себя на протяжении всего эксперимента, а значит, такой пластик не нанес ему никакого вреда.

Результаты сравнения внесли в таблицу.

Материал	Внешний вид и характеристики	Скорость высыхания	Время растворения в воде	Время разложения
Биопластик из крахмала	Полупрозрачный, эластичный, хрупкий	24 часа	12 часов	До 1 месяца
Биопластик из молока	Белый, непрозрачный, твердый, прочный	3-5 дней	7 дней	Более 1 месяца
Биопластик из каррагинана	Полупрозрачный, полутвердый, эластичный, прочный	15 минут	10 минут	До 1 месяца

2.4. Акция «Осознанное отношение к использованию пластика в доме»

По данным всемирной организации «Гринпис», если отказаться от части одноразовых товаров, тары и упаковки и расширить возможности повторного использования тары, то можно сократить появление пластиковых отходов минимум на 30% [3]. Думаем, что личная ответственность при использовании пластика в быту каждого человека может стать реальной помощью в этом вопросе. Поэтому каждый из нас постарался минимизировать использование традиционного пластика у себя дома.

2.4.1. Первая часть акции (фото 15):

1. Каждый из нас прожил первый день, фиксируя количество использованного пластика. Пластик мы

собирали не одни. В этом нам помогли родители, поэтому справедливо считать, что в этом эксперименте участвовало 3 семьи (9 человек).

2. На следующий день мы старались по возможности полностью отказаться от пластика, заменив его безвредной альтернативой. Так, например, мы старались покупать продукты, упакованные либо в бумагу, либо расфасованные в жестяную емкость или стекло. Если товар был весовой, то взвешивался он не в привычном полиэтиленовом пакете, а в заранее подготовленной многоразовой продуктовой сумке. Все покупки в магазине мы стали складывать в такие же многоразовые сумки.

Кстати, в школе мы берем всего один одноразовый стакан для каждого и пользуемся им весь день. Такая привычка использовать стаканчик повторно была сформирована нашими педагогами.

Результаты 1 дня в граммах	Результаты 2 дня в граммах
1601	394

По итогу первого дня было собрано 1 кг 601 грамм пластиковых отходов. Пластик занимал большой объем, и для того, чтобы взвесить его, было необходимо плотно утрамбовать его в один пакет. Полученный вес пластика мы разделили на количество участников акции, чтобы выяснить сколько каждый из нас использовал в отдельности: $1601: 9 = 178$ (г). Мы понимаем, что значение получилось усредненным. Но для нашего эксперимента данный способ вполне подходит. Если один участник акции в среднем за день выбросил 178 грамм пластика, то можно посчитать, сколько он выбросит за год: $178 \cdot 365 = 64970$ (г) или 64 кг 970 г.

Результаты второго дня не могли нас не порадовать. Тем же числом участников мы использовали всего 394 г пластика. А это всего 44 грамма с человека. Такой результат в 4 раза меньше результата первого дня.

Из данного эксперимента мы сделали следующий вывод: этот способ является очень действенным в минимизации пластиковых отходов. Чем меньше мы используем пластик, тем меньше и выбрасываем.

2.4.2. Второй частью нашей акции стал поиск дома предметов из пластика, которые целесообразно и легко можно было бы заменить на такие же, только из других материалов (фото 16). Например:

- Пластиковые контейнеры для хранения еды могут быть заменены на металлические или стеклянные
- Средства личной гигиены (зубные щётки, мыльницы, губки для тела и пр.) могут быть сделаны из возобновляемого сырья (дерева, стекла, щетины и пр.)
- Есть модели бытовой техники, такие как чайники, пароварки, мультиварки, которые выполнены не из пластика, а из металла и стекла
- Вешалки для одежды, рожки для обуви, бутылки для жидкостей

В результате проведенной работы мы поняли, что при покупках зачастую есть возможность выбора. Но воспользоваться этим выбором больше шансов у того, кто понимает важность проблемы минимизации потребления пластика. И именно это мы называем осознанным отношением к данной проблеме.

3. Выводы

Результаты, полученные в ходе проведения экспериментов, позволяют сделать следующие выводы:

- изготовить биопластик полностью из натуральных ингредиентов возможно
- биопластики реально не навредят окружающей природе, потому что они хорошо растворяются в воде и разлагаются в почве
- биопластики действительно разлагаются более быстрыми темпами

По итогу проведения акции нами была сделана сравнительная таблица и произведены примерные подсчеты годового уровня загрязнения планеты пластиком на собственном примере.

- проведенная акция «Осознанное отношение к использованию пластика в доме» показала, что:
- образуется реально большое количество пластиковых отходов ежедневно в рамках одной семьи, но его реально уменьшить
- большое количество предметов домашнего обихода может быть заменено на такие же, но изготовленные из менее вредных для окружающей среды материалов
- если человек понимает, для чего нужно уменьшать количество использованного пластика, у него появляется выбор. Разумный выбор.

Заключение

Мы хотели понять, возможно ли изготовить биоразлагаемый пластик в домашних условиях и действительно ли он разлагается реально быстрее, чем другие виды пластика. А также мы задались вопросом: какие действия каждого человека в его повседневной жизни могли бы сократить потребление пластика в отдельной семье.

В результате изучения литературы и проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

1. стали понятны причины, почему проблема с утилизацией пластика является настолько глобальной:
 - естественным путем пластик разлагается долго
 - сортировка, переработка и разные способы утилизации пластика являются технически сложными и дорогими
2. Биоразлагаемыми могут быть материалы, изготовленные как из возобновляемых компонентов, так и из ископаемого топлива. Но безвредными все же являются только пластики из биомассы.
3. Важно знать про оксолоразлагаемый пластик и не использовать продукцию из него!
4. Изготовить биопластик из крахмала, карагинана и молока нам удалось. Мы убедились в том, что такой биопластик разлагается реально быстрее, чем обычный пластик.
5. Проведя акцию «Осознанное отношение к использованию пластика в доме» мы убедились в том, что изменение привычного отношения к предметам из пластика, которые нас окружают, могут в значительной мере сократить загрязнение планеты.

Цель работы достигнута, гипотеза подтверждена.

Мы убедились в том, что создать биоразлагаемый пластик из возобновляемых компонентов реально, и это одно из возможных решений проблемы глобального загрязнения планеты пластиком. Мы также поняли, что еще более важным моментом является наш осознанный выбор в использовании пластика в своей жизни.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Фотографии к экспериментальной части

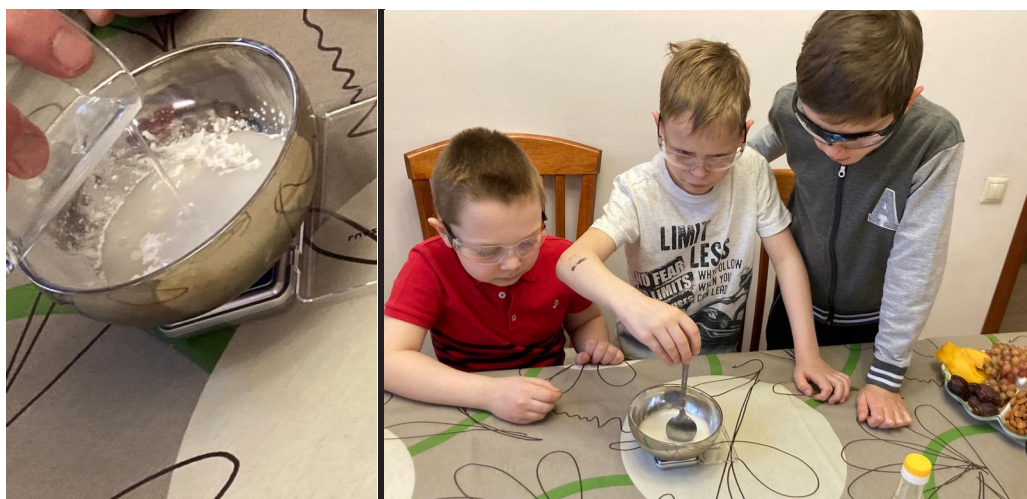


Рис. 1. Смешивание компонентов крахмал + вода + глицерин



Рис. 2. Нагревание и последующее охлаждение массы



Рис. 3. Высохший образец крахмалопласта (треснул при высыхании)



Рис. 4. Добавление глицерина и уксуса в разогретое молоко. Молоко свернулось



Рис. 5. Процеживание и отжим массы



Рис. 6. Пуговица из молочного пластика



Рис. 7. Смешивание компонентов каррагинан + вода + уксус + глицерин



Рис. 8. Подогрев и разжижение полученной смеси

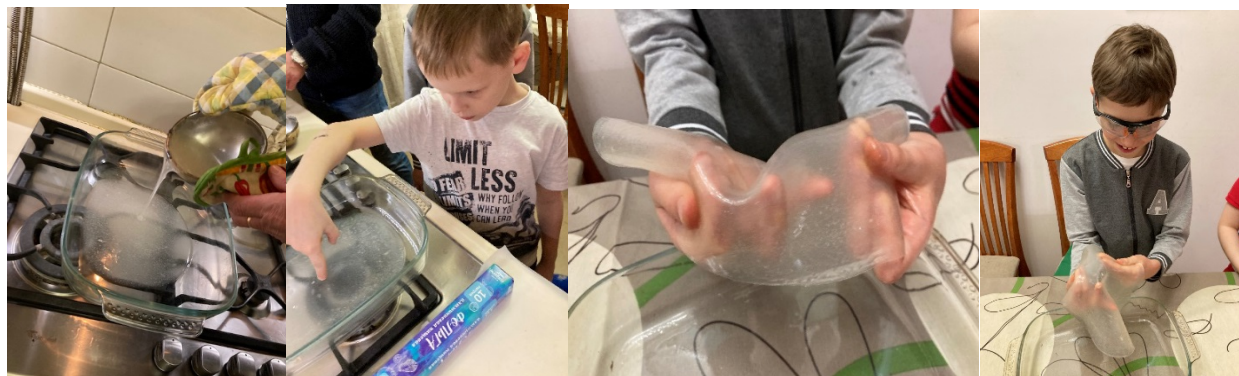


Рис. 9. Эластичный пластик из каррагинана



Рис. 10. Упаковка из каррагинана



Рис. 11. Растворение биопластика из каррагинана в воде



Рис. 12. Растворение биопластика из крахмала в воде



Рис. 13. Растворение биопластика из молока в воде



Рис. 14. Образцы из крахмала и каррагинана спустя 7 дней в почве (размокли, стали хрупкими)



Рис. 15. Пластик из каррагинана и крахмала спустя 1 месяц



Рис. 16. Пластик из молока спустя 7 дней (не изменился) + спустя месяц (частично распался)



Рис. 17. Сбор и взвешивание пластика в 1 и 2 день акции



Рис. 18. Варианты осознанного выбора

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://www.nkj.ru/news/28024/>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-totalnogo-plastikovogo-zagryazneniya-planety>
3. <https://greenpeace.ru/expert-opinions/2020/05/19/gid-po-bioplastikam/#types>
4. https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431802/Plastiki_biologicheskogo_proiskhozhdeniya
5. Годжерли Лиз «Сохраним планету! Сократить, использовать повторно и переработать», издательство АСТ, 2021, 48 страниц.
6. Гринберг, Д., Энциклопедия по экологии для школьников, Издательский Дом Мещерякова, 2020, 144 страницы.

Влияние батареек на рост и развитие растений

Гаврилин Семён Дмитриевич, учащийся 2-го класса;

Миронович Влада Юрьевна, учащийся 2-го класса;

Поликарпова Юлия Романовна, учащаяся 2-го класса

Научный руководитель: Ромашкина Марина Юрьевна, учитель начальных классов

ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

Статья содержит научные результаты участия авторов в школьном этапе Всероссийского конкурса исследовательских работ и рефератов «Я — исследователь» 2022 года.

В статье авторы изучают, как батарейки влияют на рост и развитие растений, а также причины, по которым окружающие нас люди не сдают использованные батарейки на переработку. Также авторы предлагают варианты, которые помогут сделать так, чтобы как можно больше людей сдавали батарейки на переработку.

Ключевые слова: батарейки, утилизация, вред, растения.

В прошлом году наш класс участвовал в экологической акции «Сдай батарейку — спаси ёжика». Акция заключалась в том, чтобы каждый класс сдал как можно больше батареек для дальнейшей их переработки. Наш класс собрал больше всех батареек и занял первое место.

Волонтеры рассказали нам, что одна из причин, по которой необходимо собирать и сдавать батарейки на переработку, связана с их губительным воздействием на почву, из-за чего растения растут медленнее или вообще погибают. А заражение почвы наносит серьёзный вред не только растениям, но и животным.

Участие в таком важном деле не оставило нас равнодушными. Мы решили провести эксперимент и выяснить, какой вред наносят батарейки растениям и по возможности сделать так, чтобы об этой проблеме узнало как можно больше людей.

Актуальность работы обусловлена тем, что окружающие нас люди мало информированы о том, как неправильная утилизация батареек влияет на рост и развитие растений. В наших силах показать, какой вред они могут нанести окружающей среде, чтобы как можно больше людей осознали проблему и сдавали использованные батарейки на переработку. Благодаря этому мы сможем помочь сохранить нашу природу.

Область исследования. Окружающий мир.

Предмет исследования. Растения, посаженные с батарейками — цельными и раздробленными и без батареек.

Цель исследования. Изучение влияния батареек на рост и развитие растений.

Задачи исследования:

- Изучить научную литературу по истории создания батареек и их видам.
- Провести эксперимент по высадке и выращиванию растений в домашних условиях с батарейками и без них;
- Проследить за растениями и влиянием батареек на их рост, а также составить по этим данным таблицы;
- Провести онлайн-опрос, чтобы узнать, какое количество батареек в среднем люди используют в год, выявить, какой процент сдает их на переработку, а также причины, по которым они их не сдают на переработку.
- Составить карту мест, где сейчас в г. Долгопрудном можно сдать батарейки на переработку и постараться расширить места их сбора.

Методы исследования. Анализ материалов из научных публикаций в печатных изданиях и интернете, онлайн-опрос, составление карты с местами сбора батареек и расширение мест их сбора.

История появления батареек

В ходе своего исследования мы познакомились с историей появления батареек. Их появление связывают со случайным открытием итальянского врача, анатома и физиолога Луиджи Гальвани. В 18 веке он изучал стро-

ение нервов и мышц на задних лапках лягушки. Он подвесил свежепрепарированную лягушачью лапку на медном крючке к железной перекладине. И всякий раз, когда лапка касалась железа, она вздрагивала. Луиджи Гальвани продолжил свои исследования и после ряда опытов он сделал вывод, что электрические заряды вырабатываются вследствие каких-то жизненных процессов в самой лапке лягушки [1].

Тогда другие ученые стали проводить эксперименты не только на лягушках, но и овцах, кроликах, и даже на человеческих ногах. Они пытались отыскать источник электричества в теле животного и научиться заряжать его.

Однако в разгар триумфа открытия «животного электричества» профессор физики Алессандро Вольта опубликовал статью, где утверждал, что для объяснения опытов Гальвани не нужно предполагать существование какого-то особого «животного электричества». Дело совсем не в бедной лягушке и не в ее отрезанной ноге. Просто Гальвани, сам того не подозревая, привел во взаимодействие два различных металла.

Собственноручное повторение его опытов убедило Вольту, что опыты Гальвани следует объяснять совершенно иначе: лягушачья ножка — не источник, а лишь приемник электричества. Источник же — разные метал-

лы, которые касаются друг друга. «Металлы не только прекрасные проводники, — писал Вольта, — но и двигатели электричества» [2].

Это было основное открытие, благодаря которому люди смогли создать батарейки и аккумуляторы.

В доказательство Вольта вовсе исключил из экспериментов животных [2]. Он взял два разнородных металла, к примеру, клал на язык золотую или серебряную и медную монеты. Роль электропроводящей жидкости играла слюна языка, но сокращения мышц языка не было — Вольта лишь чувствовал «электрическое пощипывание» на поверхности языка, где он касался металлов. Важно, что пощипывание отсутствовало, если два металла были одинаковыми! Тем самым Вольта доказал, что не мышца, а именно два разных металла являются возбудителями электричества.

И в конце 1799 г. Вольта соединил последовательно пары цинковых и медных пластинок, разделенных прокладками из картона или кожи, которые были пропитаны раствором щелочи или соленой водой. В результате чего на границе соприкосновения на одном из металлов скапливаются отрицательные заряды (избыток электронов), а на другом — положительные (недостаток электронов) [1]. Иллюстрация его эксперимента на рисунке 1.



Рис. 1. Вольтов столб

Вольта был первым испытателем своего прибора. Он с удивлением наблюдал, что прибор его может оказать действие буквально на все органы чувств. Совершенно не представляя, к чему это может привести, ученый опустил руку в чашу с водой, к которой подсоединял один из контактов «столба», а к другому контакту он прикреплял проволоку, свободным концом которой он прикасался ко лбу, к носу, к веку. Он чувствовал или укол, или резкий удар — и все это аккуратно записывал. Иногда боль становилась невыносимой — и тогда Вольта размыкал свою цепь. Он понял, что его «столб» — это источник постоянного тока.

После изобретения Вольтова столба в распоряжении ученых оказался источник, способный непрерывно поддерживать движение электрических зарядов в проводнике. Такое движение называли постоянным электрическим током. А конструкцию назвали по имени изобретателя «Вольтовым столбом». Этот принцип действия и лег в основу батареек.

Состав, принцип действия батареек и их виды

Современные батарейки, конечно, устроены немного иначе. В них есть два электрода. Электрод — это материал-проводник электрического тока. Один электрод за-

ряжен положительно и называется «катод». Другой заряжен отрицательно и называется «анод».

Например, в обычной солевой батарейке в качестве анода используется цинк, а в качестве катода — графит. Два электрода внутри батарейки разделены электролитом. Электролит — это растворы, к примеру соли или щелочи. Между этими веществами происходит химическая реакция, энергия которой преобразуется в электрическую энергию.

Если батарейку вставить в прибор, начнется взаимодействие анода, то есть цинка с электролитом. Цинк очень дружелюбный металл и щедрый, он начинает «делиться» отрицательно заряженными частицами — электронами. Поскольку их становится очень много, единственным выходом для них становится движение к положительному полюсу. Как только мы вставляем батарейку в прибор появляется дорога, по которой они и устремляются. Направленное движение электронов — это и есть электрический ток, который заставляет прибор работать.

Принцип работы батареек одинаковый. Различие могут быть в составе веществ, с помощью которых выделяется электрический ток. По составу батарейки делят на:

- солевые. В них анод — цинк, катод — графит, а электролит — хлорид аммония или хлорид цинка.

- щелочные. В них анод — из цинка в форме порошка, катод — диоксид марганца, а электролитом является щелочь или иначе гидроксид калия или гидроксид натрия.

- литиевые. Литиевые батарейки различаются по составу, но во всех подзаряжаемых модификациях, включая те, что ставятся в фотоаппараты и сотовые телефоны, используется оксид лития-кобальта в качестве катода и графит в качестве анода [3].

- ртутные. Анодом служит цинк, катод — ртуть в жидком виде, а электролит — гидроксид калия;

- серебряные батарейки. Анод представляет собой цинк, катод состоит из серебра, электролит — гидроксид калия или натрия.

Теперь мы знаем состав батареек. Но как они влияют на растения? Об этом — далее.

Экспериментальная часть

Посадили растения с батарейками

Мы узнали, из каких веществ состоят батарейки. А теперь, проведем эксперимент и узнаем, как же они влияют на растения.

Мы высадили дома декоративную фасоль с тремя видами батареек, которые используются в быту чаще всего: солевыми, щелочными и литиевыми (рисунок 2).



Рис. 2. Процесс высадки батареек

Соответственно каждое из растений высаживали следующим образом (таблица 1)

Таблица 1. Принцип высадки растений с батарейками и без

Номер горшочка по порядку	Принцип высадки декоративной фасоли
1	Без батареек
2	С солевой цельной батарейкой
3	С солевой раздробленной батарейкой
4	С цельной щелочной батарейкой
5	С раздробленной щелочной батарейкой
6	С цельной литиевой батарейкой
7	С раздробленной литиевой батарейкой

Наш эксперимент длился с 27 ноября по 6 января. Дальнейшие наблюдения были нецелесообразны, поскольку растения, которые мы высадили с батарейками

либо засохли, либо завяли. Результаты нашего эксперимента — в таблице 2.

Таблица 2. Результаты наблюдения за ростом и развитием растений с батарейками и без

Дата/№ горшочка по порядку	1	2	3	4	5	6	7
27.11.2021	Высадили декоративную фасоль						
01.12.2021				Росток 1 см	Ростки не взошли		
03.12.2021	3 см	1 см	1 см	5 см			
06.12.2021	14 см	12 см	3 см	16 см			
09.12.2021	22 см	15 см	6 см	24 см			
12.12.2021	30 см	24 см	9 см	30 см			
31.12.2021	38 см	26 см	9 см	33 см			
06.01.2022	83 см	72 см — завял	9 см — засох	49 см — засох			

Как видно из эксперимента растения с батарейками даже если взошли быстрее, в конце эксперимента уступали в росте тому растению, которое мы высадили без них.

Причем растения с раздробленными батарейками либо не взошли, либо же выросли незначительно по сравнению с другими посадками (рисунки 3, 4 и 5)



Рис. 3. Декоративная фасоль без батареек к концу эксперимента



Рис. 4. Декоративная фасоль с целой батареекой (солевая)



Рис. 5. Декоративная фасоль с раздробленной батареей (солевая)

Что касается цельных батареек, то пока их внешняя оболочка не нарушена они в какой-то период времени даже опережали рост растений без них. Но по прошествии времени, когда ее целостность нарушалась и вещества из батарейки попадали в почву рост растений почти прекратился. Более того к окончанию эксперимента, растения, посаженные с батарейками либо завяли, либо засохли.

Аналогичные процессы происходят и на свалках бытовых отходов. Поступая в почву, земли и произрастающие на них растения подвергаются химическому загрязнению [4].

Провели опрос

Мы решили узнать, сколько в среднем окружающие нас люди используют батареек в год, а также понять, какой процент из них сдает батарейки на переработку.

В опросе приняли участие 62 человека. Причем главными условиями были такие:

- люди должны проживать на территории РФ;
- они не учатся и не являются родителями учащихся «Физтех — лица» и «Физтех — начало», поскольку все лицеисты сдают батарейки каждые полгода.

По результатам опроса оказалось, что большинство из опрошенных использует в среднем от 10 до 30 батареек в год (рис. 6).

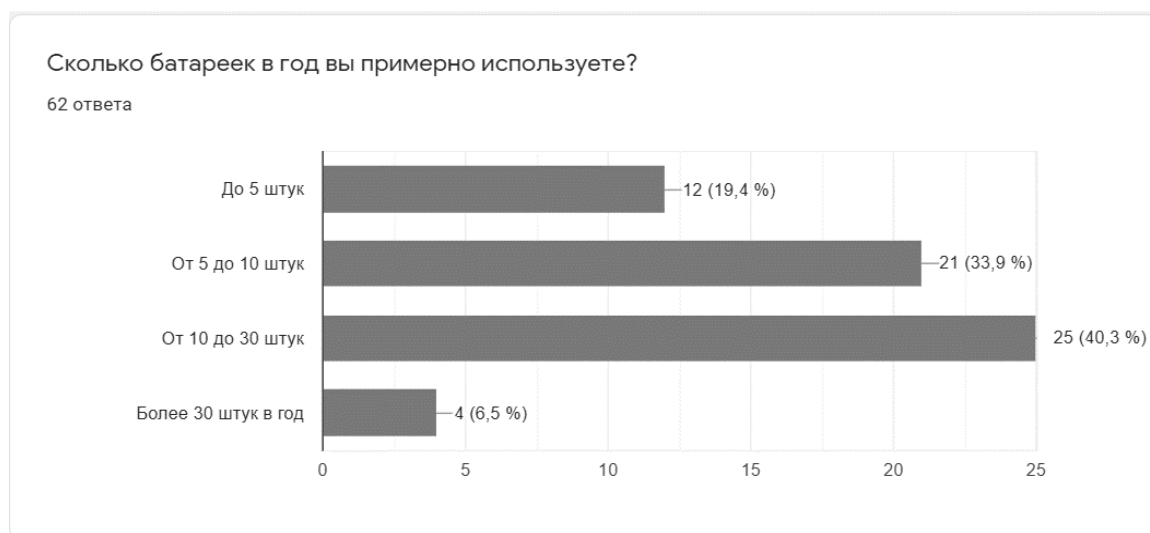


Рис. 6. Результаты опроса по количеству использованных батареек в год

Из них сдают на переработку 44 процента (рис. 7).



Рис. 7. Результаты ответов по вопросу, сдают ли опрошенные люди батарейки

Оставшиеся 56 процентов опрошенных либо не сдают (31 процент), либо сдают частично (25 процентов).

Причем среди тех, кто не сдает батарейки, основными причинами, опрошенные обозначили такие:

- нет в шаговой доступности пункта приема батареек (74 процента);

- забывают о том, что их можно утилизировать (18 процентов);

- не знают, какой вред наносят батарейки или же их не интересуют проблемы окружающей среды (по 4 процента) (рис. 8).



Рис. 8. Результаты опроса о причинах, по которым опрошенные не сдают батарейки

В городе Долгопрудном есть 32 места, где можно сдать батарейки на переработку [5]. Из них 19 находятся в школах, в том числе и «Физтех-лицее» (рисунок 9).

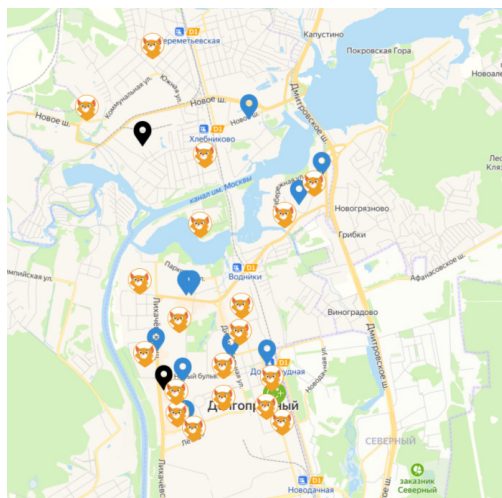


Рис. 9. Карта мест, где можно сдать батарейки в г. Долгопрудный

А остальные — в магазинах, к примеру, «Вкус вилл» и «Пятерочка». Однако, проанализировав ответы опрошенных, проживающих непосредственно в городе Долгопрудном, мы поняли, что и этих пунктов сбора недостаточно.

Предложили варианты решения выявленных проблем

Людам намного проще сдавать батарейки и не забывать об их правильной утилизации, если пункт сбора или напоминание о том, что их нужно сдавать, они будут видеть ежедневно. Для этого мы придумали и сделали следующее:

- проинформировали окружающих нас людей (соседей и друзей) о вреде батареек;
- проинформировали окружающих нас людей о местах сбора батареек;
- расширили места сбора батареек за счет сделанных своими руками контейнеров в подъездах жилых домов.

Первое, что мы сделали — это составили памятки о том, как батарейки влияют на окружающую среду и где их можно сдать на переработку в нашем городе (рисунок 10).



Рис. 10. Памятка для соседей

Их мы развесили на первых этажах своих жилых домов. Второе — разместили сделанные своими руками контейнеры на первых этажах в подъездах своих жилых домов (рисунок 11).

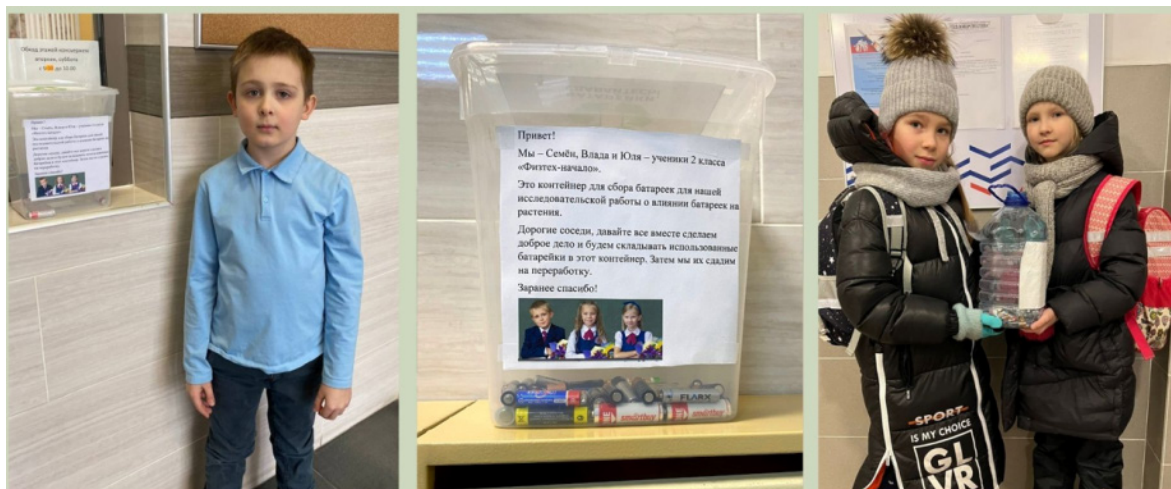


Рис. 11. Наши самодельные контейнеры для сбора батареек

Причем, когда наши родители рассказали об этом в чатах для соседей, они были очень рады, что у них появились контейнеры для сбора батареек. А люди из соседних подъездов тоже попросили сделать нас для них контейнеры. Это говорит о том, что окружающие нас люди готовы сдавать батарейки на переработку.

Это может сделать каждый из вас. Воспользуйтесь нашими памятками и сделайте контейнеры для сбора батареек в ваших жилых домах. Так мы вместе с вами сможем вместе сократить количество использованных батареек, которые в будущем попадут в почву и нанесут вред нашей окружающей среде.

Результаты и выводы исследовательской работы

По результатам нашей работы:

- Мы изучили научную литературу и узнали историю появления батареек, их состав и принцип действия;
- Мы провели эксперимент и узнали, как батарейки разных видов влияют на рост и развитие растений;
- Мы провели опрос и узнали, что большинство людей не сдают батарейки на переработку по двум основным причинам: места сбора батареек нахо-

дятся не в шаговой доступности и люди забывают о том, что их нужно правильно утилизировать;

- Мы проанализировали причины и придумали, чем мы лично можем помочь, чтобы как можно больше батареек окружающие нас люди сдавали на переработку.
- Мы составили памятки, в которых рассказали о вреде батареек и с пунктами приема батареек в городе Долгопрудном и развесили их на первых этажах своих домов.
- Мы сделали контейнеры для сбора использованных батареек в наших жилых домах.

Благодаря нашей исследовательской работе мы узнали, что батарейки негативно влияют на рост и развитие растений. Растения, высаженные с батарейками, либо не всходят, либо растут медленнее и засыхают. Теперь у нас нет сомнений, что чтобы не нанести вред растениям, использованные батарейки необходимо сдавать на переработку, а не выбрасывать с бытовым мусором.

Первоочередная задача каждого из нас, проинформировать как можно больше людей о том, какой вред батарейки наносят растениям. Для этого вы можете скачать нашу памятку по QR-коду (Рисунок 12).



Рис. 12. QR-код памятки

Распечатайте ее и вывесьте на первом этаже в своем подъезде, чтобы ваши соседи знали и помнили о том, какой вред наносят батарейки растениям. Или же попросите родителей скинуть QR-код вашим соседям в чате.

Каждый из них тогда сможет прочитать о том, какой вред наносят батарейки окружающей среде, на компьютере самостоятельно.

Кроме того, каждый из вас может сделать контейнеры для сбора батареек, чтобы люди не забывали о том, что их надо правильно утилизировать, и чтобы у них не было отговорок для правильной утилизации батареек.

Ведь что может быть проще, чем выбросить использованные батарейки в своем доме на первом этаже. Мы верим, что каждый из вас поможет сохранить растения на нашей планете.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лансберг, Г. С. «Элементарный учебник физики. Электричество и магнетизм — Физматлит, 2019.
2. Леенсон Илья «Первые шаги: Гальвани и Вольта», журнал «Химия и жизнь», 2017, № 1.
3. Козлова, Н. Д. «Как это устроено?... Литиевые батарейки», журнал «Физика», 2008, № 7.
4. Официальный сайт ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора — www.sgon.rospotrebnadzor.ru
5. Официальный сайт завода по утилизации батареек — www.eco2eco.ru.

Природная энергия – возобновляемое будущее

Ишенин Егор Евгеньевич, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: *Ромашкина Марина Юрьевна, учитель начальных классов*
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

В статье автор анализирует возможность в домашних условиях накопить электроэнергию от возобновляемых природных источников, полезно применить наколенную энергию на модели условного домашнего хозяйства и на реальные приборы и устройства, используемые в жизни.

Наш класс участвовал в экологическом проекте «Земля-наш дом». В ходе проекта я узнал, что одной из опасностей для планеты является то, что человек неразумно использует богатства природы, ее ресурсы, для получения электрической энергии. Природные вещества и материалы исчерпаемы, но и электроэнергия нам необходима, без нее наша жизнь невозможна. Тогда я задумался, есть ли способ получить энергию, необходимую в нашей жизни, без причинения вреда природе?

Я изучил материалы Международной выставки RENWEX 2022 «Возобновляемая энергетика», посетил Музей Энергии в павильоне «Электрификация» на ВВЦ. Изучил литературу по теме «Альтернативные источники энергии».

Я узнал, что в настоящее время во всем мире активно развивается направление получения электроэнергии из экологически чистых источников энергии: солнце, ветер, вода.

Я решил подробнее узнать, что такое альтернативная энергетика и опытным путем проверить, как она работает, как можно получить экологически чистую энергию, и как можно использовать эту энергию с наибольшей пользой.

Цель исследования: Оценить возможность и эффективность получения и использования электрической энергии из возобновляемых источников в домашних условиях.

Задачи:

- Изучение и систематизация теоретических сведений об изучаемой теме.

- Построение упрощенной модели домашнего хозяйства с использованием портативных электростанций, способных накапливать определенное количество электроэнергии, и расходовать накопленную энергию на полезные нужды данного хозяйства.

- Проведение экспериментов с накоплением электрической энергии от возобновляемых природных источников, и расходом наколенной энергии на полезные нужды условного домашнего хозяйства.

- Анализ полученных результатов и сравнение их с характеристиками реальных приборов и механизмов, которые применяются в повседневной жизни в настоящее время.

- Оценка возможности применения альтернативных источников энергии в реальном домашнем хозяйстве.

Объект исследования: электрическая энергия, накопленная с помощью возобновляемых природных источников.

Предмет: условная модель домашнего хозяйства, обладающая возможностью накапливать электроэнергию от природных источников и впоследствии расходовать ее на собственные нужды.

Гипотеза: Электрическую энергию можно получить из возобновляемых источников в домашних условиях и использовать её для практических целей, при этом снизив загрязнение окружающей среды, и сократив затраты на получение энергии.

Актуальность работы: в ходе работы над проектом я планирую разобраться в принципах работы альтернативных источников энергии, чтобы в будущем иметь возможность работать над проблемой сохранности природы. Понять, насколько существующие в настоящее время пути развития альтернативной энергетики актуальны, и выяснить, есть ли польза в применении природных источников, или стоит искать совершенно новые направления получения энергии, которые безопасны для окружающей среды.

Методы: анализ литературы, моделирование, эксперимент, наблюдение, сравнение, беседа со специалистом.

Историческая справка

Возобновляемая энергетика — самый древний и безопасный способ получения энергии.

Люди использовали солнечный свет для нагревания пищи, отопления домов и розжига. Парусные суда Древнего Египта, Греции и других цивилизаций ещё 5 с половиной тысяч лет назад. Около I века до нашей эры древние греки начали использовать первое водяное колесо, чтобы молоть пшеницу. [1]

С развитием цивилизации люди учились применять более совершенные источники энергии. В целом, переходы от одного источника энергии к другому произошли два раза за всю историю человечества: переход от дерева к бурому углю и от китового жира к нефти. Эти изменения были вызваны истощением основного источника топлива.

Началом использования нефти принято считать конец VIII — начало XIX века, когда человек впервые обнаружил ископаемое топливо. С этого момента началось разделение мира на страны, владеющие природными богатствами и бедные страны. Это привело к осложнению политических и экономических отношений между государствами и к ухудшению экологической обстановки. [2]

Ископаемые источники оказались выгоднее на определённом этапе развития цивилизации. В то время никто не предполагал, что уголь, нефть, а затем и газ нанесут непоправимый урон климату планеты буквально за какую-то сотню лет. Сейчас человечество вынуждено искать аналоги ископаемому топливу.

Альтернативные источники энергии в наше время

Сегодня тема возобновляемых источников энергии интересует не только профессионалов, но и обычных людей. О ней много говорят в новостях, а экологи призывают в кратчайшие сроки перейти на зелёные технологии, чтобы приостановить климатический кризис. Многие страны уже начали реализовывать собственные программы зелёного курса.

В настоящее время опубликовано достаточное количество исследований возобновляемой энергетики. Процесс использования альтернативных источников энергии многогранная проблема, включающая в себя роль государства, особенности и технологии его деятельности в данной сфере. [3] Для государства переход на альтернативные источники позволит сберечь ископаемые источники, повысить научный потенциал при изучении темы, повысить экономическую целесообразность в труднодоступных районах, создать рабочие места. Однако вслед-

ствие того, что альтернативные источники получили относительно позднее распространение, они требуют больших капиталовложений. Трудности с налаживанием серийного производства требуемых компонентов оборудования, низкий КПД установок, необходимость профильного обучения кадров — главные проблемы альтернативной энергетики в настоящее время. [4] В настоящее время тема возобновляемой энергетики достаточно изучена, тем не менее, пока альтернативная энергетика даже в половину не может заменить собой традиционные источники. Это делает актуальным дальнейшее изучение темы, открытие новых направлений и развитие существующих.

Основные теоретические понятия

Для проведения исследования мне нужно было получить начальные знания по физике, чтобы понять связь между явлениями и их характеристиками.

Я изучил теорию, узнал, все вещества состоят из молекул, узнал их свойства и варианты взаимодействия, разобрался, что Энергия — это мера для оценки способности тела совершить работу. Работу совершают любые тела, в том числе молекулы, взаимодействуя между собой, в том числе во время движений тел, систем тел и их частей.

Я провел несколько опытов, в ходе которых наглядно увидел принципы совершения работы превращения энергии из одних видов в другие, и как эти явления связаны с внутренним строением тел. Я узнал, что все явления в физике взаимосвязаны, механическая энергия переходит в тепловую, тепловая и механическая энергия переходят в электрическую. Я понял, что электрический ток не возникает из ниоткуда, а появляется как результат произведенной работы.

Основными характеристиками электрической энергии, которые понадобятся в моей работе, являются:

Напряжение: это сила, которая толкает электроны по проводнику, заставляет их двигаться. Измеряется в Вольтах, сокращенно В (на импортных приборах помечено как V).

Соппротивление: это то, как проводник, по которому идет ток, сопротивляется тому, чтобы по нему двигались электроны.

Сила тока: это оценка потока зарядов за какое-то время, то есть количество электронов, прошедшие за единицу времени (секунду) через провод. Сила тока измеряется в Амперах (A).

Мощность: Энергия в единицу времени (секунду). Измеряется в Ваттах (W)

Энергия позволяет оценить как много работы может совершить тело. Измеряется в Дж (в зарубежных приборах J): единица измерения работы, энергии. В моей работе все опыты, связанные с накоплением энергии, ограничены объемом демонстрационной модели Лего-мультиметра в 100 J энергии.

Также в работе я буду использовать понятие **Потери энергии**. Я обозначу их как количество энергии, которая при накоплении и потреблении вместо полезного использования тратится на нагрев проводов и контактов и иные вредные явления (трение, плохие контакты, сопротивление воздуха).

Кроме того, я анализирую потери энергии с использованием такой физической величины, как **КПД — коэффициент полезного действия**. Показывает, сколько пользы мы можем получить от накопленной энергии (в рамках моей работы, доля от потраченной на выполнение работы имеющейся энергии).

Емкость аккумулятора. Показывает, сколько тока может отдать данный аккумулятор за какое время. Измеряется в миллиамперчасах (мАч) (mAh).

Эксперимент

В качестве модели для эксперимента я использую условное домашнее хозяйство, то есть модель, внутри которой пропорционально рассчитаю возможность накопления и потребления энергии, и узнаю, возможно ли

существование домашнего хозяйства с применением самостоятельно полученной электроэнергии.

Для исследования мне понадобилось оборудование, которое может накапливать энергию из природных источников, и расходовать ее на полезные для жизни человека нужды. Я решил использовать демонстрационный набор Лего «Возобновляемые источники энергии». В наборе четко зафиксированы функции его использования, это демонстрационная модель. Использование этого оборудования даст мне возможность на примере модели оценить, насколько реально накопить энергию возобновляемых источников и хватит ли этой энергии для обеспечения необходимых нужд на модели потребления (перевозка груза, освещение и т. д.)



Рис. 1. Демонстрационный набор Лего «Возобновляемые источники энергии»

Для целей моего исследования я расширил функции, добавив несколько других, не предусмотренных инструкцией, о чем расскажу в ходе проведения опытов.

В качестве основного оборудования использован Лего-мультиметр с аккумулятором энергии. Устройство способно накапливать энергию от использования различных природных источников, максимальная величина накопленной энергии составляет 100J. На дисплее

устройства отображаются показатели входящей (накапливаемой) и потраченной энергии (напряжение, сила тока и мощность (т.е. скорость передачи и потребления энергии), а также общий объем энергии, накопленной аккумулятором.

Устройство-преобразователь для совмещения демо-модели Лего, Лего-мультиметра и реального прибора



Рис. 2. Устройство-преобразователь для совмещения демо-модели Лего, Лего-мультиметра и реального прибора

Чтобы иметь возможность заряжать от модели Лего реальные приборы, я соединил часть провода с разъемом Лего для питания от Лего-мультиметра или Лего-генератора с Адаптером для USB-зарядки реальных устройств. Максимально он может питаться от 5 вольт, выдавая определенный ток. Устройство, использованное мною, демонстрационное, оно ограничивает напряжение, содержит

преобразователь, который гасит излишки энергии за счет потерь, скорее всего тепловых. Это нужно для того, чтобы не сжечь устройство-потребитель и предотвратить его питание/зарядку большим током и напряжением.

Лего-мотор, набор светодиодов, соединительные провода и пластиковые детали моделей.



Рис. 3 Батарейный блок Лего «Возобновляемые источники энергии»

В составе набора содержится батарейный блок, имеющий 6 элементов питания — батареек типа AA напряжением по 1,5V, общим напряжением 9V. От этой системы

батареек можно достаточно быстро зарядить аккумулятор Лего-мультиметра. Для своей модели в самом начале я принял это значение за максимальное.



Рис. 4. Солнечная батарея Лего «Возобновляемые источники энергии»

Солнечная батарея должна быть расположена с солнечной стороны в ясный день, чтобы поступление света было

максимально. Ее нужно ставить перпендикулярно солнечным лучам и перемещать вслед за движением солнца.

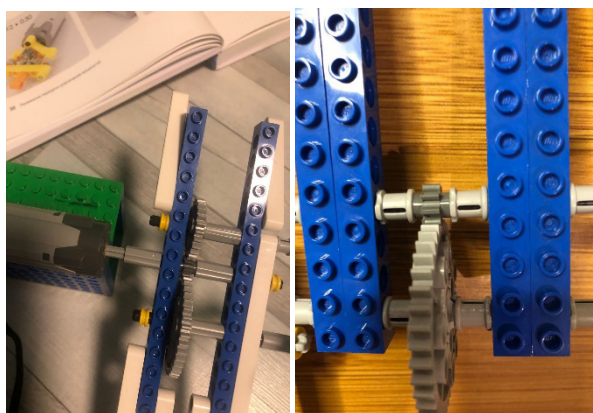


Рис. 5. Механический генератор энергии (Динамо-машина)

Поскольку в нашем климате не всегда бывает много солнца или ветра с силой, достаточной для быстрого заряда аккумулятора, я решил провести эксперимент с накоплением энергии от механической силы.

Динамо-машина — прибор, который вырабатывает электрическое напряжение в результате вращения механизма генератора. Мощность устройства зависит от скорости вращения ручки — чем она выше, тем большее на-

пряжение и силу тока можно получить. Динамо-машины активно применялись в производстве с начала 19 века, но в начале 20-го века их заменили на гидро- и тепловые электростанции.

Тем не менее, в моем предполагаемом домашнем хозяйстве я могу их активно использовать, причем не только для накопления электричества, а одновременно для поддержания здорового образа жизни. Я предполагаю, что возможно соединить компоненты велотренажера и динамо-машины. С помощью подобного устройства можно превращать свою мускульную силу в электричество, накапливать его в аккумуляторе, и использовать для нужд домашнего хозяйства. Занятия на велотренажере рекомендованы ежедневно, от 40 минут до часа. Во время езды на велосипеде человек развивает мощность 100-150 Вт. Так что, подобное устройство позволит выработать энергию, достаточную, например, для освещения помещения площадью 10 м² в течение суток.

Например, светодиодная «умная» лампа имеет мощность 8,5 ватт. За час работы на велотренажере человек может сгенерировать и запасти 150 ватт*час энергии. При такой работе за 1 секунду накопится энергии столько, что лампочке хватит гореть 17 секунд (150/8,5). А поработав час накопится энергия, которая даст возможность лампе работать 17 часов, как раз то время, когда на улице темно и требуется электрическое освещение. Этот расчет при 100% КПД, не учитывая потери энергии.

При постройке динамо-машины я использовал редукторы — преобразователи вращения (зубчатые колеса) и плечо рычага (принцип ворота, похож на тот, что используется при вытаскивании воды из колодца). Это позволило ускорить поступление энергии. Плечо рычага вращает большую шестерню, на которой 40 зубцов, а двигатель (в данном случае его роль — генератор) присоединен к маленькой шестерёнке, на которой 8 зубцов. Маленькая шестерня крутилась в пять раз быстрее (40/8 = 5), и за счет оборота одной большой шестерни достигалось 5 оборотов маленькой, поэтому скорость поступления энергии в аккумулятор от генератора увеличилась по сравнению с тем, что было бы, если бы просто крутить ось генератора. За счет этого мне удалось накопить энергию с помощью динамо-машины почти с такой же скоростью, как при помощи батарейного блока, значительно быстрее ветряной и солнечной станции.

В ходе эксперимента я отметил, что в некоторые моменты, при равномерном и быстром кручении рычага динамо-машины показатели входящего заряда (напряжение и мощность) аккумулятора в Лего-мультиметре были выше, чем при заряде батарейным блоком, которые принял за максимальные. Поскольку моя модель является демонстрационной, и детали Лего в конструкции хрупкие и неустойчивые, их соединение их в механизме непрочное, мне не удалось собрать из деталей Лего достаточно устойчивую конструкцию, которая позволит крутить рычаг с большим усилием и одинаковой скоростью в течение всего времени до полного заряда аккумулятора. Но полученные в ходе опыта измерения напряжения и мощности за более короткий промежуток времени подтверждают, что в случае равномерной работы с максимальным усилием я смог бы достигнуть максимума запасённой энергии в 100J за 100 секунд, что составило бы 1 Вт мощности.

Это говорит о том, что при равномерном быстром вращении аккумулятор можно зарядить быстрее, чем от батарейного блока. Причина в том, что батарейка — это химический источник энергии, он выдает ток строго в определенном размере (электроны «появляются» внутри батарейки с определенной скоростью, батарея разряжается с определенной скоростью, дает определенный ток (количество зарядов, которые «пролетают» через наш проводник в единицу времени). То есть, батарейка совершает работу в строго определенном размере. Динамо-машина в этом отношении гораздо практичнее — если ее крутить быстрее — работа совершается большая, по проводу (как трубе) электроны бегут с большей энергией, вырастает напряжение, а от этого и мощность станет больше, что подтверждают опыты и измерения.

Эксперимент состоит из 3 частей: Накопление в аккумуляторе энергии, полученной от природных источников, расход накопленной энергии на потребитель-модели, расход накопленной энергии на реальные (используемые в жизни) приборы.

Накопление энергии от различных источников

Заряд аккумулятора батарейным блоком

В составе набора содержится батарейный блок, имеющий 6 элементов питания — батареек типа АА напряжением по 1,5V, общим напряжением 9V. Батарейка — химический источник энергии, и в модели экологически чистых электростанций используется только в качестве эталона, показывающего максимально быстрый заряд аккумулятора.

Таблица 1. Входящие показатели заряда при зарядке аккумулятора от батареек

Напряжение	Сила тока	Мощность по показаниям прибора	Время полного заряда	Расчетная мощность (V*A)	Расчетное накопление энергии (W*сек)	Потери энергии
5,2V	0,205A	1,084W	140 секунд	1.066W	140,92J	40.92J

Заряд аккумулятора солнечной энергией



Рис. 6. Заряд аккумулятора солнечной батареей

Я поставил аккумулятор на зарядку от солнечной батареи, источником света для которой было солнце на подоконнике. Солнечную батарею расположил с солнечной стороны в ясный день, перпендикулярно солнечным лучам и перемещал вслед за движением солнца. Поэтому поступление света было максимальным.

Я поставил солнечную батарею на заряд то света электроламп. В рамках данной работы практической

этот эксперимент значимости не имеет, но в качестве перспективы для будущих исследований я предположил, что при использовании в домашних условиях светильников, можно разместить в зоне досягаемости света солнечные батареи, и таким образом накапливать электричество от света ламп. В расчетах и выводах показатели этой части эксперимента не учитываются.

Таблица 2. Входящие показатели заряда при зарядке аккумулятора от солнечной батареи

Напряжение	Сила тока	Мощность по показаниям прибора	Время полного заряда	Расчетная мощность (V*A)	Расчетное накопление энергии (W*сек)	Потери энергии
4,2V	0,022A	0,087W	1800 секунд	0,092W	156,6J	56,6J

Таблица 3. Входящие показатели заряда при зарядке аккумулятора от электроламп

Напряжение	Сила тока	Мощность по показаниям прибора	Время полного заряда	Расчетная мощность (V*A)	Расчетное накопление энергии (W*сек)	Потери энергии
2,8V	0,012A	0,028W	Примерно 4800 секунд	0,033W	134,4J	34,4J

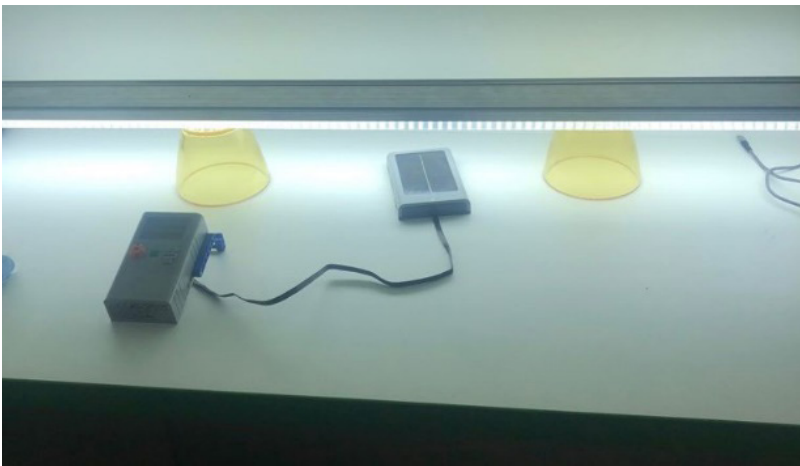


Рис. 7. Заряд аккумулятора от электроламп

Заряд аккумулятора ветрогенератором



Рис. 8. Заряд аккумулятора ветрогенератором

В качестве источника ветра я использовал вентилятор мощностью 60Вт, как рекомендовано производителем набора «Лего». Диаметр лопастей вентилятора был почти такой, как у пропеллера ветрогенератора.

При использовании солнечной энергии для полного заряда аккумулятора понадобится длительное время. При использовании энергии ветра время зарядки сокращается, но необходим сильный поток воздуха.

Таблица 4. Входящие показатели заряда при зарядке аккумулятора от ветрогенератора

Напряжение	Сила тока	Мощность по показаниям прибора	Время полного заряда	Расчетная мощность (V*A)	Расчетное накопление энергии (W*сек)	Потери энергии
3,2V	0,086A	0,215W	720 секунд	0,275W	154,8J	54,8J

Заряд аккумулятора механическим генератором энергии (Динамо-машиной)

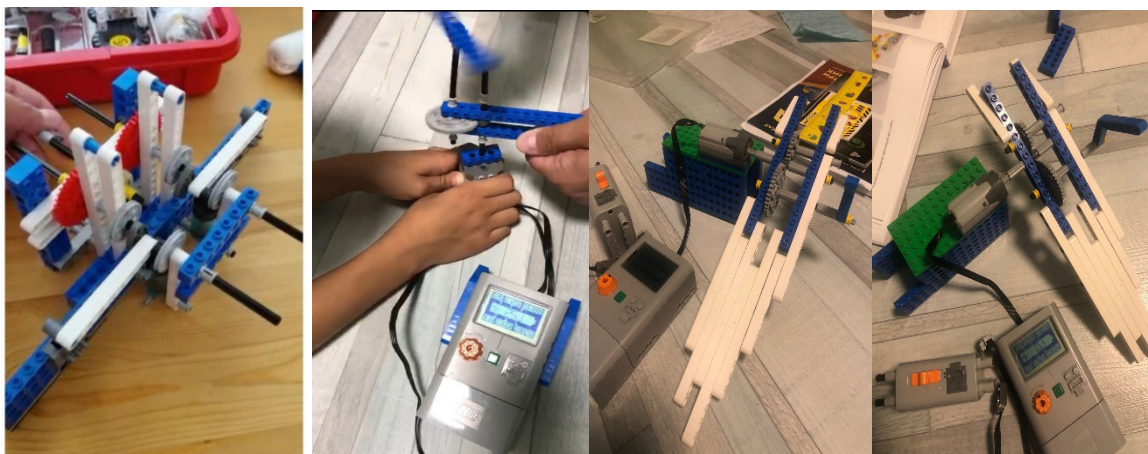


Рис. 9. Заряд аккумулятора Динамо-машиной

Поскольку в нашем климате не всегда бывает много солнца или ветра с силой, достаточной для быстрого заряда аккумулятора, я решил провести эксперимент с накоплением энергии от механической силы. Это не предусмотрено инструкцией Лего-набора, поэтому

я расширил функции модели в качестве очередного эксперимента в рамках своего проекта.

При равномерном быстром вращении аккумулятор можно зарядить быстрее, чем от батарейного блока. Причина в том, что батарейка — это химический источник

энергии, он выдает ток строго в определенном размере. То есть, батарейка совершает работу в строго определенном размере. Динамо-машина в этом отношении гораздо прак-

тичнее — если ее крутить быстрее — работа совершается большая, вырастает напряжение, а от этого и мощность станет больше, что подтверждают опыты и измерения.

Таблица 5. Входящие показатели заряда при зарядке аккумулятора от механического генератора.

Напряжение	Сила тока	Мощность по показаниям прибора	Время полного заряда	Расчетная мощность (V*A)	Расчетное накопление энергии (W*сек)	Потери энергии
7,2V	0,139A	0,993W	120 секунд	1,000W	119,1J	19,1J

Заряд аккумулятора гидроэлектростанцией



Рис. 10. Заряд аккумулятора гидроэлектростанцией

Я собрал гидростанцию по инструкции набора, но с работой модели возникли сложности. При большом напоре воды, поступающей на лопасти, входящие показатели энергии были не стабильными (постоянно менялись), а при уменьшении напора воды мощности потока не хватало для заряда. Я добавил в стандартную конструкцию редукторы (зубчатые колеса), чтобы увеличить скорость движения мотора. После изменения конструкции удалось зарядить Лего-мультиметр.

Итоги первой части эксперимента

За условный рабочий день в 10 часов (средняя продолжительность светового дня в Москве), в условной модели домашнего хозяйства мы имеем возможность гарантированно накопить 31000J энергии. В случае, если не будет солнечного света или ветра, эти 31000J я имею возможность накопить динамо-машиной, поэтому это количество можно учитывать при расчете потребления энергии.

Таблица 6. Итоговые показатели заряда аккумулятора за условный рабочий день 10 часов

	Напряжение V	Сила тока A	Мощность W	Время полного заряда 100J минут	Потери энергии J	Накоплено за 10 часов, J
Батарейный блок	5,2	0,205	1,084	2,33	40,92	
Солнечная энергия	4,2	0,022	0,087	30,0	56,60	2000
Свет электрической лампы	2,8	0,012	0,028	80,0	34,40	
Ветрогенератор	3,2	0,086	0,215	12,0	54,80	5000
Динамо-машина	7,2	0,139	0,993	2,0	19,16	6000
Гидростанция	4,96	0,152	0,729	3,50	45,80	18000
ИТОГО накопление за условный рабочий день						31000

Для выводов эксперимента я не буду сравнивать показатели заряда батарейного блока и электрической лампы, поскольку цель исследования — получение экологически чистой энергии. Эти показатели я получил только

в демонстрационных целях. Быстрее всего аккумулятор зарядился с помощью батарейного блока. Батарейка — это химический источник энергии, удобный и быстрый. Но использовать его неэкологично, поскольку батарейки

надо утилизировать после использования. В процессе работы я нашел аналог заряду от батареек — заряд аккумулятора с помощью мускульной силы (динамо-машины). Время заряда почти такое же, но при этом соблюдается главный принцип моей работы — получение энергии без вреда окружающей среде.

Возможности конструктора предусматривают быстрое накопление энергии от батареек, я нашел новый непредусмотренный конструктором способ быстрого накопления энергии. Так же способ накопления энергии динамо-машиной может гарантировать, что если природные (погодные) условия не позволят воспользоваться энергией ветра, воды и солнца, то с помощью мускульной силы можно гарантированно выработать хотя бы минимально необходимое количество энергии для домашнего хозяйства.

Я вижу, что для целей моего исследования быстрее всего можно накопить энергию с помощью гидроэлектростанции и механического генератора. Их плюс еще в том, что при накоплении этих видов энергии потери электричества были наименьшими. Но эти виды энергии в домашнем хозяйстве накопить труднее, поскольку не всегда доступен источник воды с достаточным напором, чтобы вырабатывать максимальное количество энергии, а механическая энергия ограничена силами человека и возможностью уделить время на выработку энергии.

Я могу сделать вывод, что для целей домашнего хозяйства оптимальным будет накопление в аккумуляторе всех четырех видов экологически чистой энергии в то время, когда эта энергия доступна (в солнечный, ветреный день, мускульной силы во время занятий спортом, гидроэнергии при достаточном напоре воды), для того, чтобы в по-

следующем использовать эту энергию на нужды домашнего хозяйства.

За условный рабочий день в 10 часов (средняя продолжительность светового дня в Москве), в условной модели домашнего хозяйства мы имеем возможность гарантированно накопить 31000J энергии. В случае, если не будет солнечного света или ветра, эти 31000J мы имеем возможность накопить динамо-машиной, поэтому это количество можно учитывать при расчете потребления энергии.

Расход накопленной энергии на потребители-модели

В первой части эксперимента я выяснил, что для модели домашнего хозяйства имеется возможность накопить электрическую энергию в размере 31000J за условный рабочий день.

Следующий шаг — понять, насколько эффективно, то есть полезно, ее можно использовать. Для этого я возьму самые необходимые потребители энергии в условном домашнем хозяйстве, и посчитаю, хватит ли накопленной энергии на их работу.

При потреблении энергии так же, как и при накоплении, происходят ее потери. В случае моей модели потери энергии уходят на нагрев проводов и контактов. Потери можно посчитать так: Энергия накопленная (Е_{нак.}) минус Энергия полезная, т.е. потраченная на пользу (Е_{пол.}).

Важно понимать пользу, которую принесет накопленная энергия. То есть, насколько выгодно использовать приборы, с учетом накопления и потерь энергии. Я решил посчитать КПД по каждому потребителю энергии. Сколько пользы можно получить от использования каждого прибора, а какая часть энергии потеряется в результате рассеивания энергии. Посчитаю его по формуле: $\text{КПД} = \frac{\text{Энергия полезная (Е}_{\text{пол}})}{\text{Энергия накопленную и затраченную (Е}_{\text{нак.}})}$

Расход энергии на модель прибора освещения



Рис. 11. Расход энергии на модель прибора освещения

Подключили к полностью заряженной батарее (100J) светодиодные лампы Лего. Горение светодиодов длилось 10 минут (600 сек). То есть, при работе прибора освещения мы потеряли 5,12J энергии, а КПД (польза от работы прибора освещения) составила 94%.

Освещение в домашнем хозяйстве необходимо использовать в течение примерно 6 часов, потратим на освещение 600J в час, 3600J в день.

Таблица 7. Показатели расхода энергии в модели прибора освещения

Напряжение	Сила тока	Мощность	Время полного разряда (потребление 100J)	Расчетное потребление энергии ($V \cdot A \cdot \text{время}$)	Потери энергии	КПД
9,3V	0,017A	0,157W	600 секунд	94,86J	5,14J	$(94,2J/100J) \cdot 100\% = 94,2\%$

Расход энергии на модель легкового автомобиля



Рис. 12. Модель легкового автомобиля

В конструкции автомобиля я использовал светодиоды Лего в качестве фар автомобиля. Автомобиль условно взят без груза, поскольку нагрузка на него была от батарейного блока массой 150 грамм.

Автомобиль в хозяйстве используется в течение четырех часов, 1714J в час, затраты энергии 6856J в день.
Строка 1 — показания работы с фарами, строка 2 — показания без фар.

Таблица 8. Показатели расхода энергии в модели легкового автомобиля

Напряжение	Сила тока	Мощность	Время полного разряда (потребление 100J)	Расчетное потребление энергии (V*A*время)	Потери энергии	КПД
8,3V	0,070A	0,572W	160 секунд	92,96J	7,04J	92,96J/100J*100% = 93%
8,8V	0,053A	0,423W	210 секунд	97,95J	2,05J	97,95J/100J*100% = 98%

Расход энергии на модель грузового автомобиля



Рис. 13. Модель грузового автомобиля

Конструкцию легкового автомобиля я дополнил грузовой тележкой, на которую можно устанавливать груз. Сама конструкция автомобиля не изменилась, передача вращения в грузовике и в легковом автомобиле одинаковые. Машина стала тяжелее на 110 грамм, ее длина уве-

личилась на 27 сантиметров. Я добавил к машине груз весом 215 грамм (йогурт+яйцо), в целом масса машины с грузом стала больше на 325 грамм.
Грузовой автомобиль в хозяйстве используется примерно 4 часа в день, 2250J в день.

Таблица 9. Показатели расхода энергии в модели грузового автомобиля.

Напряжение	Сила тока	Мощность	Время полного разряда (потребление 100J)	Расчетное потребление энергии (V*A*время)	Потери энергии	КПД
8,3V	0,061A	0,494W	175 секунд	88,60J	11,40J	88.6J/100J*100% = 89%
8,1V	0,058A	0,498W	160 секунд	75,15J	24,83J	75,15J/100J*100% = 75%

Расход энергии на модель грузового подъемника

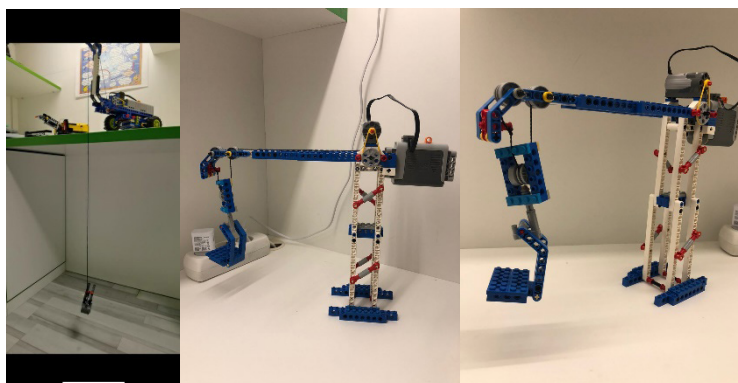


Рис. 14. Модель грузового подъемника

Для достоверности измерений я взял тот же самый груз, который использовал в измерениях с грузовым автомобилем, йогурт+яйцо массой 215 грамм.

Подъемный кран в хозяйстве используется примерно 2 часа в день, 4000J в день.

Аналогично модели грузового крана можно построить модель пассажирского лифта. И показатели расхода энергии у него будут аналогичные. В хозяйстве лифт можно использовать в течение 3 часов, 5000J в день.

Таблица 10. Показатели расхода энергии в модели грузового подъемника.

Напряжение	Сила тока	Мощность	Время полного разряда (потребление 100J)	Расчетное потребление энергии ($V \cdot A \cdot \text{время}$)	Потери энергии	КПД
8,6V	0,063A	0,563W	180 секунд	97,52J	2,47J	$97,52J/100J \cdot 100\% = 98\%$

Итоги второй части эксперимента

Накопленную энергию в размере 31000J можно полезно использовать, потратив ее на потребление моделей

самых необходимых нужд: освещение, легковой автомобиль для поездок, перевозка и подъем груза. Размер потребленной энергии 28456J.

Таблица 11. Итоговое потребление энергии моделями за условный рабочий день 10 часов

Виды расходования энергии	Потери энергии J	КПД	Потрачено J в условный рабочий день 10 часов
Освещение	5,14	95%	3600
Передвижение	7,04	93%	6856
Грузоперевозка	24,85	75%	9000
Подъем груза	2,48	98%	4000
Лифт	2,48	98%	5000
ВСЕГО			28456

За световой день с помощью модели альтернативных источников энергии в предполагаемом домашнем хозяйстве нам удалось накопить 31000J электроэнергии. Накопленную энергию можно полезно использовать, потратив ее на потребление моделей самых необходимых нужд: освещение, легковой автомобиль для поездок, перевозка и подъем груза. Размер потребленной энергии 28456J.

Не вся накопленная энергию потрачена с пользой. Не вся накопленная энергию потрачена с пользой. Часть энергии ушла на нагрев проводов, контактов, трение в деталях механизмов. Самый низкий КПД оказался у грузового автомобиля. Это связано с тем, что в его конструкции используются провода и контак-

ты, на нагрев которых тратится электричество, в нем много механизмов, при работе которых возникает трение, на преодоление которого так же уходит некоторое количество энергии. В приборе освещения КПД выше, потому что в нем нет механических деталей, и трение отсутствует. В механизмах подъема груза и лифта трение минимально, поскольку груз поднимается за счет веревки, а не сцепленных деталей, и их КПД значительно выше остальных.

На примере демонстрационной модели можно видеть, что накопленной от природных источников энергии хватит, чтобы обеспечить условное хозяйство энергией, достаточной для удовлетворения некоторых бытовых потребностей.

Применение накопленной энергии в реальной жизни.

В ходе работы над проектом я научился получать энергию из природных источников. Чтобы оценить возможность её применения в реальной жизни, посчитал общую мощность реальных приборов, аналогичных тем, которые я использовал в модели.

Я оценил коэффициент масштаба на примере моей

модели электромобиля и электромобиля Tesla. Я понял, что моя машина потребляет энергии меньше в 500000 раз. Это число настолько меньше ёмкостей реальных электромобилей, и коэффициент масштаба настолько мал, что считать его не имеет смысла.

Я решил попробовать потратить накопленную мною в результате эксперимента энергию на реальные потребители, используемые моей семьей в жизни.

Таблица 12. Показатели расхода энергии в модели грузового подъемника

Освещение	1 кВт*ч в сутки. Дом в 100 кв. м., в котором вы имеете примерно 20 ламп мощностью 7 ватт. Это всего 140 ватт в час. При среднем времени освещения в 6 часов (и зимой, и летом) — это всего около 0.84 киловатта часа в сутки или 25 киловатт-часов в месяц.
Передвижение	Потребление электромобиля Tesla 245 кВт. 15 кВт на 100 км, четыре часа в день. Tesla Model S 75D, емкость батареи составляет 75 кВт*ч. Зарядка от стандартной бытовой розетки за ≈26 час (напряжение 220 вольт и сила тока 16 ампер). Запас хода 450 км. За день потратит 40 кВт*ч
Грузоперевозки	46 кВт в сутки. Марка: LDV фургон Батареи емкостью 75 кВт*ч хватает на 340 км пути, за три часа пока будет развозить груз проедет 210 км, потратит 46кВт
Подъем грузов (Лифт и Кран подъемный)	1 кВт в сутки.
ИТОГО	70 Квт в сутки

Адаптер для USB-зарядки реальных устройств от Лего-мультиметра

Поскольку сравнить мою модель домашнего хозяйства с реальными потребителями энергии по техническим показателям не получилось, я решил попробовать

зарядить несколько доступных устройств с помощью имеющейся модели, то есть объединить в одну систему реальный потребитель энергии и модель-накопитель. Разъемы Лего и домашних приборов отличаются.

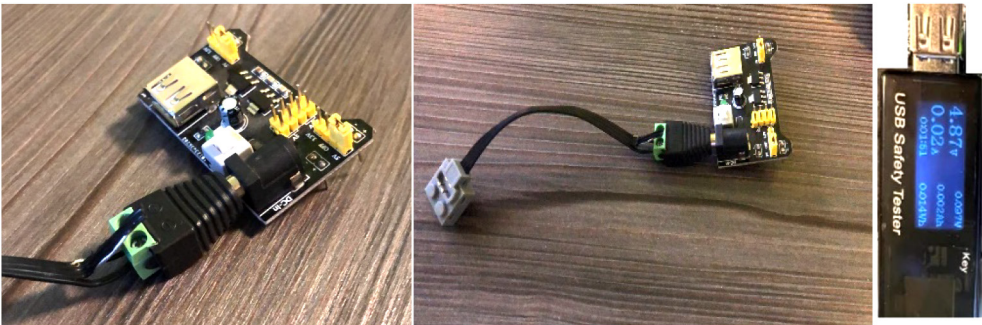


Рис. 15. Адаптер для USB-зарядки реальных устройств от Лего-мультиметра

Из экспериментов части по накоплению энергии я выяснил, что наиболее быстрым в домашних условиях является накопление энергии с помощью мускульной силы. Этот накопитель требует трудозатрат, и не очень удобен в повседневной жизни, но для проведения опытов он подойдет больше других. Поэтому в этой части для исследования потребления энергии я использую ди-намо-машину как источник энергии.

При исследовании одновременного генерирования энергии и ее потребления используется такая цепь:

1. Динамо-машина для выработки энергии.
2. Лего-мультиметр для накопления и передачи энергии
3. Устройство-преобразователь для совмещения де-мо-модели Лего, Лего-мультиметра и реального прибора.

4. USB-тестер для контроля заряда внешних устройств и количества накопленной энергии.
5. Реальный прибор-потребитель энергии.

При таком методе цепь выполняет двойное преобра-зование энергии, содержит множество элементов, на ка-ждом этапе которой происходят потери энергии за счет сопротивления. Демонстрационное устройство дает возможность оценить возможность применения альтер-нативной энергии для реальных приборов в домашних условиях.

В качестве потребителей для опыта взяты устройства, имеющие практическую значимость в условиях, когда под рукой отсутствует постоянный источник электриче-ства (например, похода): вентилятор, светильник, сото-вый телефон, часы с сим-картой для связи.

Потребитель энергии Светильник.



Рис. 16. Потребление накопленной энергии светильником

Светильник без аккумулятора, работает от сети. Горел от полностью заряженного Лего-мультиметра (потратил 100 J энергии) за 02 мин 22 сек, т.е. 144 сек.

Проверяем другим прибором. Зеркало с подсветкой, без аккумулятора, работает от сети. От полностью заряженного мультиметра (100J энергии) работает 4 мин 50 секунд. Из 100J получил полезной энергии только 27J. То есть, потери во всей схеме составили 73J. Данные предыдущего опыта подтверждаются.

В двух опытах полезная работа составила 28 джоулей. Потери во всей схеме составили 72 джоуля. КПД 28%.

При постоянном кручении динамомашинки светильники работают без перебоев. То есть, при наличии динамомашинки, в условиях похода можно использовать как минимум два светильника в двух режимах яркости.

Потребитель энергии Шар с пропеллером (вентилятор)

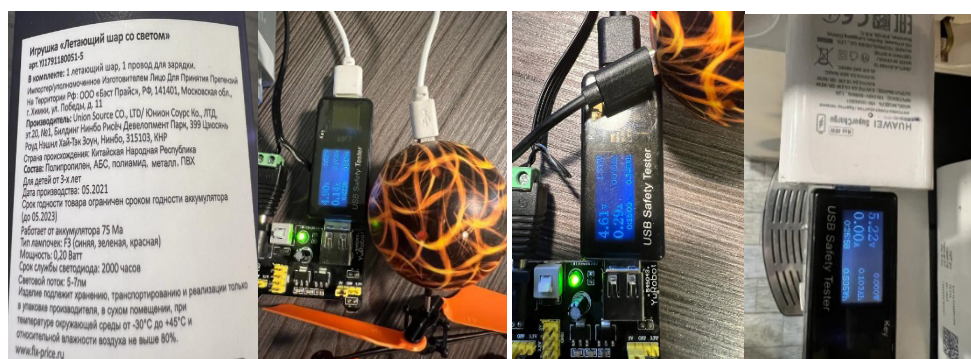


Рис. 17. Заряд шара-вентилятора

По техническим характеристикам устройство имеет аккумулятор = 75 мАч.

Шар заряжаем от розетки через USB тестер, шар набрал емкость в 103 мАч (0,103 Ah = 103 мАч). Это реальная емкость аккумулятора, сколько он потребил энергии. Полный заряд за 26 минут.

Шар снова разрядили полностью до выключения, присоединили к динамо-машине, стараясь обеспечить те же показатели заряда. Зарядили до 20 мАч, потратив на это 10 минут. За 20 минут шар заряжен до 42 мАч.

То есть, для полного заряда устройства в 103 мАч понадобится 50 минут.

Реальный прибор заряжается от моей модели в два раза медленнее, чем от розетки.

Из этого опыта можно сделать вывод, что возможно прямое преобразование энергии, то есть, не накапливая ее, мы можем заряжать реальные устройства. При отсутствии постоянного источника тока мы имеем возможность с помощью мускульной силы накопить 102 мАч энергии и использовать ее для охлаждения себя вентилятором.

Потребитель энергии Внешний аккумулятор (Power-bank)



Рис. 18. Заряд Power-bank

От полностью заряженного мультиметра (100J энергии) заряжался 1 мин 04 сек. Емкость аккумулятора определили с помощью USB-тестера, составила 3736 мАч. За-

рядился от розетки за 4 часа. От динамо-машины через мою модель заряда за 20 минут зарядился на 23 мАч. Значит, полный заряд аккумулятора возможен за 55 часов.

Потребитель энергии сотовый телефон Samsung Galaxy A3.



Рис. 19. Заряд сотового телефона Samsung Galaxy A3

Полный заряд мультиметра (100J) потрачен за 17 секунд.

При зарядке телефона от наколенной в Лего-мультиметре энергии идет слишком большое потребление, 100J на 1% заряда телефона. При кручении динамо-машины телефон заряжается на 1% в 3 минуты (от обычной розетки на 1% за полторы минуты). То есть, телефон от моего демо-устройства заряжается в два раза медленнее, чем от розетки.

Емкость аккумулятора определили с помощью USB-тестера, составила 1762 мАч. Зарядился от розетки за 2,5 часа. От динамо-машины через мою модель заряда

за 20 минут зарядился на 118 мАч. Значит, полный заряд аккумулятора возможен за 5 часов.

Можно сказать, что при бесперебойном кручении динамо-машины я имею возможность за 5 часов полностью зарядить сотовый телефон.

Потребитель энергии Smart-часы Smart Baby Watch.

За 30 минут работы динамо-машины часы заряжены на 1/4 шкалы-показателя заряда (состоит из 4 делений). По техническим характеристикам полного заряда хватает на 1 сутки работы. Можно сделать вывод, что при бесперебойном кручении динамо-машины мы имеем возможность за 2 часа зарядить часы полностью.



Рис. 20. Заряд Smart-часы Smart Baby Watch

Емкость аккумулятора определили с помощью USB-тестера, составила 310 мАч. Зарядился от розетки за 1 час. От динамо-машины через мою модель заряда за 20 минут зарядился на 52 мАч. Значит, полный заряд аккумулятора возможен за 2 часа.

В случае с этим устройством можно говорить не только об экстренном использовании при применении альтернативных источников. Можно в обычной жизни использовать для заряда этих часов солнечную энергию, чтобы экономить электричество.

Итоги третьей части эксперимента.

Получается, что в условиях отсутствия постоянно-го источника тока (например, в походе), я имею воз-

можность накопить определенное количество энергии, необходимое для экстренных нужд (зарядить фонарь, телефон). Конечно, нужно длительное время для механической работы. Но из экспериментов по накоплению энергии я выяснил, что можно заменить мускульную силу одним из альтернативных источников, или их комбинацией (солнцем или ветром, водным источником), таким образом обеспечив заряд в течение более длительного времени. Учтем, что в экстренной ситуации не всегда необходим полный заряд телефона, иногда достаточно частичной зарядки, чтобы совершить звонок. Можно использовать не сенсорный смартфон, а простую кнопочную «звонилку», но такой не было в наличии.

Таблица 13. Итоговые показатели потребления энергии реальными приборами, используемыми в жизни

	Емкость аккумулятора (мАч)	Время полного заряда от розетки (мин)	Время потребления 100J энергии (секунд)	Заряд за 15 минут от динамо-машины (мАч)	Время полного заряда от динамо-машины (мин)
Светильник	нет	нет	142	нет	нет
Зеркало с подсветкой	нет	нет	290	нет	нет
Шар с пропеллером (вентилятор)	103	26		42	50
Внешний аккумулятор (Power-bank)	3736	240	64	23	3300
Сотовый телефон Samsung Galaxy A3	1762	150	17	118	300
Smart-часы Smart Baby Watch	516	120	-	86	60

Выводы

После проведения измерений я могу сделать следующие выводы:

- Я изучил и систематизировал теоретические сведения. Получил знания о том, что такое энергия, о принципах протекания электрического тока и накопления энергии, разобрался в принципах работы альтернативных источников энергии.
- Построил упрощенную модель домашнего хозяйства с использованием портативных электростанций, способных накапливать определенное количество электроэнергии, и расходовать на-

копленную энергию на полезные нужды данного хозяйства. Научился конструировать модели электрогенераторов, работающих на возобновляемых источниках энергии.

- Провел эксперименты с накоплением электрической энергии от возобновляемых природных источников, и расходом накопленной энергии на полезные нужды условного домашнего хозяйства. Научился накапливать 100 джоулей энергии за разное время, в том числе рекордные 2 минуты с помощью мускульной силы, и делать это быстрее в отличие от энергии ветра и солнца. Анализирую

вал потери энергии и сделал выводы о более совершенных способах накопления энергии.

- Анализировал полученные результаты, сравнил их с характеристиками реальных приборов и механизмов, которые применяются в повседневной жизни в настоящее время. Смог использовать энергию, накопленную с помощью модели, в реальных потребителях домашнего хозяйства.
- Оценил возможность применения альтернативных источников энергии в реальном домашнем хозяйстве. Рассчитал коэффициент пропорциональности зарядки, с помощью которого смог сделать вывод о возможности получения энергии в аварийной ситуации.

Я понял, что существующие в настоящее время пути развития альтернативной энергетики актуальны, применение природных источников энергии уже сейчас приносит большую пользу в части охраны окружающей среды и экономии затрат на электроэнергию. Но применяемые в настоящее время методы не совершенны, и в будущем стоит искать совершенно новые направления получения энергии, которая безопасна для окружающей среды.

Заключение

В результате работы над проектом я:

- Получил знания о том, что такое энергия и о принципах протекания электрического тока и накопления энергии, разобрался в принципах работы альтернативных источников энергии.
- Научился конструировать модели электрогенераторов, работающих на возобновляемых источниках энергии.
- Научился измерять емкость электроприборов с помощью мультиметра и USB-тестера.
- Научился накапливать 100 джоулей энергии за разное время, в том числе рекордные 2 минуты с помощью мускульной силы, и делать это быстрее в отличие от энергии ветра и солнца.
- Анализировать потери энергии и делать выводы о более совершенных способах накопления энергии.
- Смог использовать энергию, накопленную с помощью модели, в реальных потребителях домашнего хозяйства.
- Узнал, что для стабильного потребления накопленной энергии в хозяйстве надо либо накапливать энергию в аккумуляторах для будущего потребления, либо применять преобразователи/стабилизаторы — устройства, выравнивающие выработку энергии, позволяющие потреблять ее равномерно, чтобы приборы не сгорели. Научился анализировать КПД и потери энергии при использовании преобразователей.
- Рассчитал коэффициент преобразования энергии, в моём случае он показывает, как много из генерируемой энергии можно использовать для производства полезной работы. Эта величина является аналогом КПД. Я выяснил, что меньше всего

потерь наблюдается при минимальном числе соединений электроприборов и максимально возможной мощности. Идеально сразу при вращении динамо-машины эту энергию запастись в аккумуляторе заряжаемого устройства (светильнике, смарт-часах).

- Научился конструировать из подручных материалов прибор, который в экстренной ситуации позволит выработать минимум энергии для необходимых нужд.

Я понял, что существующие в настоящее время пути развития альтернативной энергетики актуальны, применение природных источников энергии уже сейчас приносит большую пользу в части охраны окружающей среды и экономии затрат на электроэнергию.

В то же время, мои демонстрационные модели показали, чтобы сделать реальный проект, нужны в 100-1000 раз более мощные приборы и механизмы накопления энергии. Я добился главного — узнал, что устройства альтернативной энергетики полезны, я могу это продемонстрировать в домашних условиях. Коэффициент масштабируемости зависит только от вложенных затрат времени и денег. Рынок современных устройств по альтернативным источникам настолько объемный, и так активно развивается, что анализировать его в рамках данной работы не имеет смысла. Я узнал главное — с развитием направления альтернативной энергетики каждый шаг открывает новые, казалось бы, немыслимые еще вчера горизонты, но одновременно показывает человечеству, насколько далек день, когда альтернативная энергия сможет хотя бы в половину заменить собой традиционные источники энергии.

В ходе исследования я изучил литературу, посетил выставки и получил знания о том, какие источники энергии, безвредные для окружающей среды, могут заменить традиционные электростанции. В ходе исследования я создал модель, на примере которой проверил предположение, что электрическую энергию можно получить из возобновляемых источников в домашних условиях и использовать её для практических целей.

Цель работы оценить возможность и эффективность получения и использования электрической энергии из возобновляемых источников в домашних условиях выполнена.

Я доказал, что в домашних условиях получать электрическую энергию из возобновляемых источников и применять ее — эффективно и экологично.

Гипотеза подтвердилась, я получил электрическую энергию из возобновляемых источников в домашних условиях и использовал её для практических целей, при этом по снизив загрязнение окружающей среды, и сократив затраты на получение энергии.

Я планирую заниматься этой темой, и когда мне будут доступны реальные приборы для исследования, я повторю эксперимент и создам настоящее хозяйство, которое сможет работать на экологически чистой энергии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рылев, Ю. 6000 изобретений XX и XXI веков, изменившие мир/Ю. Рылев. — М.: Эксмо, 2013. — 880 с.

2. Мирошниченко, А. А., Кулганатов А. З., Ковалев А. А., Внедрение возобновляемых источников энергии: Исторический аспект. /ЖУРНАЛ Вопросы развития современной науки и техники, 2020 г. [Электронный ресурс] Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii-istoricheskii-aspekt/viewer>
3. Савченков, С. Н., кандидат экономических наук. Управление использованием альтернативных источников энергии 2009, Москва [Электронный ресурс] Режим доступа <https://www.dissercat.com/content/upravlenie-ispolzovaniem-alternativnykh-istochnikov-energii>
4. Сайфудинова, Н. З., Мамалимов К. М., Сабирзянов А. И., Петрунин Е. И. Влияние альтернативной энергетики на развитие экономики государства и окружающую среду/Московский экономический журнал № 62020 г. [Электронный ресурс] Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-alternativnoy-energetiki-na-razvitie-ekonomiki-gosudarstva-i-okruzhayushuyu-sredu/viewer>

Какую воду мы пьем

Ступак Макар Михайлович, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: Ромашкина Марина Юрьевна, учитель начальных классов
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный Московская обл.)

В работе автор анализирует качество питьевой воды — водопроводной, артезианской и бутилированной. И сравнивает с нормами, установленными Всемирной организацией здравоохранения для России.

В нашей семье всегда уделяется большое внимание воде, которую мы используем для питья, приготовления пищи, для мойки продуктов и даже воде, которой мы умываемся.

Есть вода вкусная и не вкусная, полезная и вредная. Почему вода разная? Как узнать какую воду можно использовать для домашнего использования? Какую воду полезно пить? На что влияет вода? Как можно самостоятельно научиться определять качество воды?

Чтобы ответить на все эти вопросы, я решил выбрать тему исследования «Какую воду мы пьем?»

Актуальность — вода необходима для жизнедеятельности всех без исключения живых существ на планете. Питьевая вода является необходимым условием сохранения здоровья человека. Качество питьевой воды — чрезвычайно актуальная проблема нашего времени. Мы заинтересовались — соответствует питьевая вода, которую мы используем в повседневной жизни, современным требованиям качества.

Объект исследования — питьевая вода

Гипотеза — питьевая вода, которая соответствует стандартам качества, принятым в нашей стране, не всегда пригодна для питья без дополнительной обработки

Цель исследования — изучить качество питьевой воды, которую мы используем в домашних условиях на соответствие российским стандартам.

Для выполнения цели были решены следующие задачи исследования:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Изучить значение воды для организма человека.
3. Провести опрос среди одноклассников на предмет оценки уровня знаний по данной теме.

4. Исследовать качество водопроводной, природной, бутилированной воды и сравнить с действующими нормативами на питьевую воду.

5. Предложить рекомендации по подготовке и улучшению качества питьевой воды в домашних условиях.

Методы исследования — изучение научно-познавательной литературы, социологический опрос, лабораторные эксперименты, наблюдение

Значение воды для организма человека

Еще 400 лет до нашей эры, древнегреческий врач Гиппократ отмечал значение воды для здоровья человека: «следует знать о водах, какие воды вредны и какие очень здоровы, какие неудобства и какое благо происходит от употребления вод, так как они имеют большое влияние на здоровье человека». /1/.

Вода — второе по значимости вещество после воздуха для жизни человека. Насколько важна вода в жизни человека, свидетельствует тот факт, что ее содержание в различных органах составляет 70-90%.

Вода присутствует во всех тканях нашего организма, хотя распределена неравномерно:

- Мозг содержит — 75%
- Сердце — 75%
- Легкие — 85%
- Печень — 86%
- Почки — 83%
- Мышцы — 75%
- Кровь — 83%.

Более 85% всех обменных процессов нашего организма происходит в водной среде. Вода необходима для поддержания всех обменных процессов, она принимает участие в усвоении питательных веществ организмом.

Недостаток чистой питьевой воды приводит к преждевременному старению организма человека.

Потеря воды для организма, опаснее, чем голодание. Без пищи человек может прожить около 60 дней, без воды не более 10-12 суток. Обезвоживание организма на 10% приводит к физической и психической недееспособности. Потеря 20% воды приводит к смерти. В течение суток от 3 до 6% воды, содержащейся в организме, подвергается обмену. Половина воды, содержащейся в организме, обменивается в течение 10 дней. Количество воды, требуемое для поддержания водного баланса, зависит от возраста, физической активности, окружающей температуры и влажности. Суточная потребность взрослого человека составляет около 2,5 л.

При таком большом значении воды для человека, вода должна быть хорошего качества, если же вода содержит какие-либо вредные вещества, то они будут неизбежно распространены по всему организму и нанесут непоправимый вред.

Качество воды и здоровье человека

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) — 85% всех заболеваний в мире передается водой. Болезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья, инвалидность и гибель огромного числа людей, особенно детей. Ежегодно 2,2 миллионов человек умирает от заболеваний, связанных с низким качеством воды или передаваемыми через воду/2/.

Вода, которую мы потребляем, должна отвечать санитарным стандартам питьевой воды. С 01 марта 2021 вступил в силу новый документ СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», в котором приведены требования к качеству питьевой воды. В данном документе приведено более 450 веществ, содержание которых должно быть строго ограничено в питьевой воде/3/.

Основные показатели качества питьевой воды условно можно разделить на следующие группы:

Органолептические показатели:

запах, вкус, цветность, мутность, температура

Химический состав:

нефтепродукты, железо, марганец, нитраты, кальций, магний, алюминий, свинец, мышьяк, хлор остаточный свободный, хлороформ фенолы, пестициды.

Микробиологические/санитарно-гигиенические показатели:

Общее микробное число, возбудители кишечных болезней, стафилококки.

В Приложении, таблица 1 приведены основные показатели качества питьевой воды в нашей стране и сравнение с показателями, рекомендуемыми Всемирной Организацией Здравоохранения/4/.

В Приложении, таблица 2 перечислены вещества, наиболее часто встречающиеся в питьевой воде, и их воздействие на наше здоровье. Превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде вредит здоровью человека/5/.

Без всякого преувеличения можно сказать, что употребление качественной воды, отвечающей санитар-

но-гигиеническим требованиям, является одним из неперемных условий сохранения здоровья и качества жизни людей.

Социологический опрос «Что мы знаем о питьевой воде?»

Для того чтобы выяснить уровень знаний моих ровесников о качестве питьевой воды и влиянии её на организм человека, я провел анкетирование среди одноклассников и друзей. Всего было проанкетировано 20 человек. Результаты опроса приведены в таблице (Приложение, Таблица 3).

Выводы по результатам социологического опроса:

1. Все мои одноклассники и друзья хорошо понимают важность качества питьевой воды.
2. Ребята объективно представляют риски и вред, наносимый некачественной питьевой водой организму.
3. Многие семьи предпринимают дополнительные меры для потребления качественной питьевой воды.

Экспериментальная часть

Для анализа были взяты пробы воды:

- водопроводная вода из крана дома по ул. Челобитьевское шоссе, г. Москва
- водопроводная вода, пропущенная через фильтр Atoll
- вода из артезианской скважины СНТ «Прогресс-96», Солнечногорского района Московской области
- бутилированная вода: Фрутто Няня, Stelmas Детская, Черноголовка, Архыз Vita, Новотерская, Сенежская, Байкал, Святой Источник.

Всего было проанализировано 11 проб воды.

Оборудование и материалы для анализа:

1. Анализатор растворенных солей Ohaus ST20T-A, США
2. Экспресс-тест «Гейзер 8 в 1», Россия
3. Экспресс-тест TetraTest, Германия

Определение качества воды методами химического анализа

Исследования были проведены в виде лабораторных опытов в домашних условиях. Каждая проба воды объемом 50-80 мл была последовательно проанализирована с помощью экспресс-теста «Гейзер», экспресс-теста Tetra Test, анализатором растворенных солей Ohaus.

В состав теста входят:

- флаконы с индикатором для определения органических соединений и железа
- тест-полоски для определения:
 - кислотности pH
 - нитраты
 - нитриты
 - хлориды
- цветная шкала
- инструкция по применению

Определение концентрации pH, нитратов, нитритов, хлоридов, общего содержания железа, органических соединений.

Погрузите тест полоску в воду на 2-3 секунды и проведите ею из стороны в сторону. Стряхните излишки

воды. Сравните результаты с цветной шкалой. Сравнение цвета тест-полоски с цветной шкалой нужно проводить в течение 1 минуты после контакта с пробой.

Для определения содержания общего содержания железа необходимо добавить в пробирку с реагентом 8-10 мл воды и дождаться в течение 1-2 минут изменения окраски раствора и сравнить с цветной шкалой.

Для определения содержания общего содержания органических соединений необходимо добавить в пробирку с реагентом (марганцовка) 8-10 мл воды и дождаться в течение 1-2 минут изменения окраски раствора и сравнить с цветной шкалой. Если окраска содержимого меняется в сторону уменьшения насыщенного розового цвета, значит органические вещества, которые присутствуют в пробе вступили в реакцию с реагентом.

В журнале исследований регистрировались значения концентраций анализируемого показателя, полученные с помощью каждого теста. Среднее арифметическое значение принималось за окончательный результат.

Определение значения общей минерализации

Исследование общей минерализации воды (солесодержания) проводилось с помощью портативного анализатора растворенных солей Ohaus ST20T-A.

Анализатор регистрирует температуру анализируемой воды и минерализацию воды по шкале от 0 до 1000 мг/л.

Необходимо погрузить датчик прибора в пробу и дождаться стабилизации показаний в течение 3-5 минут. После стабилизации показаний, зафиксировать окончательный результат в журнале исследований.

Определение качества воды физическими методами анализа

Все пробы воды были исследованы методами органолептического анализа, т. е. с помощью наших органов чувств — зрением, обонянием, вкусом.

Такие характеристики воды, как цветность, наличие осадка, вкус, запах, прозрачность относятся к органолептическим показателям качества воды.

Органолептическая оценка даёт много информации о качестве воды, это обязательная процедура санитарно-химического контроля качества воды.

Определение цветности воды

Анализ на цветность должен показать, какого цвета вода — прозрачная, замутненная, с каким-либо оттенком. Бурый, глинистый цвет может свидетельствовать о наличии примесей железа или механических примесей.

Измерение проводилось с помощью белого листа бумаги. При дневном свете надо поставить белый лист позади пробирки/стеклянного стакана с пробой воды и внимательно посмотреть на цвет воды при хорошем дневном освещении.

Результат: вода во всех пробах бесцветная.

Определение осадка

Анализ на осадок показывает, есть ли в воде какие-либо частицы, хлопья, видимые в пробе.

Различают как ничтожный, незначительный, заметный, большой.

Определение проводят в прозрачной ёмкости (пробирка, стакан) при хорошем дневном освещении. Ана-

лизируемая проба воды должна отстояться не менее 30 минут.

Результат: во всех пробах воды осадка нет.

Определение запаха воды

Анализ на запах должен показать, присутствует ли какой — либо чужеродный запах. Запахи в воде напрямую связаны с загрязнением воды и обусловлены промышленными, коммунальными или природными загрязнениями.

Силу запаха определяют по пятибалльной шкале и нормируется следующим образом:

Оценка в баллах	Запах
0	Отсутствует
1	Очень слабый
2	Слабый
3	Заметный
4	Отчетливый
5	Очень сильный

Запах определяется при комнатной температуре и/или при нагревании до 50-60 градусов Цельсия.

Для определения запаха использовали пробирку с пробой воды, вращательными движениями интенсивно размешивали жидкость и после открытия пробирки сразу фиксировали интенсивность запаха.

Результат: Во всех пробах воды, кроме водопроводной воды запах не ощущается. 0 баллов.

В водопроводной воде явно присутствует слабый запах хлора, мы поставили 1 балл.

Определение вкуса воды

Различный вкус воды, также как и запах, связан с загрязнением воды и обусловлен наличием загрязнений, также продуктами жизнедеятельности водных организмов.

Определены четыре вида вкуса: горький, сладкий, кислый, соленый.

Количественно интенсивность вкуса определяется по той же шкале, что и запах.

Вода, которая предполагается безопасной в санитарном отношении, исследуют в сыром виде на наличие вкуса. В других случаях, только после кипячения и последующего охлаждения до 20 градусов Цельсия.

Анализ проводится следующим образом: глоток воды, удерживается во рту около 10-15 сек, и фиксируется вкус.

Результат: вода во всех пробах без характерного вкуса, 0 баллов.

Определение вкуса воды

Анализ на прозрачность проводится с помощью стандартного шрифта с высотой букв 2 мм, толщиной не более 0.5 мм и определении максимальной высоты. На листок с шрифтом поставить пустой стакан или стеклянный цилиндр. Воду наливать в стакан постепенно, следя за чёткостью шрифта до тех пор, пока буквы станут плохо различимы. В нашем случае, использовался стакан с максимальной высотой 15 см

Результат: Вода прозрачна во всех пробах. Высота столба равна 15 см. Через воду можно прочитать весь текст без помех.

В водопроводной воде на стенках стакана наблюдались пузырьки газа.

Результаты исследования

Результаты исследования сведены в таблицу (Приложение, табл. 4), показали, что качество питьевой воды, которую мы используем в домашних условиях, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21. Питьевая вода.

Водопроводная вода отличается повышенной минерализацией, присутствуют органические соединения, но все количественные показатели в пределах стандартных нормативов. Кроме того, явно ощущается слабый запах хлора даже без нагрева пробы воды, также видны пузырьки газа на стенках пробирки и стакана с данной пробой воды. Это означает наличие свободного хлора в водопроводной воде.

Домашний фильтр Atoll очищает водопроводную воду от органических примесей, железа и свободного хлора, но только незначительно снижает общее содержание солей в воде. Фильтрованная вода полностью соответствует санитарным нормам.

Самая жесткая вода — это вода из артезианской скважины, которой мы пользуемся на даче. Показатель общей минерализации 210 мг/л характеризует эту воду как среднежесткую, также имеется повышенное содержание железа. Домашний фильтр Гейзер не может снизить содержание солей жесткости в артезианской воде. Эта вода тоже соответствует стандартам качества, принятым в нашей стране. Для приготовления пищи и питья мы не используем эту воду из-за высокого содержания солей.

Для приготовления пищи в домашних условиях мы пользуемся бутилированной водой.

Проведено отдельное исследование бутилированной воды наиболее распространенных торговых марок на содержание солей жесткости/общей минерализации, хлоридов, нитритов, нитратов и величины pH.

Результаты исследования бутилированных питьевых вод приведены в отдельной таблице (Приложение, таблица 5).

Результаты исследования бутилированных вод, подтвердили, что каждая вода соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Основное отличие качества бутилированных вод, которое мы зафиксировали, заключается в показателе общей минерализации. Минимальное значение общей минерализации или солей жесткости у воды Черноголовка, Новотерская и Байкал. Практическим путем проверено, что действительно отложение белого налета при кипячении этих вод не наблюдается. Остальные воды дают значительное отложение белого налета.

По вкусовым качествам лидируют Байкал, Новотерская и Архыз Вита. Эти воды являются природным и обладают сбалансированным вкусом. Черноголовка — это вода, приготовленная по технологии обратного осмоса, поэтому эта вода не обладает уникальным вкусом.

Для использования в домашних условиях мы выбрали для себя воду Новотерская и Байкал.

Рекомендации

Не всегда есть возможность использовать качественную натуральную природную воду.

Рекомендуем производить дополнительную обработку водопроводной питьевой воды для улучшения вкусовых и полезных свойств:

1) Отстаивание воды

Водопроводную воду держат в открытой емкости не менее 4-х часов, при этом улетучивается остаточный свободный хлор, который применяют для обеззараживания воды. Визуально можно оценить этот процесс по исчезновению пузырьков газа со стенок емкости.

2) Кипячение воды

Основное предназначение процесса кипячения — обеззараживание воды и снижение её жесткости за счет отложения солей при кипячении, т. е. нагреве до 100 градусов Цельсия. Воды с содержанием общей минерализации более 40 мг/л дают отложение белого налета при кипячении, таким образом удаляются излишние соли из воды.

3) Фильтрация

При использовании этого метода обработки воды рекомендуется использовать существующие бытовые фильтры. Фильтрация уменьшает жесткость воды, содержание свободного хлора и некоторых химических элементов, как железо, нитраты, нитриты. Необходимо строго выполнять рекомендации по периодической смене фильтровальных элементов для достижения качественного результата очистки воды.

4) Вымораживание воды

Использовать для вымораживания воды только пластиковую тару. Заполнять емкость нужно не более, чем на 2/3 объема и выдерживать при отрицательных температурах (до -10 градусов Цельсия). Это очень удобно делать зимой.

При этой температуре незначительная часть воды может не замораживаться, лучше эту воду удалить. Это вода с примесями. Замороженная вода — наиболее чистая вода с минимальным количеством примесей. После разморозки ее вкус становится более мягким. Талая вода самая чистая и лучше усваивается организмом.

Экспериментальным путем мы вымораживали бутилированную воду ФрутоНяня и Сенезская. Выдерживали пробу воды при температуре минус 5 градусов Цельсия в течение 1 суток. Мы зафиксировали, что вода ФрутоНяня стала замороженной, вода Сенезская не заморозилась. Это факт свидетельствует о том, что вода Сенезская имеет химический состав, который отличается от природных вод.

Замороженная вода ФрутоНяня была выдержана в течение 4-х часов при комнатной температуре. Вкус талой воды ФрутоНяня стал мягче.

Заключение

Результаты исследования, выводы

1. Изучил материалы о значении воды и узнал, что весь мир уделяет особое внимание качеству воды.
2. Проанализировал результаты социологического опроса среди ровесников, который показал, что все хорошо понимают важность качества питьевой воды.
3. Исследовал питьевую воду из нескольких источников. Понял, что она не всегда бывает хорошего качества, несмотря на то, что соответствует сани-

тарным нормам. Наша семья для питья выбрала воду Новотёрская и Байкал.

4. Узнал, как улучшить качество воды в домашних условиях можно, используя методы кипячения,

отстаивания, фильтрации, вымораживания. Проверил экспериментальным путем способ вымораживания.

Приложение

Таблица 1. Нормативы качества воды для хозяйственно-бытовых нужд, принятые в России

Показатель	Единицы измерения	СанПиН 1.2.3685-21. Питьевая вода.	Руководство ВОЗ
Органолептические показатели			
Запах	Баллы	2	отс
Привкус	Баллы	2	отс
Цветность	градусы	20	15
Мутность	Мг/л	1,5	2,8
Обобщенные показатели			
Водородный показатель	единицы pH	6.0-9.0	6.5-8.5
Жесткость общая	мг-экв/л	7.0	10
Нефтепродукты	мг/л	0,1	отс
Неорганические вещества			
Железо	мг/л	0.3	0,2
Кальций	мг/л	30-140	50
Нитраты	мг/л	45	45
Нитриты	мг/л	3,0	3,0
Свинец	мг/л	0,03	0,01
Сульфаты	мг/л	500	250
Хлориды	мг/л	10	250
Хлор	мг/л	0.3-0.5	0.2-0.5
Микробиологические показатели			
Общее микробное число	число колонии	50	
Возбудители кишечных инфекций	наличие	Отсутствуют	Отсутствуют

Таблица 2. Влияние химических веществ, бактерий и вирусов на организм человека

Название загрязнителя	Органы/системы человека, на которые влияют эти соединения
Химические вещества	
Кадмий, медь, мышьяк, ртуть, свинец	Почки, печень, замедление развития, канцерогены
Нитраты и нитриты	Мутации
Кальций, магний	Почки, суставы
Пестициды	Канцерогены, кровь, печень, почки, нервная система
Фенол, толуол	Печень, почки, обмен веществ
Толуол	Нервная система, почки, печень
Бактерии и вирусы	
Кишечная палочка	Желудочно-кишечный тракт
Энтеровирусы	Желудочно-кишечный тракт
Вирус гепатита	Печень

Таблица 3. Результаты социологического опроса

<p>Влияет ли вода на здоровье человека?</p> <p>Да — 100% Нет — 0% Затрудняюсь ответить — 0%</p>
<p>На какие органы человека отрицательно влияет вода плохого качества?</p> <p>Желудок — 85% Почки — 5% Печень — 5% Сердце — 5% Затрудняюсь ответить — 0%</p>
<p>Какие вещества отрицательно влияют на качество воды?</p> <p>Органические вещества — 80% Механические примеси — 15% Соли — 5% Патогенные микробы — 0% Тяжелые/токсичные металлы — 0% Затрудняюсь ответить — 0%</p>
<p>Какую воду вы пьете?</p> <p>Бутилированную — 48% Фильтрованную — 34% Природную (родники, источники) — 11% Водопроводную — 7% Затрудняюсь ответить — 0%</p>

Таблица 4. Результаты исследования качества водопроводной и артезианской воды

Характеристики	Водопроводная вода г. Москва	Фильтрованная водопроводная вода г. Москва	Вода из артезианской скважины	СанПиН 1.2.3685-21. Питьевая вода.
Водородный показатель pH	7,5	7,0	7,0	6,0-9,0
Общая минерализация, мг/л	72,5	69,0	210,0	350 мг/л
Хлориды	0,6 мг/л	0,4 мг/л	0,8 мг/л	10 мг/л
Нитриты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	3 мг/л
Нитраты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	45 мг/л
Железо	Менее 0,3 мг/л	0 мг/л	Более 0,3 мг/л	0,3 мг/л
Органические соединения	10 мг/л	Нет	Нет	
Цветность	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная	20
Осадок	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	
Вкус	Без вкуса	Без вкуса	Без вкуса	2
Запах	1,0 Слабый запах хлора	Нет	Нет	2
Прозрачность	Есть пузырьки газа на стенках емкости	Прозрачная	Прозрачная	1,5 мг/л

Таблица 5. Результаты исследования качества бутилированной воды

Характеристики	Фрутонья	Stelmas Детская	Новотерская	Архыз Vita	Черноголовка	СанПиН 1.2.3685-21. Питьевая вода.
Водородный показатель pH	6,5	6,5	6,8	6,8	7,0	6,0-9,0
Общая минерализация, мг/л	80,5	80,0	25,8	77,5	22,0	350 мг/л
Хлориды	3,0 мг/л	3,0 мг/л	0,8 мг/л	0,8 мг/л	0 мг/л	10 мг/л
Нитриты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	3 мг/л
Нитраты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	45 мг/л

Характеристики	Байкал	Святой Источник	Сенежская	СанПиН 1.2.3685-21. Питьевая вода.
Водородный показатель pH	7.2	7.2	7.6	6.0-9.0
Общая минерализация, мг/л	32,9	82.1	83,3	350 мг/л
Хлориды	0 мг/л	0.8 мг/л	0,8 мг/л	10 мг/л
Нитриты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	3 мг/л
Нитраты	0 мг/л	0 мг/л	0 мг/л	45 мг/л

Иллюстрации

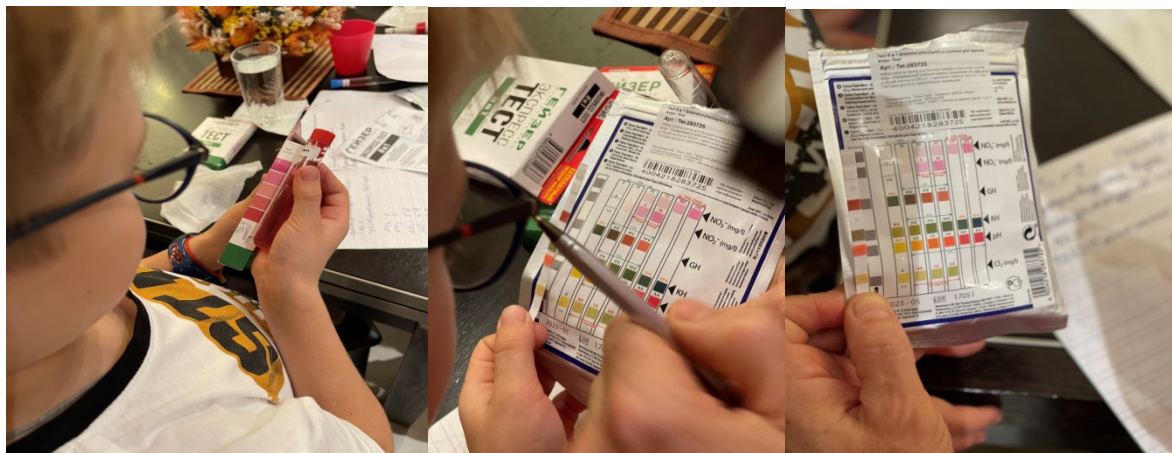


Рис. 1. Проведение анализа воды с помощью экспресс-тестов Гейзер, Tetra Test



Рис. 2. Проведение анализа воды с помощью анализатора содержания солей Ohaus

ЛИТЕРАТУРА:

1. Краткая медицинская энциклопедия. — М., 2001г
2. <https://www.un.org/ru/events/water/facts1.htm> — сайт ООН
3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания — <https://www.rospotrebnadzor.ru>
4. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/1-introduction.pdf?ua=1 — сайт ВОЗ
5. Гигиеническая оценка вредных веществ в воде, под ред. Г.Н. Красовского, М., 1987.

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

Истомин Иван Григорьевич – певец заснеженного края

Ковалевская Ксения Юрьевна, учащаяся 7-го класса

Научный руководитель: *Щипунова Надежда Николаевна, учитель высшей квалификационной категории*
МАОУ Сорокинская СОШ № 3 (Тюменская обл.)

Истомин Иван Григорьевич принадлежал к старшему поколению ямальских авторов, он являлся наставником северных прозаиков и поэтов. Традиции И. Истомина продолжали Л. Лапцуй, П. Салтыков, М. Шульгин, Р. Ругин.

И. Г. Истомин хорошо знал языки народов Севера, Он писал на русском, ненецком и коми языках. В своих стихах поэт использует изобразительно — выразительные средства языка, которые позволяют создать неповторимые образы, отражающие индивидуальный стиль автора. В своей статье я обращаю внимание на роль изобразительных средств в стихах И. Истомина.

Читая стихи Ивана Григорьевича Истомина, я открыла для себя удивительный мир литературных образов. Литературные критики называют его «певцом заснеженного края». В копилке писателя более двадцати книг. У него есть и повести и рассказы, стихи на ненецком и русском языках, романы «Живун», «Встань — трава», Я остановила свое внимание на стихах Ивана Григорьевича. Тема творчества писателя: тундра, быт жителей Севера, культуры малых народностей и красота Севера. Критики считают Истомина И. Г. одним из основоположников литературы народов Севера, он посвятил ей более пятидесятилетий своей жизни. [3, 68]

Да, Север! Суровый и прекрасный край. В школе мы его узнаем на уроках географии. По книгам знаем поэтические белые ночи, полярное сияние, бескрайние полотна снегов, широкую, красивую Обь. Тайга, тундра, олени — это настоящее чудо света. Это очень приятная сторона Севера, но есть и есть еще одна сторона. Это жестокий гнус, суровые морозы, вьюги, метели, зимние ночи, которые длятся без конца и края. Сильные и мужественные люди могут жить на севере. А красоту Севера видят творческие и талантливые люди. Иван Григорьевич относится к таким людям.

В Тюменском книжном издательстве в 1957 году вышел сборник стихов И. Истомина «Любимый север». Перевод стихов из сборника «Любимый север» с ненецкого языка выполнил И. Измайловский. [4, 2] В этом сборнике помещены душевные стихи, они наполнены сыновней любовью к родному краю, людям, которые живут

на крайнем севере. В сборнике «Любимый север» всего 16 стихов. Основная тема стихов в данном сборнике — любовь к Ямалу, людям Ямала.

Прочитав стихи из сборника «Любимый Север», пришла к выводу, что много стихов посвящено красоте весны и лета. Это понятно, зима на Ямале суровая и длинная, жители Ямала с нетерпением ждут весну и лето. Читаю и анализирую стихи из этого сборника. Стихотворение «Ой, вы ночи белые», в нем автор передает восхищение белыми ночами. Предложения с однородными членами «За зиму долгую и темную», «С незакатным солнцем и теплом», «Обь простирается и отражается» помогают раскрыть радостное настроение лирического героя.

Прием антитезы дает ярче понять красоту белых ночей «Ноченька с теплом, а зима холодная и темная». В этом стихотворении эпитеты «белый», «незакатный» подтверждают загадочность белых ночей». В первой строке стихотворения поэт использует два обращения: «ночи белые», «ноченьки полярные» — лексический повтор усиливает восхищение белой ночью. Река Обь является главной артерией всей Западной Сибири, она широка и глубока. Автор показывает в стихотворении значимость реки, используя для этого красивое сравнение «морем простирается наша Обь — красавица». В белые ночи река особенно красивая подчеркивает поэт, используя синонимы: «на реке — то, на воде — то какая благодать». Стихотворение «Ой, вы ночи белые» положено на музыку, которую сочинила Р. Белорукова, исполняет ее хор русской песни Центра народного творчества с. Мужы «Песенные узоры».

Стихотворение «Лето на Ямале» проникнуто радостным настроением. В начале стихотворения три восклицательных предложения Лето! Лето! Лето в самом деле!

Очень понятно чувство автора — долго лета ждали. И дождались....

Олицетворение «тундра тонет «в золоте лучей» помогает понять читателям, что на Ямал пришло тепло, солнце дарит людям радость. Поэт восклицает «Север мерзлотой не угрожай!», не боятся ямальцы мерзлоты, потому что у них есть мечта. «Вижу я, как с яблонь запо-

лярных ненцы собирают урожай» Четыре восклицательных предложения в небольшом по объему стихотворении, но сколько любви и нежности выражает он в этом стихотворении к Северу.

Читаю стихотворение «Весна северного рыбака». С первой строки понимаю, что на Ямал пришла настоящая весна. «Чернеют сопки тундры», снег уже сходит, в конце мая тундра покрывается проплешинами — первыми проталинами. Торжественность и возвышенность поэтическим строкам придает инверсия в предложении. «Уже везде чернеют сопки», «Снова белопарусная лодка на волнах качает рыбака». Лирический герой смелый, не боится ни штормов, ни туманов. Отрицательная частица «не беда» усиливает хорошее настроение лирического героя. Авторский замысел стихотворения раскрывается при помощи эпитетов «белопарусная лодка», «Незакатное солнце», «синий небосвод». И.Г. Истомин в этом стихотворении использует однородные члены «счастье и отрада», «штормы и туманы, которые помогают точно передать настроение лирического героя. Восклицательные предложения «Как прозрачен синий небосвод!», «На волнах качает рыбака!» усиливают восхищение автора Ямалом, весной. Поэт останавливает свое внимание на Салехардском районе, и я понимаю почему. В Салехарде хорошо развита рыбопромышленная отрасль, рыбаки помогали развивать ее. Рыбные ресурсы на Ямале очень богаты, уловы всегда были хороши. И Истомин это подтверждает: «Как рыбак в районе Салехарда он себя прославил навсегда!» Истомин прославляет труд рыбаков. Весна на Ямале кормилица, несмотря на холодную весеннюю погоду, дождь и шугу, рыбаки возьмут много рыбы.

И. Истомин прославляет весну Ямала в стихотворении песни мая. Весна на Ямал приходит значительно

позднее чем в центральной полосе России. Под песни весны пастухи уходят в тундру, меняют рацион питания для оленей. Снег тает и появляется любимая растительность для оленей.

Поэт пишет: «И ручьями песни мая зазвучали на Ямале, потому под песни эти пастухи уходят в тундру». Под песни мая рыбаки готовят сети, реки и озера встречают рыбаков Ямала. В этом стихотворении глаголы уходят, готовят говорят о переменах в жизни пастухов и рыбаков.

Стихотворение построено на олицетворении «Ветры, зиму обнимая, грызли снег и лед». Это придает динамику описываемым действиям, окружающему миру. В стихотворении автор применяет аллитерацию, 4 раза повторяется звук з, 5 раз повторяется звук р, это придает звуковую выразительность. А повторение гласных о, е, я делает стихотворение ярким и музыкальным. За счет повторения этих звуков отмечается широта размаха весны. Выразительно — изобразительные средства помогают читателю понять, что весна пришла на Ямал, и все ей рады.

Читая и анализируя стихи И.Г. Истомина, я расширила представления о природе Ямала, его природных особенностях.

Анализ стихов показал, что чаще других встречаются следующие выразительные средства языка: тропы — эпитеты, олицетворение, сравнение, фигуры речи — антитеза, анафора, лексические повторы, инверсия, контекстные синонимы, однородные члены предложения, восклицательные предложения. Изобразительно выразительные средства языка помогают автору наиболее эмоционально воздействовать на читателя, а читателю лучше прочувствовать идею, уловить образ, созданный автором.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Певец Севера//Тюменская правда. — 1955. — 16 окт.
2. И. Г. Истомин: [Краткая биограф. справка]//Творчество народов Севера, — Л., 1955. — С. 417-418.
3. Полонский, Л. Иван Истомин — один из зачинателей ненецкой литературы //Сибирские просторы. — 1957. — № 1. — с. 68-69.
4. Полонский, Л. Поэты Ямала//Лит. и жизнь. — 1961. — № 31. — с. 2.
5. Воскобойников, М. Иван Истомин — певец Ямала и его новая книга //Байкал, — 1963. — № 5. — с. 148-149.
6. Тюмень литературная: [В помощь учителю-словеснику]. — Тюмень, 1963. — 72 с. — Об И. Г. Истомине. — с. 63-67.
7. Клепиков, В. Юбилей писателя // Тюменская правда. — 1967. — 9 февраля.
8. Сазонов, Г. Видя, друге! Здравствуй! Ивану Истомину –70 лет //Тюменская правда. — 1987. — 31 января.
9. Беляев, Г. От вечно живого корня. — Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1983. — 192 с. — Об И. Истомине. — с. 99.

История в загадках. Петр I. Царь-реформатор

Романов Павел Станиславович, учащийся 4-го класса

Научный руководитель: *Лылова Валентина Николаевна, учитель*
Березовское МАOU «Средняя общеобразовательная школа № 32» (Свердловская обл.)

В статье автор показывает на конкретном примере загадок собственного сочинения, что сложный исторический материал можно творчески переработать и представить в доступном формате для успешного восприятия информации детьми младшего школьного возраста.

Ключевые слова: Петр I, реформы, авторские загадки, дети.

В 2022 году в России отмечается 350 лет со дня рождения Петра I. По итогам правления его принято называть Великим, а сам он себя провозгласил первым Императором Всероссийским. Именно его деяния послужили основой моего творческо-исследовательского проекта «История в загадках: Царь — реформатор». Острые дискуссии о роли этой личности не утихают как в российской, так и в зарубежной исторической науке по сей день, что подтверждает актуальность выбранной мной темы. Поэтому я с интересом работал над материалом о традициях России, вдохновленных образом и стилем правления Петра I. И выбрал предметом исследования реформы, касающиеся жизни горожан.

Реформы Петра — это очень большой труд, который коснулся всех сфер государства. Некоторые изменения были настолько важны, что Россия могла реализовывать новые возможности и принимать вызовы соответствия европейским странам. Этот исторический факт должны знать даже дети, но в облегченной и игровой форме. Поэтому я поставил себе цель донести суть указов Петра I до детей младшего школьного возраста в привычном для них формате загадок. Но я непросто взял готовый материал из интернета и вставил его в свою работу, а приложил собственные творческие усилия. Ознакомившись с историческим материалом, я переработал его и сочинил уникальные авторские загадки.

Для реализации творческо-исследовательского проекта мне необходимо было решить следующие задачи:

1. Ознакомиться с материалами, посвященными Петру I и его реформам;
2. Составить перечень указов, с которыми стоит познакомить современных младших школьников;
3. Переработать историко-литературный материал;
4. Сочинить авторские загадки;
5. Проанализировать проделанную работу и сделать выводы.

Опираясь на литературные источники, я понял, что конец XVII и начало XVIII века считают началом новой вехи в русской истории — «Петровской эпохой». Все сферы русской жизни затронула деятельность Петра — реформатора. И направление тем изменениям задавал сам, опираясь на собственные увлечения и жизненные установки.

Петр шагал в ногу со временем и пытался реализовать в России идеи просвещения, которыми проникся во время путешествия по странам Европы. Главенствующая

роль в этой эпохе принадлежала силе человеческого разума. Считалось, что неординарные умы, в совокупности с сильными личностными качествами способны не только на познание мира, но и на его изменение. Именно на такой силе человеческого разума и воли основаны все реформы Петра I. А споры о том, готово ли было общество к культурным преобразованиям, мне кажутся незначительными, ведь все продуманные нововведения остались частью нашей жизни. Именно с его подачи коньки стали прикручивать к обуви, к напиткам добавился кофе, садоводы получили радость разводить тюльпаны, а в отпуск мы можем отправиться в культурную столицу России — Санкт-Петербург.

К темам, с которыми следует познакомить младших школьников в рамках преобразований Петровской эпохи относятся следующие:

1. Личность Петра I;
2. Великое посольство;
3. Социальная реформа;
4. Культурная реформа;
5. Военная реформа;
6. Образовательная реформа.

Именно данные темы легли в основу сочиненных мной загадок. А доступный язык авторской загадки, составленной в соответствии с возрастом отгадывающего, способен оставить положительный след для предстоящих открытий в среднем звене.

Петр I: Личность реформатора

Он царь-плотник, царь-кузнец,
Царь-солдат полка венец.
В 10 лет вззошел на трон
И зовут его... (Петром)

Петром за свою жизнь было освоено 14 ремесел: изготовление бумаги, кораблестроение, навигация, изготовление часов; брал уроки рисования и граверного дела; осваивал ремесло плотника, каменщика, садовника, кузнеца; практиковался в хирургии и даже увлекался стоматологией и др. Он с энтузиазмом стремился к знаниям в разных областях и вникал во все детали совершаемого им дела.

Великое посольство: Реформы

Из Великого Посольства
Для России вышла польза.
Насмотревшись на Европу
Начал царь в стране ... (Реформу)

Реформу практически всех сфер общественной жизни начал Петр I, как закончилось Великое посольство. Внимательно изучив европейский опыт, он старался учитывать все детали предстоящих перемен: от устройства кораблей и государственной власти до смены календаря и одежды. А благодаря указу, о введении светского алфавита, упростившего написание букв, русское общество перешло от старославянского к современному русскому языку.

Культурная реформа: Указ о бороде

Вот указ, а в нем вся сила

Слово царское обрело.

С граждан русских навсегда

Была сбрита ... (Борода)

Борода с указом Петра I была запрещена вместе с усами у людей боярского и дворянского сословия. Чтобы продолжать её носить, необходимо было заплатить налог. После уплаты денег выдавался специальный «бородовой» знак — ДЕНЬГИ ВЗЯТЫ.

Культурная реформа: Указ о праздновании Нового года

Не славянский — Юлианский

Календарь заокеанский.

Новый год не в сентябре,

Как в Европе, в ... (Январе)

В январе 1700 года по указу Петра I в России началось новое летоисчисление — от Рождества Христова. Начало Нового года со всеми праздничными мероприятиями было перенесено с сентября на 1 января. По велению царя появилась традиция украшать дом ёлкой, веселиться с 1 по 7 января и поздравлять друг друга с Новым годом!

Культурная реформа: Указ о ношении немецкого платья

Петр I — костюмер,

Моду ввел без полумер.

Отменил одежду «в пол»

И велел носить ... (Камзол)

Камзол, введенный указом Петра I, был сначала на венгерский, а позднее немецкий манер и носили его с укороченным кафтаном и штанами. Костюм дополнялся кружевным жабо, манжетами и чулками. Завершали образ кожаные башмаки с тупым носком, на каблучке и квадратной пряжкой.

Культурная реформа: Указ о выпуске первой газеты

Просвещенный весь народ

В свой добавил обиход

Узнавать — сколь чуда в свете

Прочитав это в ... (Газете)

В Газете «Ведомости о военных и иных делах, достойных знания и памяти, случившихся в Московском государстве и иных окрестных странах» жители России впервые могли прочитать новости. Первый номер Первой Российской газеты был напечатан в январе 1703 г. согласно указу Петра I о печатании газет.

Культурная реформа: Указ о сборе диковинных вещей

Все диковинки, да диво

Собраны царем в едино.

Нет коллекции странней,

Чем Кунсткамера — ... (Музей)

Музей «редкостей» образовался на основе личной коллекции Петра I. Согласно его указу, жители всей России должны были собирать раритеты, созданные природой и руками человека. В 1714 году коллекция переехала в Петербург, в Кунсткамеру — старейший естественно-научный музей России.

Культурная реформа: Указ о разработке правил этикета

Младым отрокам доколе

Разрешается все вволю?

Светским людям наконец

Был прописан ... (Этикет)

Этикет был прописан в книге «Юности честное зерцало», составить которую велел сам Пётр I. Пособие состояло из двух частей для обучения и воспитания детей дворянского сословия. В первой части были изложены основы грамотности, а во второй — правила поведения юных особ в обществе. Эта книга сегодня считается первым пособием в обучении письму светским шрифтом и арабскими цифрами, которые ввел указ Петра I в 1708 г.

Военная реформа: Указ об основании Морского флота

Он лично строил корабли,

Пути с Азова проложил.

Горда Петровская эпоха

Созданием Морского ... (Флота)

Флота до Петра I не было в России. Он был основан 20 октября 1696 года благодаря указу «Морским судам быть». Именовался он в то время Российским Императорским флотом. Началось всё с Азовского флота, который насчитывал 50 кораблей. Затем был Черноморский, но самым крупным являлся Балтийский флот, укомплектованный 150 кораблями.

Социальная реформа: Указ об открытии первых аптек

Быть аптекарем доходно,

За лекарством шли охотно.

Чтоб здоров был человек

Восемь создали ... (Аптек)

Аптек в России для людей всех сословий в допетровскую эпоху не было. На Руси государственная аптека обслуживала только царя. С указом Петра I появилось сразу восемь аптек, которые стали обеспечивать лекарствами всех горожан. Владельцы обязательно должны были иметь фармацевтическое образование и обычно жили тут же, при аптеке, чтобы даже среди ночи обслужить посетителей.

Образовательная реформа: Указ о всеобщем начальном образовании

Русь не грамотной была.

Изменилось все с Петра.

Он детей хоть против воли

Отправлял учиться в ... (Школу)

В школу до Петра I на Руси никто не ходил. В то время ученические классы были организованы при монастырях и храмах. А благодаря реформам петровской эпохи в России появилась целая сеть школ. Сначала возникли гарнизонные школы — для детей военных, потом школы духовные — для детей священников. А позднее появились циферные школы для детей всех сословий.

Промышленная реформа: Указ о строительстве заводов и городов

И еще Петра заслуга —

Построенье Петербурга.

Вслед за ним град-металлург

Славный ... (Екатеринбург)

Екатеринбург Был заложен Василием Татищевым и Вильямом де Гениным в 1723 году для обслуживания нового железоделательного завода на Урале. Название Катеринбурхъ городу дал де Генин, а позднее Петр I официально разрешил именовать его в честь своей жены — императрицы Екатерины I. Получилось, что Санкт-Петербург — город императора Петра Первого и Святого Апостола Петра, а Екатеринбург — город императрицы Екатерины Первой и Святой Екатерины, покровительницы горного дела.

Выводы.

В 1725 году завершилось правление первого русского императора. Петр I навсегда останется в истории как царь — реформатор. Целью всей его деятельности было создание Российского государства в качестве великой Империи. Реформаторские изменения Петровской эпохи укрепили государство, расширили его границы, способствовали развитию торговли и науки, а самое главное, подняли авторитет России среди Европейских государств. Конечно, некоторые реформы в последствии имели много негативных моментов, но благодаря высшей цели создания наилучшего блага для государства личность Петра I до сих пор остается самой значимой в истории России.

Работа над проектом позволила мне лучше познакомиться с Российской историей, углубиться в исторические события современных явлений и даже переработать факты в творческом аспекте, отформатировав материал под особенности восприятия детей младшего школьного возраста, заключив их в форму авторской загадки.

Подводя итог вышеописанного вида работы, можно сделать вывод, что он сочетает в себе исследовательскую деятельность с творческим подходом в подаче материала для определенной возрастной категории слушателей, что определяет высокую степень его уникальности среди обычных ретрансляторов историко-литературных источников.

Если рассматривать выполненную работу с точки зрения практической значимости, то в рамках учебной деятельности она успешно может быть использована на уроках Окружающего мира в младших классах. В качестве внеклассной работы данный материал был представлен тематической беседой в 4б классе БМАОУ СОШ № 32 (г. Березовский), в соответствии с указом президента РФ, Путина В.В., «О праздновании 350-летия со дня рождения Петра I».

Про Романова загадки,

Про Петра, что I был.

Я писал, а вас отгадки

Хором отвечать просил.

Он мой тезка, Я — Романов,

Павел I, но не царь.

И без боя барабанов

Огласил проект школяр.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Веллер, М. Петр I и его реформы. Как Россия стала великой державой. [Электронный ресурс] // Ежедневник «Аргументы и факты» № 5. 2010. Интернет-сайт: aif.ru. URL: <https://aif.ru/society/history/16080>
2. Каменский, А. Все, что нужно знать о Петре I, в 8 пунктах. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: arzamas.academy. URL: <https://arzamas.academy/materials/1154>
3. Каминская, Н. М. История костюма. Вышел указ Петра I «О ношении платья на манер венгерского» [Электронный ресурс] // Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. 2022. Интернет-сайт: prlib.ru. URL: <https://www.prlib.ru/history/618943>
4. Мельников, Э. А. Реформа Петра I — полностью определялись менталитетом их вершителя. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: swsu.ru. URL: <https://swsu.ru/sbornik-statey/reformy-petra-polnostyu-opredelyalis-mentalitetom-ikh-vershitelya.php>
5. Соловьев, К. Петр Великий: история, традиция, миф. Петровское наследие. Империя и реформы. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: historyrussia.org. 2020. URL: <https://historyrussia.org/sobytiya/petrovskoe-nasledie-imperiya-i-reformy.html>
6. Бородатый указ Петра I. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: tunnel.ru. 2013. URL: <https://tunnel.ru/post-borodatyj-ukaz-petra-i>
7. Все, что нужно знать о Петре I. 15 фактов. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: unium.ru. 2018. URL: <https://unium.ru/blog/everything-you-need-to-know-about-1-peter/>
8. Реформы Петра I. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: ru.wikipedia.org. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Реформы_Петра_I
9. Указы Петра I (Великого). [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: cgon.rosпотребнадзор.ru. URL: <http://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/33/2902>
10. 347 лет со дня рождения Петра Великого — первого Российского императора. [Электронный ресурс] // Интернет-сайт: historyrussia.org. 2019. URL: <https://historyrussia.org/sobytiya/347-let-so-dnya-rozhdeniya-petra-velikogo.html>

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 3 (55) / 2022

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 05.04.2022. Дата выхода в свет: 10.04.2022.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.
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.