

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

4

Часть II
2024

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 4 (78) / 2024

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

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

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 Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
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, доктор педагогических наук, и. о. профессора, декан (Узбекистан)
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)
Кочербаева 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

ИНФОРМАТИКА

Гончаренко П. Д.

Играть нельзя запретить: мнения за и против компьютерных игр 85

ФИЗИКА

Дибров Ф. Д., Малбашич Л. Г., Скадоров П. Д., Дибров И. Д., Лемэр Л. Г., Исмаилов И. М., Сиракян Д. Н.

Какой вес могут выдержать макеты мостов разной формы 88

Золотых Н. С.

Теория создания ледового комбайна на GPS-управлении 91

Розуев Ю. А.

Рентгенографический способ определения качества семян и плодов 95

Сафонов Т. М., Савельев С. И.

Способы улучшения шумоизоляции многоквартирных домов. 99

ХИМИЯ

Орлова А. В.

Исследование сорбционных свойств плодовых тел высших грибов и овощей по отношению к ионам тяжелых металлов в водных растворах. 102

Осокин А. О., Осокина А. О.

Удивительный мир кристаллов 108

БИОЛОГИЯ

Болдырева Е. А.

Выращивание картофеля рассадным способом. 112

Войцеховская М. С.

Изучение осведомленности старшеклассников и студентов г. Москвы о плесневых грибах: констатирующее исследование. 117

Мамзурина Л. М., Райхерт В. В., Жукунова М. К., Гуркин М. А., Абдурахимова С. Т., Хабиев А. А., Салманов А. С.

Зоопарк под микроскопом. 120

Мамиашивили В. М., Жукунова Е. К., Догаева С. С., Перова К., Данилова А. Д., Палий М. А., Мойсюк В. Я.

Большой и малый круг кровообращения 124

Назарова А. В.

Яды и их воздействие на организм 129

Паксютова Д. В.

Выращивание картофеля нетрадиционным способом 131

Попов М. М.

3D-биопечать: перспективы развития 133

Харлашкина Д. Д.

Что такое ГМО 137

Хохлов Н. Р.

Фитопатологическая экспертиза семян гороха овощного сорта Фокор 138

Шиян Д. Е.

Определение протеолитической активности протеазы термофильной бактерии штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-А3 и влияние данной бактерии на активность образования колоний азотфиксирующих бактерий 143

ЭКОЛОГИЯ**Охоткина М. В.**

Изучение влияния погодных условий на сбор мёда в Байкаловском районе Свердловской области 147

Персиянцева С. Е.

Изучение микропластика в организме рыбы 152

Шинтасова К. Б., Алиева А. М.

Вторая жизнь органических отходов 155

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ**Дякина В. А.**

Влияние окружающей среды на стрессоустойчивость школьников 158

Колистратова В. Р.

Персонажи аниме как образцы для подражания в молодежной субкультуре 160

Прокопец А. И.

О чем может рассказать ваш почерк 162

Савостиков А. В., Зотова У. Д., Литвинов Ф. В., Бузинов А. Н., Сикачина Е. А., Царёв А. М., Авдийский Ф. Г.

Как развить суперпамять 164

Скрипник Е. А.

Влияние информационных технологий на образовательную систему 168

ПРОЧЕЕ**Григорьев А. А., Щекляев М. А.**

Бионический протез кисти руки 170

Попова Д. А.

Влияние гаджетов на образ жизни подростков старшей школы 173

Целев М. А.

Робот-сапёр 177

ИНФОРМАТИКА



Играть нельзя запретить: мнения за и против компьютерных игр

Гончаренко Павел Дмитриевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: *Щербакова Галина Александровна, учитель экономики и права*
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1498 «Московская международная школа»

Компьютер достаточно давно и плотно вошел в жизнь современного человека, компьютерная игра стала неотъемлемой частью мира ребенка, а зачастую и взрослого. Споры о вреде и пользе ходят годами, разбив общество на два лагеря. Одни утверждают, что игры несут исключительный вред, другие — что пользу. Причем вред и польза достаточно часто рассматриваются в одних и тех же аспектах жизни: эмоциональном, психологическом, социальном, аспекте с точки зрения здоровья человека.

В своей статье я попытаюсь ответить на вопрос «Вред или пользу несут компьютерные игры?», насколько можно погружаться в виртуальный мир без негативных последствий и стоит ли это делать. Фридрих Фребель писал: «Игра есть высшая ступень детского развития, развития человека этого периода... Игра — самое чистое и самое духовное проявление человек на этой ступени... Игра является прообразом всей человеческой жизни». [1, с. 5]. Действительно, игра — это прообраз жизни человека. И мы знаем, что «как ребенок играет — так и будет жить». Насколько ребенок самостоятелен в игре? Получается ли у него достигать поставленных целей? Получается ли взаимодействовать в командных условиях, или ребенку проще индивидуально решать поставленные задачи? Прослеживается ли творческая натура и не стандартные решения? Наблюдая за игрой можно многое узнать о ребенке и вовремя откорректировать. Во времена Фридриха Фребеля не было компьютерных игр, но понятия и идеологический смысл сохраняется в отношении современности.

Интерес ученых к компьютерным играм чаще всего обусловлен тем, что игровой опыт способен влиять на психику активных игроков. Известно множество теорий, описывающих механизмы подобного воздействия, однако далеко не все можно проверить эмпирически.

Дискуссии и противоречивый характер о психологических последствиях компьютерных игр свидетельствуют о том, что даже в случае экспериментальной проверки данного вопроса перед исследователями встает проблема

интерпретации полученных данных. На результатах сказываются рамки определенной теоретической методологии, а так же установки со стороны научного сообщества, исследователя или социума. [2]

Возникает идея, что компьютерные игры мало влияют на психику игроков как положительно, так и негативно. Или, что более вероятно, это воздействие не является непосредственным, и определяется не только и не столько самой игрой, сколько психологическими особенностями, мотивационной и смысловой сферой самих игроков, их повседневным окружением.

Большинство экспериментальных исследований влияния компьютерных игр на психику игроков недооценивают роль внутренних факторов, таких как мотивация игры, значение игрового опыта для игрока, психофизиологические особенности. Реализация подобного подхода на практике усложняется трудностью диагностики мотивации игроков, а также недостаточной разработанностью психологических моделей компьютерных игр разных жанров и типов.

Клинический психолог, писатель и телеведущий Михаил Хорс рассказал на Pravda.ru о негативном влиянии компьютерных игр на детскую психику. Специалист отметил, что сейчас появляется все больше компьютерных игр, где присутствуют сцены насилия. «Поскольку сцены кровавого насилия становятся в играх все более реалистичными, у ребенка возникает ощущение, что это нормально» — это может сильно повлиять на эмпатию. Если же ребенок склонен к травматическому переживанию какого-то своего опыта, то сцены насилия могут привести к бессоннице, стрессу, отметил Хорс.

Психолог добавил, что лучшая борьба с зависимостями — это профилактика, то есть недопущение зависимости, а значит, очень дозированное применение гаджета. Необходимо, чтобы ребенок понимал: игра без перерывов — это не норма. [3]

В свою очередь детский психолог Варвара Никифорова добавила, что компьютерные игры, в которых много

напряженности и жестокости, могут покаречить психику детей.

Ученые из Венского университета провели исследование, в ходе которого установили, что компьютерные игры жестокого содержания не снижают уровень эмпатии. Эксперимент проводился нейробиологами и длился несколько недель (результаты были опубликованы в январе 2024 г). [4]

Современные нейрофизиологические и нейропсихологические исследования позволяют более точно определять причинно-следственные связи между компьютерной игрой и психическими особенностями геймеров, однако, интерпретация результатов исследований по-прежнему в значительной степени определяется методологическими установками и теоретическими предположениями автор исследований. Это необходимо учитывать не только при проведении дальнейших исследований, но и при популяризации киберпсихологических знаний в обществе.

Компьютерные игры в настоящее время популярное развлечение, начиная с дошкольного возраста и заканчивая взрослыми людьми. Мужчины часто играют в World of Tanks.

Очевидные плюсы:

1. Досуг, спокойный отдых

Получая удовлетворение от процесса игры, повышается значимость индивида в своих глазах и в глазах окружающих, которые интересуются видео играми. Имеющиеся онлайн достижения являются предметом гордости. В условиях современности можно насладиться прекрасными видео — эффектами, получить свою дозу «гормонов счастья». Но тут стоит отметить, что игрой нельзя заменить прогулку и сон.

2. Бесплатное обучение

Есть игры, которые не требуют значительных финансовых вложений, однако отлично обучают ребенка логике, таблице умножению, творчеству и многому другому.

3. Развитие

Во многих играх (вне зависимости от жанра) присутствуют различного вида загадки и головоломки, которые тренируют внимание и сообразительность человека, и в связи с этим, оказывают положительное влияние.

4. Друзья

В минуты пассивного отдыха в любой момент можно пригласить своего друга или знакомого присоединиться к игре, тем самым удовлетворив свою потребность в общении без физических затрат. Так же в онлайн-режиме появляются новые контакты, которые потом можно перенести в жизнь.

5. Общение

Почти во всех онлайн-играх существует несколько серверов, которые поделены на регионы и названия. Зачастую многие игроки встречаются с иностранными

игроками, с которыми общение гораздо интереснее. Общаться можно абсолютно на любые темы.

У любой медали две стороны и я хотел бы перейти к очевидным минусам:

1. Зависимость

После очередного чувства эйфории, игрок садится за компьютер все чаще, в надежде испытать это чувство снова, от этого и вырабатывается зависимость к компьютерным играм.

2. Время

Компьютерные игры, как и любой другой вид деятельности, у увлеченного человека занимают достаточно много времени. Тут нужно соблюдать баланс между сферами жизни, чтобы жизнь не превратилась в «онлайн».

3. Цена

Хорошие оригинальные игры требуют финансовых вложений, начиная от стоимости самой игры и заканчивая актуальным ПК.

4. Здоровье

Продолжительное время сидения у монитора, при несоблюдении правил осторожности от офтальмологов и иных врачей, негативно влияет на зрение, физическое развитие.

5. Личная жизнь

Не все принимают выбор человека долгое время проводить в онлайн-мире, поэтому эта сторона требует особого внимания.

В заключение хотел бы отметить ряд логических правил, которые помогут обратить игровую деятельность в исключительное благо:

1. Соблюдайте баланс в жизни между игрой и другими сферами. Всегда стоит помнить о своем развитии как полноценной личности.

2. Приобретая ПК для игр, необходимо провести сравнительный анализ конкурентов продукции, чтобы приобрести оптимально необходимый вариант, не переплатив и получив лучшее качество.

3. Соблюдайте правила от офтальмологов для сохранения своего зрения, правила врачей для сохранения своего здоровья, занимайтесь спортом.

4. Уделяйте время родным и близким, не заменяйте полностью офлайн-общение на онлайн.

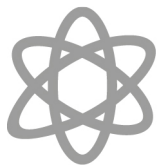
5. Выбирайте игры по возрасту и «по себе». Если вы впечатлительный человек, который плохо спит и не переносит агрессии, выбирайте спокойные игры с головоломками, шахматы, шашки, стратегии. Не стоит маленькому ребенку показывать сцены насилия, оружия и прочего, на таких играх стоит возрастной ценз, который стоит соблюдать.

В своем выводе хотел бы отметить, что если соблюдать меру и правила разумности, описанные выше, игры — прекрасный способ скрасить свой досуг, обучиться и провести время с пользой.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Смирнова, Е. О. Психология и педагогика игры / Е. О. Смирнова, И. А. Рябкова. — 2024: Гриф УМО ВО. — 224 с. — Текст: непосредственный.
2. Богачева, Н. В. Проблема установления причинно-следственных связей в киберпсихологии в контексте психологических особенностей игроков в компьютерные игры / Н. В. Богачева. — Текст: электронный //

- cyberpsy.ru: [сайт]. — URL: <https://cyberpsy.ru/articles/psihologicheskie-osobennosti-igrokov-kompyuternye-igry/> (дата обращения: 15.03.2024).
3. Бекетов, А. Психолог Хорс: безопасное время за гаджетом / А. Бекетов. — Текст: электронный // <https://www.pravda.ru/health/1965975-psihologiya/>: [сайт]. — URL: (дата обращения: 15.03.2024).
 4. Рамблер Ученые выяснили, влияют ли жестокие видеоигры на уровень эмпатии / Рамблер. — Текст: электронный // [news.rambler.ru](https://news.rambler.ru/games/52111425-uchenye-vyyasnili-vliyayut-li-zhestokie-videoigry-na-uroven-empatii/): [сайт]. — URL: <https://news.rambler.ru/games/52111425-uchenye-vyyasnili-vliyayut-li-zhestokie-videoigry-na-uroven-empatii/> (дата обращения: 15.03.2024).



ФИЗИКА

Какой вес могут выдержать макеты мостов разной формы

*Дибров Федор Дмитриевич, учащийся 3-го класса;
Малбашич Лука Горанович, учащийся 3-го класса;
Скадоров Платон Денисович, учащийся 2-го класса;
Дибров Илья Дмитриевич, учащийся 2-го класса;
Лемэр Людовик Германович, учащийся 2-го класса;
Исмаилов Искандер Магомедович, учащийся 4-го класса;
Сиракян Дэниэл Нарекевич, учащийся 4-го класса*

Научный руководитель: *Расторгуева Арина Юрьевна, педагог начальных классов*
Досуговый центр «Школа будущего» (г. Одинцово)

Актуальность: Нас окружает множество мостов. Мост является одним из древнейших инженерных изобретений человечества. Он предназначен как для человека, так и для машин. Мосты — это необходимость, которая упрощает жизнь человека.

Гипотеза исследования: Форма моста влияет на его прочность.

Цель: Узнать, какая форма наиболее выгодна при строительстве мостов.

Задачи:

1. Построить несколько мостов разной формы.
2. Провести эксперименты на прочность.
3. Проанализировать результаты.

Введение

Зачем людям мосты? Они предназначены для преодоления какого-нибудь препятствия, которые сложно осуществить человеку, например, через реку. Также он может быть возведён через дорогу или железнодорожные пути, через овраг или ущелье.

Сербский писатель Иво Андрич говорил о мостах так: «Они важнее, чем дома, они более святы, чем церкви, потому что сильнее объединяют. Они принадлежат всем и всем в равной мере приносят пользу; они возводятся именно в тех местах, где сходится множество человеческих потребностей; они долговечнее других строений и никогда не служат какой-то скрытой или злой цели». Многие тысячелетия назад люди заметили, что проще перейти ручей по стволу упавшего дерева, соединившего противоположные берега. Позже люди стали специально срубать деревья для укладки примитивных мостов. Их делали из распиленных бревен или из больших плоских камней, брошенных в воду. Это были предшественники современных мостов, без которых мы уже не можем представить своего существования. Мост — это одна из

первых инженерных конструкций, придуманная человеком. Поэтому изучение их очень интересно и важно.

Теоретическая часть

Прежде чем начать постройку мостов, мы изучили теоретическую базу данной темы. Изначально нас заинтересовал вопрос, возможно ли построить мост без креплений? Оказалось, что этим вопросом задавались люди уже давно. Например, Леонардо Да Винчи — итальянский художник (живописец, скульптор, архитектор) и учёный (анатом, естествоиспытатель), изобретатель, писатель, музыкант, один из крупнейших представителей искусства Высокого Возрождения. Он был превосходным наблюдателем, умело подмечавшим законы природы. Он обратил внимание, как строятся птичьи гнёзда, плетни, корзины и другие хорошо известные объекты. Так, у него родилась идея необычного сооружения, которое должно было поразить публику, и не только своими гигантскими размерами. Он представлял собой очень пологую и широкую арку, нависающую над морем, и «сам собою образовывал свои устои», то есть не имел привычных креплений. Его секции соединялись по принципу ласточкиных гнёзд. Конечно, для разработки своей конструкции учёный изучил и сопротивление материалов. К сожалению, при жизни Леонардо Да Винчи не смог реализовать свою задумку, но по его чертежам потомки смогли построить такие мосты.

Практическая часть

Наша команда тоже решила попробовать. Сначала мы взяли китайские палочки и занялись прототипированием, то есть созданием макетов. Каждый участник научился строить мост от 12 до 18 палок и проверил его на прочность. Мы провели несколько экспериментов. Сначала мы взвесили макеты мостов, а потом начали ставить на них небольшой вес — книги, пластилин, папки, мел

и так далее. После этого, мы посчитали, во сколько раз вес предметов превышает вес моста.

Результаты экспериментов

Мост 1: состоит из 12 палок, вес 33 г. Выдержал 944 г, то есть в 28 раз выше своего веса. Упал под весом 1 кг 169 г.

Мост 2: состоит из 18 палок, вес 50 г. Выдержал 1 кг 645 г, то есть в 33 раза больше своего веса. Упал при весе 1 кг 659 г.

Далее мы заметили интересный факт. У нас было два моста, построенных из одинакового количества палок, а результаты получились разные. Мост номер 3 имел ме-

нее устойчивое крепление, но выдержал больший вес, чем мост, который был лучше скреплен.

Мост 3: 15 палок, вес — 45 г, выдержал 2 кг 4 г, то есть в 44,5 раза больше своего веса.

Мост 4: 15 палок, вес — 40 г, выдержал 1344 г, то есть в 33,5 раза больше своего веса.

Почему такое могло произойти? Несмотря на то, что качество крепления играет ключевую роль в обеспечении стабильности и прочности конструкции, возможно, макет моста был менее устойчив из-за различий в распределении веса на конструкции.



Рис. 1. Эксперимент с макетом моста

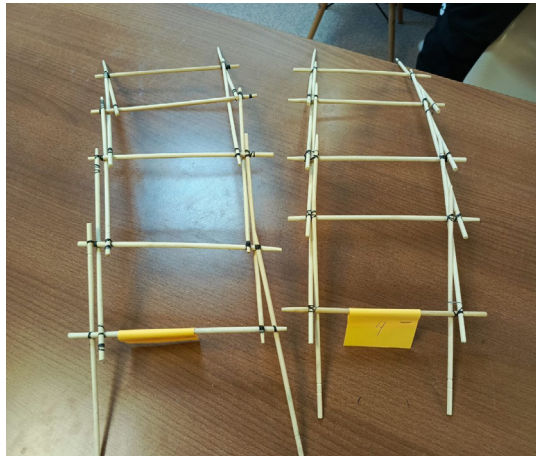


Рис. 2. Мост 3 и 4

После этого наша команда приступила к построению моста в натуральную величину. Мы взяли 15 одинаковых бревен и выпилили в них выемки для того, чтобы они не скатывались друг с друга. После нескольких дней обработки бревен мы приступили к сборке моста и эксперименту. Мост выдержал вес семи детей, равный 238 кг. Одно бревно весит 4,6 кг, следовательно общий вес моста приблизительно 69 кг. Таким образом, мост выдержал в 3,5 раза больше собственного веса. При добавлении взрослого весом 75 кг одна из палок сломалась.

Почему большой мост выдержал нагрузку в меньшее количество раз, чем макет? Во-первых, ключевую роль играет качество материалов. Так как наши бревна

лежали зимой на снегу, то при оттаивании в помещении они стали менее прочные из-за влаги. Во-вторых, неравномерная нагрузка. Взрослый сел на одну половину моста, поэтому на той стороне сломалось бревно. В-третьих, при построении макетов мостов можно легче контролировать условия тестирования, что делает результаты более предсказуемыми и надежными. Макеты мостов обычно строятся в уменьшенном масштабе по сравнению с реальными мостами. Это позволяет использовать более прочные материалы и увеличить пропорциональное соотношение между элементами конструкции, что делает их более надежными и устойчивыми к нагрузкам.



Рис. 3. Мост Да Винчи в натуральную величину

Кроме того, часть нашей группы строила Тауэровский мост из готового набора. Результаты эксперимента получились следующие: вес — 58 г, выдержал более 5 кг, то есть в 86 раз больше своего веса. Нас удивил такой результат, так как на вид мост казался достаточно хрупким.

Тогда мы сделали вывод, что при построении данного макета используются более прочные и легкие материалы (пенополистирол), которые могут обеспечить высокую прочность при минимальном весе.



Рис. 4. Макет Тауэрского моста

Последний макет моста, который мы решили построить, — это тросовый висячий мост. Форма моста необычна. Пролетные строения (собственно, сам мост, то, по чему переходят реку люди или переезжает транспорт) снизу поддерживаются рейками, выпиленными разной длины. В середине моста палки размером 50 см, а к краям они укорачиваются.

Почему мост имеет такую форму? Мы предположили, что за счет такой формы нагрузка будет более равномерной. Распределение нагрузки на мостах — это процесс, посредством которого вес, действующий на мост, рав-

номерно распределяется по его конструкции, обеспечивая его прочность, устойчивость и безопасность. Равномерное распределение нагрузки помогает им оставаться прочными и устойчивыми, обеспечивая безопасность для всех, кто пользуется мостом.

Результаты эксперимента с таким мостом следующие: вес моста — 2,7 кг, выдержал книги весом 11,1 кг, то есть в 4 раза больше своего веса. Наши расчеты оказались неточными, а также отсутствие устоев (опоры, стоящих в обоих концах моста) привели к меньшему результату, чем мы ожидали.



Рис. 5. Макет висячего моста

Вывод

В процессе построения мостов мы научились основам инженерии, включая распределение нагрузок, прочность материалов и устойчивость конструкции. При создании макетов мостов обычно учитываются принципы инженерного проектирования, такие как равномерное распределение нагрузок и оптимальное использование материалов. Для реальных мостов требуются более сложные инженерные расчеты и тщательное проектирование, чтобы обеспечить их прочность и устойчивость к различным нагрузкам.

Так, мы сделали следующий вывод: прочность моста зависит не только от его формы, но и от материалов, из которых он изготовлен, а также от многих других факторов. Инженеры, проектирующие мост, учитывают множество показателей, таких как: экологические, природные, климатические факторы, распределение нагрузки и многое другое. Инженеры тщательно проектируют мосты, чтобы каждый элемент конструкции нес свою часть нагрузки, так как это помогает им оставаться надежными и безопасными для всех, кто пользуется мостом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мост да Винчи — на чем он держится и как его собрать своими руками [Электронный ресурс] URL: <https://4brain.ru/blog/мост-да-винчи/> (Дата обращения: 12.02.2024)
2. Кёте Райнер. Мосты. — М.: Слово, 1996. — 46 с.
3. Классификация мостов [Электронный ресурс] URL: <http://www.bridgeart.ru/dictionary/129-a-z/812-most.html> (Дата обращения: 15.02.2024)

Теория создания ледового комбайна на GPS-управлении

Золотых Никита Сергеевич, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Житникова Олеся Геннадьевна, учитель физики
МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска»

В статье автор рассказывает об интерференции в тонких плёнках, об интерференции в целом, о законе преломления и на этой основе проводит эксперименты для создания ледового комбайна.

Ключевые слова: шероховатость, толщина, интерференция, ледовый комбайн.

Любая, обработанная, даже тщательнейшим образом, поверхность льда, не может быть полностью идеально ровной. Из-за этого на льду образуется шероховатость. **Шероховатость** — это совокупность микронеровностей, появляющихся на поверхности льда. [2] При этом, шаг неровности, принимаемый в качестве шероховатости, должен быть очень мал, относительно базовой длины всей поверхности.

Вообще, принято выделять три вида шероховатости льда:

- Исходная шероховатость — шероховатость, возникающая в результате технологической обработки льда различными способами.
- Эксплуатационная шероховатость — это приобретаемая в процессе эксплуатации шероховатость в результате износа и рабочего трения.

— Равновесная шероховатость — это вид эксплуатационной шероховатости, который можно воспроизвести в стационарных условиях трения.

Параметры шероховатости определены в ГОСТ 2789–73 «Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения». Согласно этому документу, выделяют такие показатели шероховатости, как: R_a — это среднее арифметическое значение отклонения поверхности; R_z — это высота неровностей поверхности, снятая в 10 точках; S — это средний шаг местных выступов поверхности; S_m — это среднее арифметическое значение шага неровности; R_{max} — это максимальная высота поверхности; t_p — это относительная длина поверхности (опорная); p — это уровень сечения поверхности. [6] Проиллюстрируем это на рисунке 1.

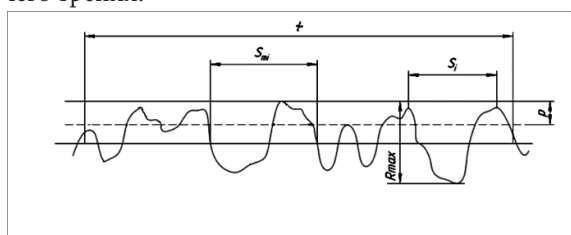


Рис. 1. Показатели шероховатости поверхности льда

При задании шероховатости, как правило, используется параметр среднего арифметического отклонения поверхности (R_a).

Стоит отметить, что именно шероховатость, оказывает наиболее сильное влияние на эксплуатационные характеристики двигателей машин, а также деталей и узлов различного оборудования. Возможно, именно поэтому, точное определение значения шероховатости — одна из самых важных задач метрологии.

Оценка шероховатости может производиться двумя способами: либо поэлементно, путем сравнения отдельных параметров, либо в комплексе, используя сравнительный анализ исследуемого образца с эталоном. Наиболее точным, на данный момент является поэлементный способ, который может быть осуществлен различными методами определения шероховатости: щуповой метод, оптический метод (метод светового свечения и теневой метод, микроинтерференционный метод, растровый метод), метод слепков.

Для оценки шероховатости ледовой поверхности лучше всего подходит оптический метод, реализуемый интеграцией в комбайн толщинометра, работающего в оптическом диапазоне. Этот метод затем будет включён в функции создаваемого ледового комбайна на GPS-управлении для оценки им высоты неровностей льда для подсчёта необходимого объёма воды для заливки и определения высоты ножа. Наряду с оптическим методом применяется более сложный, требующий специального оборудования, метод интерференции.

Физическая основа метода описывается самим явлением интерференции волн.

Интерференция — это взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга. [2] Ин-

терференцией волн называется явление, возникающее при сложении двух волн, вследствие которого наблюдается усиление или ослабление результирующих колебаний в различных точках пространства. Для образования устойчивой интерференционной картины необходимо, чтобы источники волн имели одинаковую частоту и постоянную разность фаз их колебаний. Такие волны называются когерентными.

При отражении света от двух границ воздушного зазора между выпуклой поверхностью линзы и плоской пластиной возникают интерференционные кольца — кольца Ньютона. В основе исследования толщины льда лежит изучение интерференции в тонких плёнках.

При падении света на прозрачную диэлектрическую пластинку он частично преломляется, а частично отражается от обеих её поверхностей. Рассмотрим падение параллельного пучка света из вакуума или воздуха на плоскопараллельную прозрачную пластинку толщиной d . Угол падения (и угол отражения) равен α , а угол преломления — β . Показатель преломления вещества пластинки равен n . В точке А волна частично преломляется (луч АВ), а частично отражается (луч АС). Какая доля энергии отражается, а какая преломляется, зависит от соотношения показателей преломления сред и угла падения, для стекла (показатель преломления 1,5) при лобовом падении волны из вакуума или воздуха отражается около 4 % падающей энергии, а остальные 96 % преломляется. Преломлённая волна, в свою очередь, падает на нижнюю грань пластинки, и в точке В волна снова делится на две. То же самое происходит в точке D и т. д. В итоге от пластинки отражаются две волны (лучи 1 и 2), и также будут две преломлённые волны. Вообще говоря, будут происходить и дальнейшие отражения и преломления, но энергия и амплитуда этих последующих волн ничтожно мала. Проиллюстрируем это на рисунке 2.

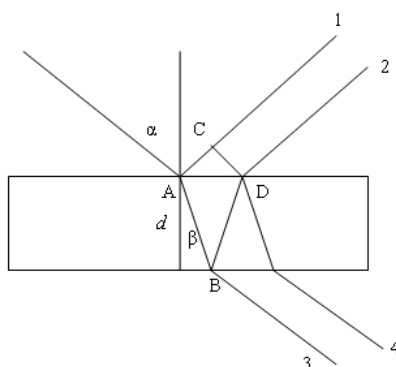


Рис. 2. Падение параллельного пучка света из вакуума или воздуха на плоскопараллельную прозрачную пластинку толщиной d

На основе теоретической части мы можем перейти к практической части, основанной на более упрощённом методе исследования. Явлению преломления света в пластинах.

Проведём опыт. С помощью ледоруба отрежем от льда кусок небольшой льдины. Важно, чтобы лёд был ровный для более точных измерений. Затем, при помощи бытового лазера, направим на льдину луч, то есть посветим на льдину лазером. Можно увидеть, что луч проходит через льдину и отражается от неё. Образуется

небольшая точка. Тем самым на льдине появляются две точки от луча лазера. Первая точка — это точка входа (точка, в которую попал первоначальный луч лазера), а вторая точка — это точка выхода (точка выхода отражённого луча). После этого отметим эти точки. Далее с помощью линейки высчитаем расстояние между этими точками. Это расстояние будет равно толщине льдины. Таким образом, с помощью лазера и линейки мы можем высчитать толщину льда. Проиллюстрируем это на рисунке 3.



Рис. 3. Измерение толщины куска небольшой льдины

На основе этого опыта мы можем измерить толщину льда на ледовой площадке. С помощью лазера в определенном месте ледовой площадки просветим лёд и увидим отражённую точку. Зафиксируем эти точки и измерим расстояние между ними. Мы получим толщину льда в этом месте. Такое исследование мы сделаем несколько раз в разных местах ледовой площадки. Таким образом, в разных местах расстояние между двумя точками

разное, следовательно толщина льда не одинакова, следовательно, на льду есть шероховатость. Эта шероховатость появляется впоследствии срезания льда коньками (при катании) и ручной заливки. Таким образом мы проверили, что такой метод исследования шероховатости льда работает. Он будет включён в программу создаваемого нами ледового комбайна на GPS-управлении. Проиллюстрируем это на рисунке 4.



Рис. 4. Измерение толщины льда на ледовой площадке

На основе этого проведём эксперимент и составим таблицу. Также с помощью лазера и линейки измерим толщину льда в разных местах хоккейной площадки до игры. Сначала измерим толщину льда для первого места. Найдём расстояние между двумя точками, оно примерно равно 50,8 мм. По закону Снелиуса: $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n$ льда. Запустим луч лазера под углом 45° ко льду. То есть угол $\alpha = 45^\circ$. Зная, что $n_{\text{льда}} = 1,31$, подставим известные нам значения в приведённую ранее формулу. Мы получим, что $\sin \gamma \approx 0,53$. То есть угол $\gamma \approx 32^\circ$. Также мы знаем расстояние между двумя точками, полученное ранее. Примем это значение за x : $x = 50,8$ мм. Проиллюстрируем это на рисунке 5.

Примем значение толщины льда за d . Далее, исходя из прямоугольного треугольника мы получаем формулу $\frac{x}{2d} = \operatorname{tg} \gamma$. Преобразовав эту формулу, мы получаем, что $d = \frac{x}{2 \operatorname{tg} \gamma}$. Подставим известные нам значения в эту формулу. Мы получим, $d \approx 40,96$ мм ≈ 41 мм. Проиллюстрируем это на рисунке 6.

Итак, толщина льда в первом месте хоккейной площадки примерно равна 41 мм. Аналогично измеряем толщину льда в других местах хоккейной площадки. Зафиксируем эти показания в таблице. Затем пройдёт хоккейный матч, в котором играют две команды (по 6

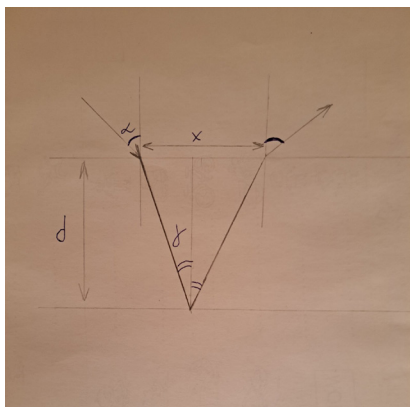


Рис. 5. Измерение толщины льда, где d — толщина льда, x — расстояние между двумя точками

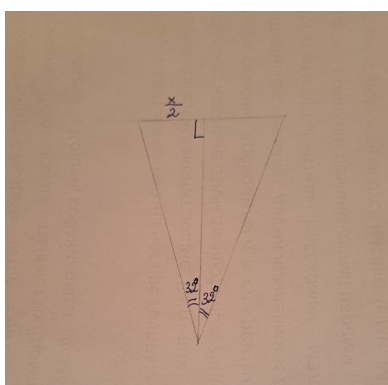


Рис. 6. Измерение толщины льда

человек в каждой команде) продолжительностью 60 минут (3 периода по 20 минут + 2 перерыва по 15 минут). Перерывы не учитываются, так как во время перерывов игроки не катаются на льду. После матча повторно замерим и вычислим толщину льда в этих же местах хоккейной площадки аналогичным способом. Зафиксируем

результаты. Запишем их в таблицу. Далее, зная толщину льда до игры и толщину льда после игры, посчитаем толщину льда, которая была срезана хоккеистами во время игры. Исходя из 5 разных значений, посчитаем среднее значение. Сведём данные нашего исследования в таблице 1.

Таблица 1. Нахождение средней толщины срезанного льда на хоккейной площадке

Место площадки, №	Толщина льда до игры, мм	Толщина льда после игры, мм	Толщина срезанного льда, мм
1	41	39,3	1,7
2	40	38,2	1,8
3	41,5	39,9	1,6
4	42	40,35	1,65
5	39,5	37,65	1,85
Среднее значение	40,8	39,02	1,78

Можно заметить, что толщина льда в разных точках площадки неодинакова, есть небольшая погрешность, которая появилась в результате ручной заливки.

Таким образом мы посчитали, что в среднем за 60 минут игры срезается 1,78 мм льда.

Мы знаем, что в среднем размеры хоккейной площадки таковы: длина — 60 м, ширина — 30 м. Также мы посчитали толщину, то есть высоту льда. Она равна 1,78 мм = 0,0078 м.

Мы знаем формулу объёма: $V = abc$. По этой формуле мы можем посчитать объём срезанного льда, подставив известные нам величины в эту формулу: $V = 60 \text{ м} * 30 \text{ м} * 0,0078 \text{ м} = 14,04 \text{ м}^3 \approx 15 \text{ м}^3$. Таким образом, объём воды, необходимый для восстановления срезанного объёма льда примерно равен 15 м³ или 15000 л. Эта функция в дальнейшем будет включена в программу комбайна и будет использована для установки на комбайн бака с необходимым объёмом. Проиллюстрируем это на рисунке 5.



Рис. 7. Нахождение объёма срезанного льда

На основании этого мы можем сделать выводы.

1. По первому опыту мы выяснили, что с помощью бытового лазера и линейки можно посчитать толщину льдины.
2. Исходя из первого опыта мы провели эксперимент, в котором выяснили, что таким же образом мы можем посчитать толщину льда на хоккейной площадке. Исходя из этого мы нашли среднюю толщину льда на хоккейной площадке.
3. Зная среднюю толщину льда, мы нашли объём льда, срезаемого во время игры. Исходя из этого мы посчитали, какой объём воды необходим для восстановления этого льда.
4. В дальнейшем, при создании ледового комбайна нам предстоит написать программу, которая будет определять объём необходимой воды для восстановления льда на основании его срезанной толщины.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Грачёв, А. В., Погожев В. А., Боков П. Ю. Физика 9 класс: учебник. Изд-во «Просвещение», 2021
2. Громов, С. В. Энциклопедия элементарной физики. Книга для учащихся. Изд-во «Просвещение», 2007
3. Луис, А. Блумфилд. Как всё работает. Законы физики в нашей жизни. Изд-во Политекс, 2016
4. Роджерс, Э. Физика для любознательных. М.: Изд-во Мир, 1972
5. Тарасов, Л. В. Физика в природе — М.: Просвещение, 1988
6. Яворский, Б. М., Пинский А. А. Основы физики. М.: Изд-во «Наука», 1974

Рентгенографический способ определения качества семян и плодов

Розуев Юрий Александрович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Волков Александр Сергеевич, учитель физики высшей квалификационной категории МБОУ городского округа «Город Архангельск» «Средняя школа № 93 имени 77-й Гвардейской Московско-Черниговской стрелковой дивизии»

В статье приведены результаты исследования рентгенограмм семян грецкого ореха и плодов арахиса с целью определения их качества.

Ключевые слова: рентгеноскопия, рентгенограммы, семена растений

Рентгенографические исследования широко применяются в медицинской сфере для получения информации о внутренних органах человека —

флюорография грудной клетки, рентгенографические исследования целостности костей, в компьютерной томографии. Но рентгенография позволяет получать

информацию и о дефектах в различных материалах — например, сложные устройства, такие как реактивный двигатель или винты подводных лодок и судов, тоже проходят рентгенографическую дефектоскопию. Используются рентген-исследования и в сельском хозяйстве, и в пищевой промышленности.

Актуальность работы обусловлена тем, что сельскохозяйственные культуры имеют большой удельный вес в мировом растениеводстве и дают основную массу продуктов питания для человека и кормов для животноводства. Эти культуры размножаются в основном семенами, поэтому оценка качества семян имеет исключительное влияние на величину и ценность урожая. С другой стороны, плоды и семена растений используются в пищевой промышленности — и по рентгенограммам можно судить о качестве продуктов питания.

Цель — неинвазивное исследование семян и плодов растений с помощью рентген-аппарата для определения их качества.

В качестве **объектов исследования** использовались плоды арахиса, грецкие орехи, а для определения наилуч-

ших условий эксперимента использовались деревянные фанерные заготовки.

Для достижения поставленной цели необходимо изучить устройство и принцип действия рентгенографического аппарата, ознакомиться с предыдущими исследованиями по теме проекта других авторов, научиться пользоваться рентгенографическим аппаратом, определить оптимальные параметры напряжения и тока рентгеновской трубки, получить и проанализировать рентгенограммы используемых образцов.

Рентгеновский луч или рентгеновское излучение — это проникающая форма высокоэнергетического электромагнитного излучения [1]. Благодаря открытию физика Рентгена стало известно, что рентгеновские лучи являются видом электромагнитного излучения, который характеризуется меньшей длиной волн, нежели ультрафиолетовые. Их длина составляет от 70 до 10 нанометров. Основой рентгеновского аппарата является рентгеновская трубка, схема которой приведена в рисунке 1.

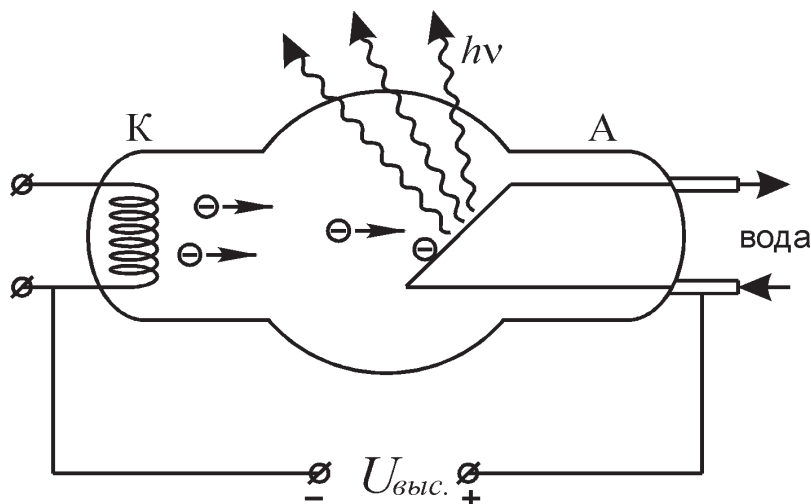


Рис. 1. Принцип действия рентгеновской трубки: К — катод, А — анод, $U_{\text{выс.}}$ — высокое напряжение, $h\nu$ — отрицательно заряженные частицы, $h\nu$ — рентгеновское излучение [2]

Трубка содержит катод и анод — электронные эмиттеры, между которыми создается высокое напряжение. Под действием этого напряжения электронный поток перемещается с катода на анод, вызывая высвобождение рентгеновского излучения [3].

Получение рентгенограмм осуществлялось с помощью рентген-аппарата XR 4.0 X-ray [4], основными характеристиками рентгеновской трубки которого являются напряжение до 35 кВ и эмиссионный ток до 1 мА.

В качестве исследуемых объектов были выбраны семена грецких орехов в скорлупе и плоды земляного арахиса. Их выбор обусловлен, в первую очередь, их значительными размерами и возможностью проверки качества объектов путем вскрытия скорлупы.

Для выбора наилучших параметров эксперимента с целью получения наиболее четкой рентгенограммы на экране прибора было проведено исследование. На штатив на пути пучка рентгеновского излучения размещалась стопка деревянных фанерных заготовок толщиной

3 мм каждая, смещенные друг относительно друга. При этом с краев рентгеновское излучение проходило только через одну заготовку, а по центру через все 8 (рисунок 2). Изменяя ток и напряжение на рентгеновской трубке, визуально определялось качество снимков-рентгенограмм. Проведенный эксперимент позволил определить оптимальные параметры рентгеновской трубки для получения наиболее четких и контрастных рентгенограмм — напряжение 35 кВ и ток 1 мА.

С помощью программного обеспечения ImageJ [5] можно определить значение яркости в точке рентгенограммы, 100 % — объект полностью пропускает рентгеновское излучение, 0 % — объект полностью поглощает рентгеновское излучение. Величина яркости на рентгенограмме измерялась в точках, соответствующих от 1 до 8 фанерных заготовок, и по результатам измерений была построена гистограмма яркости (рисунок 3). Полученная гистограмма позволяет оценить плотность объектов на рентгенограмме в зависимости от определенной яркости объекта.

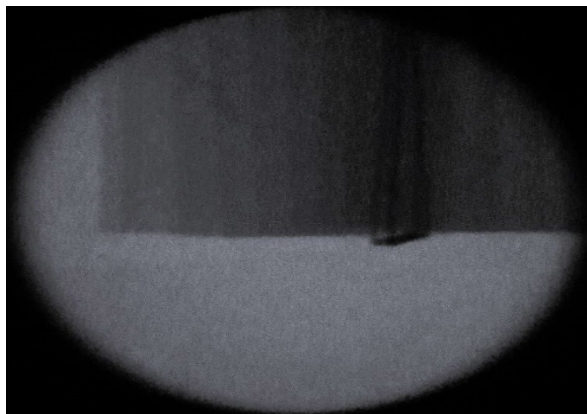


Рис. 2. Рентгенограмма деревянных объектов при 35 кВ, 0,7 мА [фото автора]

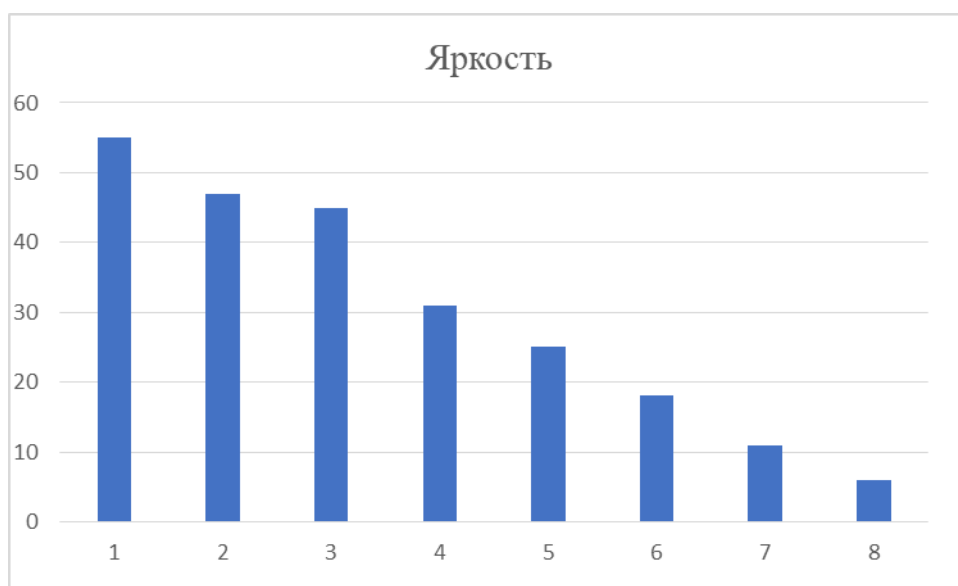


Рис. 3. Гистограмма исследования фанерных заготовок

При определённых ранее оптимальных параметрах работы рентгеновского аппарата были проведены исследования грецких орехов (рисунок 4). На рисунке слева грецкий орех с ядром — ядро ореха более плотное и поглощает рентгеновские лучи, на рентгенограмме выглядит темнее. На рисунке справа рентгенограмма грецкого ореха, в котором ядро отсутствует (например, поражено заболеванием и истлело). Значения яркости в области внутри ореха с ядром, определенные с помощью программного обеспечения ImageJ, составляют 15 %, а для скорлупы без ореха — 55 %.

Аналогичные рентгенограммы для хорошего (и вкусного) плода арахиса изображены на рисунке 5 слева, для арахиса, в котором из двух плодов остался один — справа. Плоды темнее, чем скорлупа по причине большей плотности. Яркость плода составляет 21 %, яркость скорлупы без плода 64 %.

Таким образом, проведено исследование грецких орехов и плодов арахиса с помощью рентген-аппарата для

определения их качества по рентгенограммам. Были изучены устройство и принцип действия рентгенографического аппарата, подобраны наилучшие условия проведения эксперимента и параметры напряжения на катод и анодного тока рентгеновской трубки, получены рентгенограммы плодов земляного арахиса и семян грецкого ореха. Различие в плотности, а значит и контрастности на рентгенограмме, для хороших и испорченных семян и плодов внутри скорлупы позволяет определить качество этих объектов не вскрывая скорлупу. Для определения качества орехов можно использовать постобработку снимков рентгенограмм — с помощью программного обеспечения и по гистограмме яркости или по значениям яркости можно судить о качестве объектов. В дальнейшем будет проведен эксперимент с семенами меньших размеров — для получения снимков будет использоваться камера с объективом и оптическим зумом. Для некрупных семян качество будет определено путем сравнения схожести семян из различных групп.

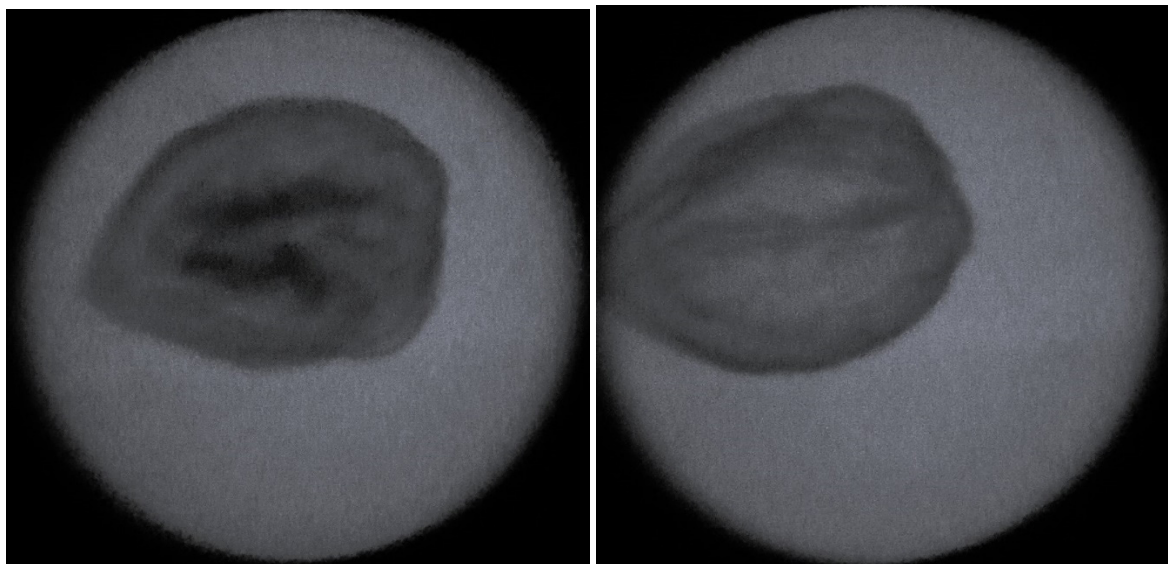


Рис. 4. Рентгенограммы грецкого ореха с ядром (слева) и без ядра (справа)

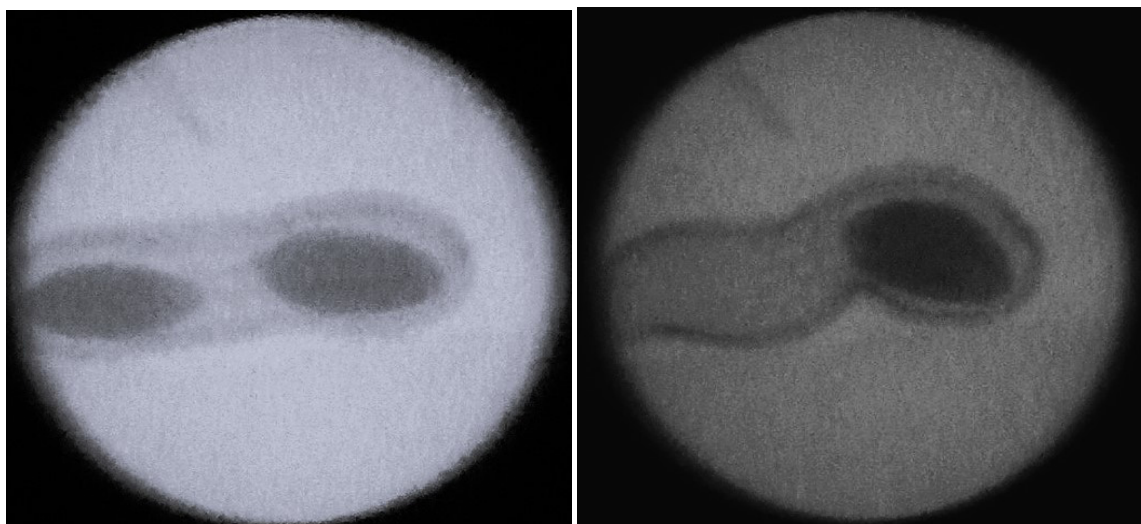


Рис. 5. Рентгенограмма плодов арахиса

ЛИТЕРАТУРА:

1. Быстров, Ю. А., Иванов С. А. Ускорительная техника и рентгеновские приборы. — М.: Высшая школа, 1983. — 288 с.
2. Строение рентгеновской трубки // triptonkosti.ru: сайт. — URL: <https://triptonkosti.ru/6-foto/stroenie-rentgenovskoj-trubki-risunok-84-foto.html> (дата обращения: 13.01.2024)
3. Иванов, С. А., Шукин Г. А. Рентгеновские трубки технического назначения. — Л.: Энергоатомиздат, 1989. — 200 с.
4. XR, 4.0 X-ray Базовая рентгеновская установка, 35 кВ // PHYWE: сайт. — URL: https://www.phywe.com/ru/fizika/sovremennaya-fizika/rentgenovskaya-fizika/xr-4-0-x-ray-35_1557_2488/ (дата обращения: 13.01.2024)
5. ImageJ /ImageJ:сайт — URL: <https://imagej.net/ij/> (дата обращения: 28.02.2024)

Способы улучшения шумоизоляции многоквартирных домов

*Сафонов Тимофей Михайлович, учащийся 10-го класса;
Савельев Севастьян Игоревич, учащийся 10-го класса*

Научный руководитель: *Кучербаева Ольга Геннадиевна, учитель физики*
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1290»

В век современных технологий человек, его здоровье по-прежнему находится на первом месте.

Шумоизоляция жилого дома предполагает способность уменьшить шум, такой как шум дорожного движения, строительных работ, звук работающей коммунальной техники. При этом источник шума может быть как снаружи жилого дома, так и внутри него, например звук от движения лифтов, водоотведения, звук из соседних помещений, звуки работающей бытовой техники.

Хорошая шумоизоляция может улучшить качество жизни жильцов, снизить уровень стресса, улучшить сон, поскольку шум является негативным фактором, имеющим воздействие на здоровье человека. Длительное воздействие шума может быть связано с нарушениями здоровья, такими как гипертония, проблемы со сном, повышенный уровень стресса. Высококачественная шумоизоляция помогает снизить риск развития этих заболеваний и поддерживает хорошие условия для жизни [1].

Любой источник звука всегда колеблется (голосовые связки, колебания струн), однако не каждое колеблющееся тело является источником звука (грузик, подвешенный на пружине).

Научными исследованиями установлено, что человеческое ухо способно воспринимать механические колебания с частотой от 16 до 20.000 Гц. Колебания этого диапазона называют звуковыми [2].

Звуковая волна является колебаниями (возмущениями), распространяющимися в пространстве, удаляясь от места их возникновения. Она относится к продольным (волны, колебания в которых происходят вдоль направления их распространения), и упругим (механические возмущения, распространяющиеся в упругой среде) волнам.

В нашем случае диапазон звуковых колебаний может изменяться в зависимости от проживающих в квартире людей, так как зависит от возраста и индивидуальных особенностей слухового аппарата.

Любая звуковая волна имеет высоту, тембр и громкость. При этом чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый им звук, а чем выше амплитуда колебаний, тем громче звук. Тембр же является таким качеством звука, при котором мы можем отличить звуки одних источников от звуков из других источников.

Так как звуковая волна является упругой, ей необходима среда, по которой она будет распространяться. В нашем случае такой средой являются: воздух, стены, окна, двери и другие предметы интерьера квартиры.

Мягкие и пористые тела плохо проводят звуки. Таким образом, чтобы защитить помещение от проникновения посторонних звуков, его стены, пол и потолок прокладывают прослойками, в качестве которых используют

войлок, прессованную бумагу, пористые камни и другие звукопоглощающие материалы.

Любая звуковая волна распространяется в пространстве не мгновенно, а с определенной скоростью, равной отношению пути ко времени распространения, как и при равномерном движении.

Скорость звука зависит от температуры, так как с повышением температуры возрастает упругость газов, а чем больше силы упругости, возникающие в среде при её деформации, тем больше подвижность частиц и тем быстрее передаются колебания из одной точки к другой.

Звук способен отражаться от разных поверхностей, и при его отражении происходит эхо. Человек не всегда способен услышать эхо, так как слуховому аппарату необходим промежуток времени не более 0,06 секунд, чтобы барабанная перепонка могла услышать следующий звук.

Образованию эха препятствуют разные предметы в комнате, частично поглощающие отраженный звук, в то время как большие полупустые или пустые помещения с гладкими стенами благоприятствуют возникновению эхо.

Разделяют шум различных видов [3]:

воздушный — передаётся по воздуху, при столкновении с препятствием заставляет его колебаться, вызывая звуковые колебания с обратной стороны, человеком воспринимается только на слух (речь, лай собаки, музыка);

б) ударный — возникает при механическом воздействии на строительные конструкции. Затухание (стихание) такого вида шума зависит от однородности колеблющегося материала, модуля упругости, а также количества точек участков конструкции друг с другом (падение тяжелого предмета на пол этажом выше);

структурный — его можно почувствовать не только ухом, но и всем телом: из-за ударных или звуковых воздействий, конструкция начинает вибрировать, создавая звуковые волны и передавая вибрацию на соседние поверхности. Является комбинацией воздушного и ударного видов шумов (вибрирование предметов в комнате после падения тяжелого предмета этажом выше).

Современные многоквартирные дома можно разделить на следующие группы, в зависимости от типа строительства:

1. Блочный;
2. Панельный;
3. Кирпичные;
4. Монолитные;
5. Кирпично-монолитные.

При исследовании акустических свойств материалов для дополнительной звукоизоляции в многоквартирных

жилых домах в условиях применения различных строительных конструкций был сделан вывод о том, что использование современных материалов в строительных процессах позволяет подобрать наиболее подходящие материалы по требуемому уровню звукоизоляции для использования в монтаже различных межэтажных перекрытий и межквартирных перегородок [4].

Следует отметить, что современные научные знания позволяют сформировать удобный инструментальный расчет звукоизоляции любым современным материалом, произвести сравнение и изучить вопрос еще до существенных затрат на материалы.

Так, согласно ГОСТ 27296–2012, введенному в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2012 г. № 2164-ст могут быть использованы следующие формулы:

А) При измерениях изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями общей площадью менее 10 м^2 или если в испытуемой конструкции имеются вентиляционные каналы, технологические отверстия, а также в случаях, когда испытуемая конструкция установлена между помещениями, соединяющимися каналами, отверстиями и коммуникациями, следует определять приведенную разность уровней звукового давления D_n , дБ, по формуле

$$D_n = L_{m1} - L_{m2} + 10 \lg \frac{A_0}{A_2},$$

где L_{m1} и L_{m2} — средние уровни звукового давления в помещениях высокого и низкого уровней соответственно, дБ;

A_2 — эквивалентная площадь звукопоглощения помещения низкого уровня, м^2 ;

A_0 — значение стандартной площади звукопоглощения, равное 10 м^2 .

Средние уровни звукового давления L_m , дБ, рассчитывают для каждой третьоктавной полосы частот по формуле:

$L_m = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right)$, где L_i — уровень звукового давления в i -й точке измерения, дБ; n — число точек измерений.

Эквивалентную площадь звукопоглощения помещения низкого уровня A_2 , м^2 , следует определять по значению времени реверберации T_2 , с, и рассчитывать по формуле^

$A_2 = \frac{0,16V}{T_2}$, где V — объем измерительного помещения, м^3 .

Измерения следует проводить во всех третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами в диапазоне 100–3150 Гц [5].

У любого жителя, заинтересованного в шумоизоляции жилого помещения, есть возможность, используя формулы, подсчитать наиболее подходящие материалы по требуемому уровню жилого помещения, при этом используя как сведения о самых современных материалах, так и самых доступных и дешевых строительных материалах, представленных в любом строительном магазине.

Так, изменения производились с помощью сконструированной из шумоизоляционных материалов прямоугольной крышки, которой накрывался источник шума — смартфон, воспроизводящий музыкальный трек на максимальной громкости. Шумоизоляционный материал представлял собой комбинацию трех слоев: каменной ваты, силиконового слоя толщиной в 3 мм и акустического гипсокартона.

Замеры звука осуществлялись с помощью студийного микрофона и персонального компьютера, отражающего характеристики звуковой волны (см. рис. 1 — замеры звука без звукоизоляционных материалов).

Согласно произведенным замерам, использование недорогих звукоизоляционных материалов позволяет снизить уровень Дб от источника шума (см. рис. 2 — замеры звука с использованием звукоизоляционных материалов).

Осциллограмма



Рис. 1

Осциллограмма



Рис. 2

Таким образом, каждый человек, проживающий в жилом помещении с плохой звукоизоляцией, может, применяя доступные строительные материалы, исправить ситуацию, обеспечив комфортные условия проживания. Для этого требуется:

- оценить источники шума в конкретном жилом помещении (соседи, лифтовая шахта, вентиляционный короб, сантехнический короб);
- изучить характеристики и стоимость строительных материалов, представленных на рынке;
- рассчитать коэффициенты звукоизоляции;
- использовать комбинации материалов для улучшения звукоизоляционных свойств либо изменения толщины используемой защиты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сафонов, Т. М. Савельев С. И. Шумоизоляция многоквартирных домов // Юный ученый, 2024, № 1 (75), с 147–149.
2. Гордиенко В.А., Гордиенко Т. В., Задорожный С. С., Исайчев С. А., Учаев А. В., Амосов М. А. Некоторые особенности восприятия слуховыми нейронами низкочастотных сигналов // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2014. № 2. с. 88–97.
3. Гуреев, К. А., Трясцин Д. В. Способы повышения звукоизоляции в домах, построенных по монолитно-каркасной технологии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 2 (40), 31–36.
4. Гуреев, К. А., Трясцин Д. В. Исследования акустических свойств материалов для дополнительной звукоизоляции в многоквартирных жилых домах в условиях применения различных строительных конструкций // Noise Theory and Practice. 2022. № 4 (31), с. 49–58.
5. Приказ Росстандарта от 27.12.2012 N 2164-ст «О введении в действие межгосударственного стандарта» / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_267057/ (дата обращения 01.02.2024).



ХИМИЯ

Исследование сорбционных свойств плодовых тел высших грибов и овощей по отношению к ионам тяжелых металлов в водных растворах

Орлова Александра Владимировна, учащаяся 10-го класса

*Научный руководитель: Дранишникова Любовь Ивановна, кандидат педагогических наук,
заместитель директора, учитель химии
МБОУ «Средняя школа № 27» г. Дзержинска (Нижегородская обл.)*

Ключевые слова: *тяжелые металлы, растворы солей, сорбция, овощи, грибы, токсичность.*

Поступая в микроорганизмы, растения, грибы, организмы животных, человека тяжелые металлы влияют на процессы обмена веществ и, по достижении определенных концентраций в клеточной жидкости, тканях, оказывают на живые организмы токсическое воздействие [1,2]. Среди них можно выделить не участвующие в обмене веществ тяжелые металлы, токсичные в разной степени для живых веществ. Из этой группы тяжелых металлов выделяют свинец, ртуть, кадмий, которые являются суперэкоотоксикантами [1,2]. Они являются химическими стрессорами для биосферы, так как эти металлы и их соединения чрезвычайно токсичны для живых существ даже в очень малых количествах [1,2]. Среди тяжелых металлов условно выделяют микроэлементы: железо, медь, цинк, молибден. Эти химические элементы в небольших количествах являются необходимыми для поддержания нормального обмена веществ и жизнедеятельности, но их избыток в тканях организмов, также приводит к токсическому воздействию.

Основным путем поступления тяжелых металлов в организмы живых существ является потребление содержащих тяжелые металлы воды, пищи, питательных веществ [3]. В случае их высокого содержания в продуктах питания, потребляемой воды выведение тяжелых металлов из организма за счет естественной регуляции не обеспечит их безопасный для здоровья уровень содержания в тканях организма и, в конечном итоге, приведет к накоплению тяжелых металлов в тканях организма. Если не будут своевременно приняты необходимые меры, то с высокой степенью вероятности токсическое воздействие накапливающихся в организме тяжелых металлов вызовет развитие хронических заболеваний. На почве отравления тяжелыми металлами возможно развитие

опасных болезней с высоким риском летального исхода (онкология, почечная недостаточность и ряд других) [3].

Характерным историческим примером этого является использование ацетата свинца или, как его называли, «свинцового сахара» в качестве подсластителя и консерванта пищи, компонента лекарственных средств, что приводило к массовым отравлениям свинцом жителей древнего Рима [4,5]. Содержание свинца в костях человеческих останков, датированных этим историческим периодом, было существенно выше, чем у более древних захоронений людей в этой местности [6].

Хроническое отравление свинцом, особенно жителей городов, в ту эпоху было очень широко распространено. Оно получило название «сатурнизм». Постоянное употребление продуктов питания и напитков, использование косметики и лекарственных средств, содержащих соединения свинца, было причиной массового ухудшения здоровья людей в течение многих поколений, что стало одним из факторов, приведших к упадку древнего Рима [4, 5].

Но в средние века «свинцовый сахар» все равно употреблялся в пищу жителями европейских государств, хотя вред здоровью людей от «свинцового сахара» к тому времени стал очевиден. Из исторических хроник известно, что данная проблема стояла очень остро в европейских государствах. В качестве исторического примера борьбы с употреблением в пищу «свинцового сахара» в Европе можно привести запрет на употребление ацетата свинца Папой Римским Александром VI в 1498 году специально посвященной этому буллой — особым распоряжением для священнослужителей и верующих. В России ацетат свинца использовался не так широко, как в Европе, в основном, в качестве консерванта и подсластителя дешевых сортов вин, в лекарственных

средствах. Помимо отравлений соединениями свинца, в древнем мире, в средневековой Европе обыденным явлением были отравления людей соединениями меди. Наиболее токсичным из них был ацетат меди или, как его называли, «ярь-медянка» [7].

Он образуется при длительном контакте медной посуды с уксусом, возникающим при сбраживании продуктов в этой посуде. Отравления, как правило, происходили при попадании «ярь-медянки» в пищу, напитки. В качестве примера массового отравления людей тяжелыми металлами, имевшего место сравнительно недавно, можно привести потребление морепродуктов с высоким содержанием ртути, выловленных в акватории залива Минамата, что привело в 1956–57 гг. к массовому отравлению местного населения соединениями ртути [8].

Биосфера нашей планеты постоянно загрязняется токсичными солями и соединениями тяжелых металлов, поступающих из техногенных и природных источников [1,2,3], которые поступают в атмосферу, природные воды, а затем в почвы, на которых растут растения, грибы, употребляемые в пищу. Содержание тяжелых металлов в растениях, грибах, произрастающих на почвах, загрязненных тяжелыми металлами, будет возрастать по мере их роста и развития. Если растениями, выросшими на таких почвах, будут питаться сельскохозяйственные животные, то весьма вероятно, что содержание тяжелых металлов в тканях их организмов тоже будет высоким. Потребление продуктов питания с повышенным содержанием тяжелых металлов человека приводит к увеличению их содержания в тканях организма [1].

Однако поступление тяжелых металлов в растения, грибы возможно не только в процессе их роста и развития, но и при подготовке для приготовления в пищу: при промывке от загрязнений, вымачивании измельченных продуктов питания в воде, содержащей катионы тяжелых металлов в концентрациях, которые существенно превышают их предельно допустимые концентрации (ПДК), установленные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), законодательством Российской Федерации. Актуальным представляется проведение исследований взаимодействия катионов солей тяжелых металлов, растворенных в воде, с продуктами питания человека, которые могут сорбировать эти катионы из водных сред. Такими продуктами питания — «природными сорбентами» являются овощи, грибы, злаки, фрукты.

По мнению исследователей [9,10,11,12] наилучшими способностями к сорбции катионов тяжелых металлов обладают овощи и грибы. Механизм сорбции катионов тяжелых металлов на клетчатке овощей имеет сложный характер. Помимо сорбции на клетчатке (целлюлозе), содержание которой в соцветиях свежей цветной капусты может составлять до 2,0 % массовых [13], возможно образование устойчивых химических соединений тяжелых металлов с различными органическими веществами, содержащимися в клетках (различные полисахариды и другие).

По данным [14], плодовые тела высших грибов могут содержать от 8 % до 43 % по массе поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин (хитина), являющегося сорбентом. Этот биополимер содержит несколько функциональных групп: гидроксильные, карбонильные, amino-, ацетила-

мидные группы и кислородные мостики. Механизм сорбции ионов тяжелых металлов хитином сложным образом зависит от условий, он может включать комплексообразование, ионный обмен и поверхностную адсорбцию.

Однако исследователи [9,12] склоняются к тому, что чаще всего преобладает хелатное комплексообразование, то есть хемосорбция. Благодаря своим уникальным свойствам хитин сорбирует ионы всех тяжелых металлов. Следует отметить, что из-за сложных многофакторных механизмов сорбции не разработана теория, которая могла бы точно предсказывать характеристики процесса сорбции катионов тяжелых металлов из водных растворов «природными сорбентами». Тем не менее, возможно экспериментально определить удельную сорбцию катионов тяжелых металлов из водных растворов их солей «природными сорбентами».

Целью работы является экспериментальное определение удельной сорбции продуктов питания — «природных сорбентов», выбранных в качестве модельных: плодовых тел белых грибов (лат. *Bolétus edulis*), шампиньонов (лат. *Agaricus*), соцветий цветной капусты (лат. *Brassica oleracea Botrytis Group*) катионов меди, свинца из водных растворов их солей. В этих же условиях было проведено определение удельной сорбции катионов этих металлов активированным углем, применяемым в медицине в качестве сорбента при пищевых отравлениях, что позволило сравнить «природные сорбенты» с активированным углем по величине удельной сорбции.

Для определения удельной сорбции был выбран метод, основанный на измерениях содержания катионов тяжелых металлов в водных растворах после приготовления, то есть до контакта этих растворов с сорбентами, и после их выдержки в контакте с «природными сорбентами» при постоянной температуре в течение определенного времени. Условно принимается, что концентрация катионов в растворе будет снижаться только за счет сорбции на «природном сорбенте». Раствор после выдержки отделяется от частиц «природного сорбента» фильтрованием. Затем проводится определение содержания катиона в растворе после выдержки с сорбентом. Исходя из разницы начальной и конечной концентраций, объема раствора определяется масса (количество вещества) сорбированного катиона. Зная массу сорбента и массу сорбированного катиона, можно определить удельную сорбцию в мг (ммоль) катиона на грамм «природного сорбента».

Выбор модельных «природных сорбентов» был обусловлен широкой доступностью данных продуктов питания, а также возможностью их измельчения без образования гелей, которые препятствовали бы фильтрации раствора соли тяжелых металлов после выдержки при контакте с сорбентом, а также большого объема жидкостей (соков), образующихся при измельчении. В качестве солей тяжелых металлов выбраны производимые в промышленных масштабах широко используемые соли: сульфат меди (II), ацетат свинца (II).

Необходимо отметить, что медь относится к микроэлементам, а свинец к токсичным для человеческого организма тяжелым металлам. Сульфат меди используется в разных отраслях промышленности, а также в сельском хозяйстве в качестве фунгицидного средства. Ацетат свинца применяется в химической промышленности.

Нельзя исключить вероятность загрязнения данными солями природных вод при нарушении экологических требований: при сбросе их концентрированных растворов в природные водоемы, поступлении в почву, а затем в грунтовые воды.

Проблема использования загрязненной воды для питья и приготовления пищи является очень острой для стран Центральной Африки, Юго-Восточной Азии и ряда других регионов, испытывающих дефицит чистой пресной воды. В отсутствие чистой пресной воды население вынуждено использовать воду из существующих природных источников, даже если она загрязнена промышленными стоками, содержащими соли тяжелых металлов и другие токсичные вещества. Эти природные воды без предварительной очистки от тяжелых металлов вынуждено будут использоваться населением для промывки продуктов питания от загрязнений, в том числе измельченных овощей, грибов, фруктов, злаков, их вымачивания перед приготовлением.

С целью минимизации влияния на сорбцию катионов примесей других веществ для приготовления модельных растворов были использованы реактивы содержащие небольшое количество примесей: сульфат меди ГОСТ 4165–78 квалификации ч. д.а. (содержание основного вещества не менее 99,5 % масс.), ацетат свинца ГОСТ 1027–67 квалификации ч. (содержание основного вещества не менее 98 % масс.). Для приготовления модельных растворов солей использовалась дистиллированная вода с малым содержанием примесей: общее солесодержание в воде, определенное по её электропроводности, было менее 1 мг/л. В качестве концентрации катионов тяжелых металлов для модельных растворов, имитирующих сильно загрязненную природную воду, была выбрана концентрация 100 мг/л.

Такое содержание катиона меди приблизительно в 95 раз, а свинца в 3833 раза больше ПДК, установленных для питьевой воды СанПиН 2.1.4.1074–01. Для приготовления раствора с концентрацией близкой к 100 мг/л брались расчетные навески солей, необходимые для приготовления 1 л их раствора. Растворы готовились в стеклянных мерных колбах объемом 1 л растворением навесок солей в дистиллированной воде при комнатной температуре.

Точно получить концентрацию 100 мг/л в растворе путем взятия и растворения навески соли очень сложно, так как содержание основного вещества в использованных реактивах меньше 100 %, а также сульфат меди и ацетат свинца поглощают пары воды из воздушной атмосферы в процессе хранения. Фактическую концентрацию катионов в полученных растворах определяли по результатам анализа их проб после приготовления.

Цветная капуста и шампиньоны была куплены в магазине сети SPAR, плодовые тела белых грибов были собраны в сентябре 2023 г в смешанном лесу вдали от автомобильной трассы, высушены и хранились в герметичной таре. При подготовке к эксперименту соцветия цветной капусты были промыты дистиллированной водой и просушены на воздухе при комнатной температуре, а затем измельчены на кусочки размерами до 2–3 мм. Шампиньоны были промыты дистиллированной водой и просушены на воздухе при комнатной температуре, затем они и высушенные белые грибы были измельчены на кусочки размером до 1 см.

Работы по определению сорбции проводились в лабораторной базе ННГУ им. Н. И. Лобачевского. Всего было проведено две серии экспериментов. В первой серии экспериментов навески измельченной капусты и грибов (объемы навесок приблизительно по 200 см³) помещены в мерные стаканы объемом 1 л. Затем они были залиты растворами объемом 400 мл, растворы каждые 10 мин перемешивались стеклянными палочками. Выдержка проводилась при температуре 23 °С. После выдержки в течение 90 мин растворы были отфильтрованы от сорбентов на бумажных фильтрах синяя лента. Выдержкой продолжительностью 90 мин имитировалось вымачивание продуктов питания перед приготовлением пищи. После контакта раствора катионов меди с измельченными соцветиями цветной капусты раствор приобрел более интенсивный чем изначальный голубой цвет, но примерно после 60 мин выдержки он обесцветился. Предположительно, это свидетельствует о взаимодействии катионов меди с этим «природным сорбентом». Раствор свинца при контакте с измельченными соцветиями цветной капусты приобрел светло-бежевый цвет, затем через 20 мин также обесцветился.

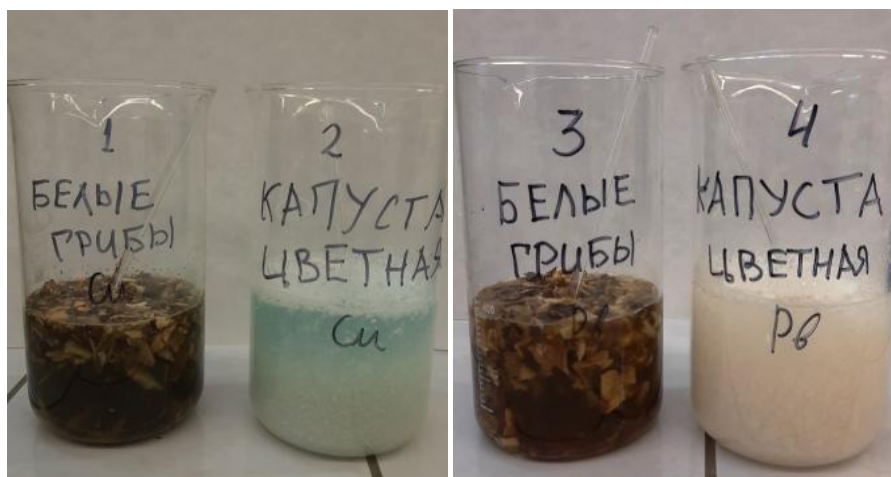


Рис. 1. Цветная капуста и грибы в мерных стаканах с растворами катионов после 10 мин контакта растворов с «природными сорбентами»

После фильтрования в отдельные колбы было собрано по примерно 100 мл растворов. Растворы, которые были в контакте с белыми грибами, окрасились в свет-

ло-коричневый цвет. Фильтрат от цветной капусты был бесцветным и прозрачным.

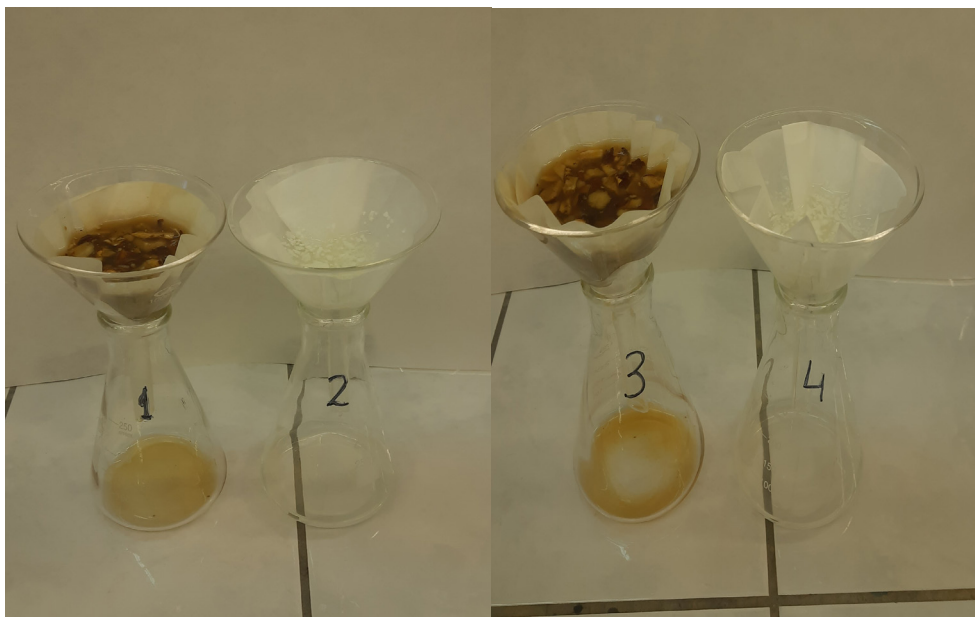


Рис. 2. Фильтрование растворов после выдержки в контакте с сорбентами в течение 90 мин.

Определение содержания свинца, меди в отобранных пробах водных растворах проводилось приборным методом с помощью спектрометра с индуктивно-связанной плазмой Shimadzu ICPE-9820. Этот метод, за счет превращения пробы — водного раствора в плазму высокой температуры, позволяет практически полностью исключить влияние разных веществ, которые образуют с катионами устойчивые химические соединения могут мешать их определению в растворах методами титрования, спектрофотометрии. Все соединения, находящиеся в пробе — водном растворе — будут полностью разрушаться после её подачи с инертным газом носителем в горелку, превращаясь в разряде в ионизированную плазму. Необходимый объем пробы раствора для анали-

за — 3 мл, что было обусловлено концентрацией определяемых катионов. Калибровка ИСП-спектрометра проводилась на стандартных образцах — водных растворах, содержащих известные концентрации катионов меди, свинца. Содержание катионов в пробах проводилась по трем параллельным измерениям для каждой пробы раствора. Результаты измерений масс сорбентов, помещенных в стаканы, концентраций растворов до и после выдержки с сорбентами, среднее значение параллельных измерений содержаний катионов в растворах приведены в таблице 1. Удельная сорбция определялась по формуле:

$$N = \frac{(C_{исх} - C_{в}) \cdot V_{раствора}}{M_{сорбента}} \quad (1)$$

Таблица 1. Результаты измерений массы сорбентов, концентраций ионов в растворах, удельной сорбции

№ стакана	Сорбент	Масса, г	Катион	Концентрация в исходном растворе $C_{исх}$, мг/л (ммоль/л)	Концентрация после выдержки $C_{в}$, мг/л (ммоль/л)	Удельная сорбция N , мг/г (ммоль/г)
1	Белые грибы	38,1	Cu^{2+}	94,7 (1,49)	77,1 (1,21)	0,18 (0,003)
2	Цветная капуста	111	Cu^{2+}	94,7 (1,49)	40,3 (0,63)	0,19 (0,003)
3	Белые грибы	37,5	Pb^{2+}	115 (0,55)	48,3 (0,23)	0,71 (0,003)
4	Цветная капуста	102	Pb^{2+}	115 (0,55)	28,6 (0,13)	0,34 (0,002)

Во второй серии экспериментов определялась удельная сорбция катионов меди, свинца на плодовых телах шампиньонов, соцветиях цветной капусты, таблетках

активированного угля при комнатной температуре 23 °C в течение 90 мин, а затем при нагреве растворов с сорбентами до кипения в течение 30 мин, последующем

охлаждении пробы до приблизительно 30 °С и фильтровании. Для второй серии экспериментов были вновь приготовлены растворы солей катионов меди, свинца. Объемы растворов и массы сорбентов были уменьшены по

сравнению с первой серией экспериментов. Для грибов, капусты был взят раствор объемом 300 мл, для активированного угля — 100 мл.

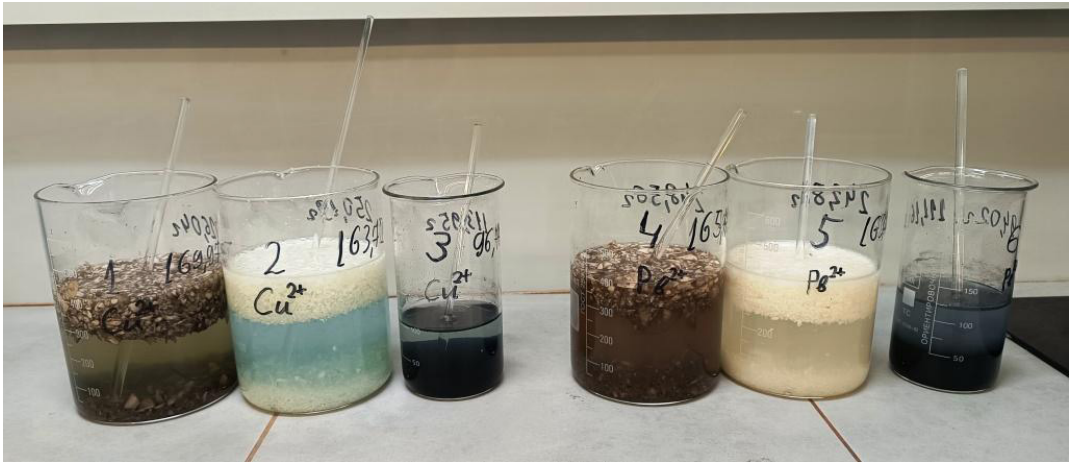


Рис. 3. Цветная капуста, шампиньоны, активированный уголь в термостойких стеклянных стаканах залитые водными растворами солей катионов меди, свинца

Выдерживаемые при комнатной температуре растворы с сорбентами помешивали стеклянной палочкой каждые 10 минут, при кипении — каждые 2–3 минуты. После выдержки при комнатной температуре был отфильтрован раствор из каждого стакана. Получился фильтрат объемом приблизительно 10 мл, что хватило для проведения анализа. Отбор такого количества раствора существенно не повлиял на представительность результатов дальнейшего изменения концентрации катионов после выдержки при кипении.

Цветная капуста, грибы, активированный уголь с фильтров были перенесены перед нагревом раствором обратно в стаканы. Содержание катионов в пробах проводилась по трем параллельным измерениям для

каждого раствора. Результаты измерений масс сорбентов, помещенных в стаканы, концентраций растворов до и после выдержки с сорбентами, среднее значение трех параллельных измерений содержаний катионов в растворах приведены в таблице 2. Удельная сорбция вычислялась по формуле 1. Отфильтровать активированный уголь после кипячения на бумажных фильтрах синяя лента, а затем красная лента не получилось, так как фильтры сразу забивались мелкими частицами угля и фильтрация останавливалась.

По первому этапу экспериментов можно сделать следующие выводы. После выдержки в растворе сульфата меди соцветий цветной капусты, белых грибов можно предположить, что за счет сорбции из раствора концен-

Таблица 2. Результаты измерений, массы сорбентов, концентраций ионов в растворах второй серии экспериментов, удельной сорбции

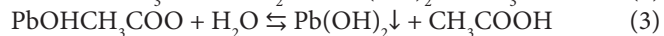
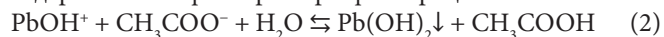
№ стакана	Сорбент	Масса, г	Катион	Концентрация в исходном растворе, Сисх., мг/л	Концентрация после выдержки при комнатной температуре Св, мг/л	Концентрация после выдержки при кипении Св, мг/л	Удельная сорбция после выдержки при комнатной температуре, N, мг/г (ммоль/г)	Удельная сорбция после выдержки при кипении, N, мг/г (ммоль/г)
1	Шампиньоны	56,07	Cu ²⁺	96,3	44,7	45,8	0,276 (0,0046)	0,270 (0,0046)
2	Цветная капуста	86,47	Cu ²⁺	96,3	35,6	31,9	0,211 (0,0035)	0,223 (0,0037)
3	Активированный уголь	17,18	Cu ²⁺	96,3	4,86	—	0,532 (0,008)	—
4	Шампиньоны	82,85	Pb ²⁺	106	74	7,35	0,116 (0,0004)	0,357 (0,0014)
5	Цветная капуста	79,07	Pb ²⁺	106	27,9	18,1	0,301 (0,0013)	0,334 (0,0014)
6	Активированный уголь	17,14	Pb ²⁺	106	18,2	—	0,512 (0,0021)	—

трация меди в соцветиях капусты и в грибах стала приблизительно в 36 раз больше установленной ПДК для продуктов питания согласно СанПин 42–123–4089–86. После выдержки в растворе ацетата свинца соцветий цветной капусты, белых грибов, можно предположить, что за счет сорбции из раствора, концентрация свинца в грибах стала примерно в 1420 раз выше ПДК согласно СанПин 42–123–4089–86, а в цветной капусте в 680 раз выше ПДК согласно СанПин 42–123–4089–86.

По второму этапу исследований можно констатировать, что шампиньоны лучше сорбируют катионы меди, чем высушенные белые грибы, так как удельная сорбция шампиньонов при комнатной температуре составила 0,276 мг/г, при 0,18 мг/г для белых грибов. Но сорбция ионов свинца существенно лучше у белых грибов, чем у шампиньонов: 0,71 мг/г против 0,116 мг/г. Цветная капуста на втором этапе исследований показала сравнительно близкие результаты по удельной сорбции по сравнению с первым этапом, как для катионов меди, так и для катионов свинца. Медь — 0,19 мг/г первый этап, 0,21 мг/г второй этап, свинец — 0,34 мг/г первый этап, 0,30 мг/г второй этап. Цветная капуста и грибы близки по своим сорбционным свойствам к аптечному активированному углю, а по удельной сорбции свинца сухие белые грибы превосходят активированный уголь.

Выдержка при кипении практически не повлияла на сорбционные свойства шампиньонов и соцветий цветной капусты по отношению к катионам меди, что косвенно может свидетельствовать о сорбции ионов меди за счет возникновения прочных химических связей. Снижение концентрации катионов свинца в растворах после выдержки при кипении в течение 30 мин может свидетельствовать, как об усилении его сорбции соцветиями цветной капусты и плодовыми телами шампиньонов, так и о протекании реакции гидролиза ацетата свинца или его соединений, образовавшихся при взаимодействии катионов свинца с веществами, выделяющимися из

«природных сорбентов». Гидролиз может протекать по реакциям 2,3 с выпадением части свинца в виде осадка малорастворимого гидроксида свинца, который может задерживаться фильтрах при фильтрации:



Для проверки этого предположения исходный раствор ацетата свинца кипятили в течение 20 мин, а затем охладили до комнатной температуры. Выпадения осадка, помутнения раствора не наблюдалось. Нельзя исключить вариант выпадения из горячего раствора малорастворимых соединений свинца с органическими веществами, выделяющимися из «природных сорбентов». Данное предположение требует отдельного исследования.

Заключение

1. Соцветия цветной капусты, плодовые тела шампиньонов, высушенных белых грибов достаточно эффективно сорбируют катионы меди, свинца из водных растворов их солей при комнатной температуре. Для соцветий цветной капусты экспериментально определенная величина удельной сорбции катионов меди — 0,211 мг/г, свинца — 0,301 мг/г. Для высушенных плодовых тел белых грибов величина удельной сорбции катионов меди — 0,18 мг/г, свинца — 0,71 мг/г. Для плодовых тел шампиньонов величина удельной сорбции катионов меди — 0,276 мг/г, свинца — 0,116 мг/г. Они близки по значениям удельной сорбции к активированному углю, удельная сорбция которого по отношению к катионам меди составила 0,532 мг/г, а свинца — 0,512 мг/г.
2. Эффективная сорбция создает опасность отравления катионами меди, свинца овощей, плодовых тел грибов при мытье их от загрязнений, вымачивании в воде, содержащей соли этих катионов в значимых концентрациях — многократно выше установленных для данных катионов ПДК.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Скальный, А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека М., Мир, 2004, 215 с.
2. Химические основы экологии: учебное пособие/В. Ю. Орлов, А. Д. Котов, А. И. Русаков, И. В. Волкова. — 2-е изд., электрон. — М.: Лаборатория знаний, 2022–353 с.
3. Теплая, Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы)/Г. А. Теплая// Астраханский вестник экологического образования. — 2013. — № 1(23). — с. 182–192.
4. Влияние свинца на живые организмы/А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, Т. А. Карапетян, Н. В. Доршакова//Журнал общей биологии. — 2020. — Т. 81, № 2. — с. 147–160.
5. Венецкий, С. И. Рассказы о металлах/М.: Металлургия, 1979
6. Сайт журнала «Наука и жизнь», <https://www.nkj.ru/news/37478/?ysclid=lsoc359eq144173922>
7. <https://dzen.ru/a/YB9LhF-tzCKpyJrZ>
8. <https://www.rgo.ru/ru/article/bolezni-minamata>
9. Сорбция тяжелых металлов высшими грибами и хитином разного происхождения в опытах in vitro/М. Е. Маркова, В. Ф. Урьяш, Е. А. Степанова, А. Е. Груздева, Н. В. Гришатова, В. Т. Демарин, А. Н. Туманова// Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, 2008, № 6, с. 118–124
10. Рябинина, Е. И., Зотова Е. Е., Пономарева Н. И., Тимашова А. А., Андреева Н. А. Сорбционная активность свекловичного жома по отношению к ионам свинца — научный журнал «Молодой учёный» № 19 (99), 2015.
11. Мыкоц, Л. П., Романцова Н. А., Гущина А. В. Изучение сорбционной способности пектина, выделенного из плодов калины обыкновенной, по отношению к ионам свинца — научный журнал «Фундаментальные исследования» № 3, 2013.

12. Самойлова, Н. А. Хитин (хитозан)-содержащие композиты для сорбции тяжелых металлов/Н. А. Самойлова, М. А. Краюхина//Известия Уфимского научного центра РАН. — 2018. — № 3–2.
13. <https://fitaudit.ru/categories/cab/fiber?ysclid=lssq96stbl406205789>
14. Фундаментальные основы микологии и создание лекарственных препаратов из мицелиальных грибов/Феофилова Е. П., Алехин А. И., Гончаров Н. Г., Мысякина И. С., Сергеева Я. Э. М.: Национальная академия микологии, 2013, 152 с.

Удивительный мир кристаллов

Осокин Артём Олегович, учащийся 1-го класса;
Осокина Анастасия Олеговна, учащаяся 1-го класса

Научный руководитель: Бердникова Людмила Николаевна, учитель начальных классов
МАОУ «Самарский медико-технический лицей»

Созерцание кристаллов обостряет ум и возвышает душу.
И. В. Гёте

Кристаллы играют важную роль в науке, промышленности, жизни каждого человека и общества в целом. Во многих областях нашей жизни используются кристаллы: натуральные и искусственно выращенные. Они обладают хорошими механическими и оптическими свойствами. Поэтому выращивание кристаллов в домашних условиях и их применение — это не только интересная, но и *актуальная* тема.

Гипотеза: мы предположили, что в домашних условиях можно вырастить кристаллы различной формы, цвета, и размера и создать собственную коллекцию.

Цель исследования: вырастить кристаллы из различных химических веществ и создать собственную коллекцию.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. изучить литературу о кристаллах, их свойствах,
2. выбрать химические вещества для кристаллизации,
3. создать оптимальные условия для нормального роста кристаллов,
4. разработать дизайн собственной коллекции.

При проведении исследования использовались следующие *методы*: сбор, систематизация и обобщение информации о кристаллах из литературных источников, получение растворов, эксперимент, наблюдение, сравнение, фотографирование, ведение дневника наблюдений, анализ полученных результатов.

Кристаллы — это все твердые тела, имеющие форму многогранника, возникающую в результате упорядоченного расположения атомов. Они могут быть образованы в природных или лабораторных условиях. В качестве примеров кристаллов можно отметить кубики поваренной соли, заостренные на концах шестигранные призмы горного хрусталя, восьмигранные алмаза, двенадцатигранные граната. Кристаллические образования широко распространены: снег, поваренная соль, сахарный песок, мелкие кристаллы многих лекарств, горные породы, слагающие земную кору.

Кристаллы применяются в различных отраслях промышленности и науки: электроника (для создания полупроводниковых приборов, в производстве интегральных схем и других электронных компонентов, в часах, компьютерах, мобильных телефонах и т. д.), оптика (для изготовления линз, призм и других оптических компонентов), машиностроение (в качестве режущих инструментов в металлообработке), медицина (медицинских инструментах и оборудовании, например, в аппаратах для ультразвуковых исследований, магнитно-резонансной томографии и других), наука (изучение структуры материалов, анализ молекул и изучение свойств кристаллов), ювелирное дело (драгоценные и полудрагоценные камни являются популярным материалом для изготовления ювелирных изделий благодаря их красоте и разнообразию цветов и форм).

Основные способы выращивания кристаллов в промышленности и исследовательских лабораториях: из газовой фазы, из раствора, из расплава.

Методы выращивания кристаллов в промышленности и лабораториях многочисленны и разнообразны. Для каждого способа существует несколько методов. В лабораториях выращивают в основном монокристаллы, больших размеров. При этом используется современное оборудование и соблюдаются необходимые условия для роста кристаллов: температура, влажность, давление и другие. В домашних условиях при отсутствии необходимого оборудования мы использовали способ выращивания кристаллов из растворов. С обязательным соблюдением техники безопасности (использование перчаток, при включенной вытяжке и проветривании помещения). Использовали нетоксичные химические вещества.

На первом этапе мы подготовили материалы для исследования. Для этого выбрали химические элементы. Свой выбор остановили на лимонной кислоте, алюмокалиевых квасцах и сульфате меди (II). Данные вещества приобрели в специализированном магазине по продаже химических реактивов. Также купили бумагу для филь-

трации растворов и дистиллированную воду для их приготовления. Кроме того, в кондитерском магазине приобрели несколько пищевых красителей для проведения эксперимента по окрашиванию кристаллов. Еще нам понадобились весы для взвешивания химических веществ, мерный стакан, стеклянная посуда для растворов, ложечки для размешивания, перчатки одноразовые.

Затем приступили непосредственно к приготовлению растворов.

Для приготовления раствора лимонной кислоты мы взяли 100 миллилитров дистиллированной воды комнатной температуры. Оптимальная температура для растворения лимонной кислоты составляет 20°C. И стали добавлять лимонную кислоту небольшими порциями в воду, перемешивая до полного растворения всех кристалликов. При растворении порошка происходит химический процесс, в результате которого раствор сильно охлаждается. В холодной воде плохо происходит процесс растворения, получить насыщенный раствор

сложно. Поэтому мы слегка подогревали свой раствор на водяной бане. На следующий день выбрали самые крупные и ровные кристаллы и использовали их для дальнейшего эксперимента. Свой эксперимент решили усложнить, используя пищевые красители. Нам стало интересно, возможно ли кристаллы окрасить искусственными красителями и одинаково ли они окрасятся, если использовать одни и те же красители, но разные химические вещества? Мы снова профильтровали раствор, разлили по стаканчикам, добавили в них по несколько капель красителя и хорошо перемешали. Кристаллы погрузили в подкрашенные растворы и оставили при комнатной температуре. Далее наблюдаем за ростом кристаллов. Процесс роста кристаллов длительный. По истечении 6–7 недель мы внимательно рассмотрели полученные кристаллы и сделали вывод, что кристаллы возможно окрасить искусственными красителями, однако, цвет кристаллов может отличаться от цвета красителя (Рис. 1)

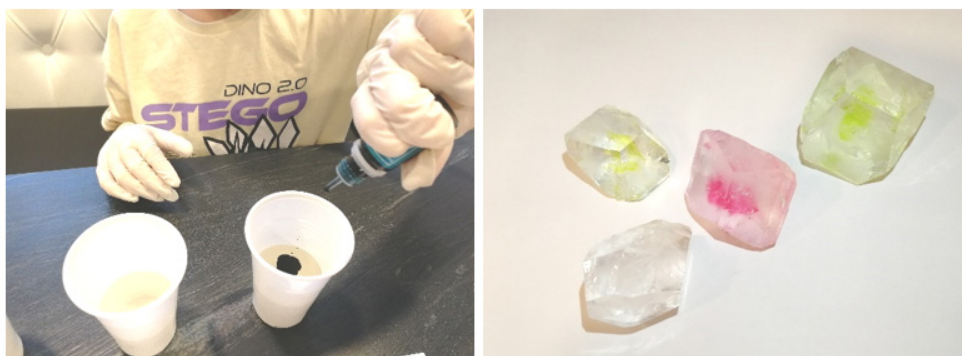


Рис. 1. Приготовление раствора из лимонной кислоты и кристаллы из раствора лимонной кислоты с использованием красителей.

Для приготовления раствора из алюмокалиевых квасцов мы взвесили на электронных весах 100 г алюмокалиевых квасцов и добавили 400 мл горячей дистиллированной воды. Перемешали до полного растворения всех кристалликов. Параллельно приготовили раствор из алюмокали-

евых квасцов с добавлением 12 г хромкалиевых квасцов. Затем оба раствора оставили в темном месте при комнатной температуре для образования на дне банок кристаллов. На следующий день проверили банки, на дне образовались кристаллы разного размера и формы (Рис. 2).

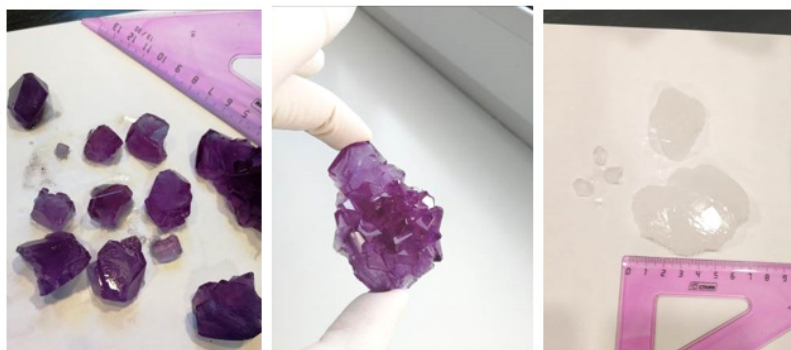


Рис. 2. Монокристаллы и поликристаллы хромкалиевых и алюмокалиевых (справа) квасцов (фото авторов)

Растворы профильтровали и выбрали самые красивые кристаллы как основу, привязали на нитку и снова поместили в отфильтрованный раствор. Поставили в темное место для образования более крупного кри-

сталла. Спустя некоторое время проверили растворы, наши кристаллы значительно выросли! И мы отметили, что они имеют правильную форму, форму октаэдра (Рис. 3).

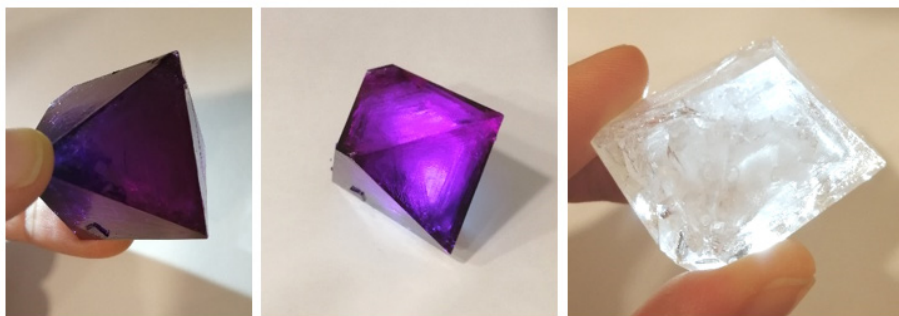


Рис. 3. Монокристаллы хромо- и алюмокалиевых квасцов (фото авторов)

Одновременно с этим мы провели эксперимент с окрашиванием раствора алюмокалиевых квасцов теми же красителями, что и раствор лимонной кислоты. Спустя 7–8 недель мы внимательно рассмотрели полученные кристаллы и сделали вывод, что кристаллы из раствора алюмокалиевых квасцов также возможно окрасить красителями. Все кристаллы получились с ровными гранями. Эксперимент проводили дважды, в результате нам удалось получить моно- и поликристаллы.

Выращивание кристаллов из раствора сульфата меди (II). Для приготовления раствора мы взяли

100 г сульфата меди (II) и добавили 200 мл теплой дистиллированной воды. Перемешивали до полного растворения всех кристалликов. Затем оставили на сутки для образования на дне кристаллов. На следующий день выбрали подходящие кристаллы и снова поместили их в раствор для получения более крупных кристаллов. Кристаллы из сульфата меди (II) растут очень медленно, поэтому нам пришлось запастись терпением. Но зато они вырастают идеальными монокристаллами красивого синего цвета, равномерно окрашенными (Рис. 4).



Рис. 4. Кристаллы из раствора сульфата меди (фото авторов)

Из полученных в ходе проведения эксперимента кристаллов мы создали коллекцию. В отдельной коробке

с ячейками поместили разные по форме, размеру и цвету кристаллы с подписями (Рис. 5).



Рис. 5. Авторская коллекция кристаллов (фото авторов)

Закключение. В ходе проведения исследования нами была изучена литература о кристаллах и кристаллографии. Выявлены интересные факты о кристаллах и областях их применения. Наша гипотеза подтвердилась, по-

ставленная нами цель достигнута, в домашних условиях мы вырастили кристаллы различные по цвету, форме, размеру. Создали коллекцию собственных кристаллов. И в дальнейшем будем ее пополнять.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учеб. пособие / В. И. Брагина. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. — 152 с.
2. Еремин, Н. Н., Еремина Т. А. Занимательная кристаллография. — М.: МЦНМО, 2013. — 134 с.



БИОЛОГИЯ

Выращивание картофеля рассадным способом

Болдырева Ева Андреевна, учащаяся 6-го класса

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

Картофель — один из основных продуктов питания, без которого немислимо большинство самых популярных блюд. Его широкая распространённость — следствие высокой приспособляемости к различным почвенно-климатическим условиям, а также значительной питательной ценности. В клубнях картофеля содержится до 18 % крахмала, витамины группы В, РР и С, а кроме того, минеральные соли кальция, железа, йода, калия и других металлов. Белок картофеля содержит многие необходимые человеку аминокислоты [1].

Родиной картофеля считается восточное побережье Южной Америки, где его начали употреблять в пищу около трёх тысяч лет назад. Он был небольших размеров, но, как и все дикие растения, был очень неприхотлив. В высокогорных районах Анд картофель скоро стал основным продуктом питания индейцев.

Картофель (лат. *Solanum tuberosum*) является многолетним растением, но сажают его как однолетнее, относится он к семейству Паслёновых (лат. *Solanaceae*), но в отличие от других представителей этого вида он размножается клубнями. Клубень картофеля — это видоизменённый подземный стебель, превращённый в своего рода хранилище питательных веществ. В процессе вегетации, как правило, образуется около десятка клубней. Они располагаются в верхнем слое почвы на глубине 60–70 см. У молодого картофеля стебель прямостоячий, а уже у старого (после отцветания) полегающий. Род картофеля насчитывает около 2000 видов, но лишь десятки из них образуют клубни.

Традиционным способом выращивания является посадка клубней картофеля сразу в открытый грунт. Для эксперимента мы решили воспользоваться альтернативным способом: вырастить картофель из клубней через рассаду.

Рассадный способ подразумевает предварительное проращивание посадочного материала — клубней картофеля.

Плюсами такого способа являются более раннее созревание культуры, более высокая урожайность, сильный иммунитет растений против большинства заболеваний, поражающих картофель. Из минусов, литературные источники указывают на возможные повреждение растений при пересадке в грунт [2].

Цель:

Вырастить урожай картофеля рассадным способом.

Задачи:

1. Изучить литературные источники по теме эксперимента;
2. Вырастить рассаду картофеля и пересадить ее в открытый грунт для дальнейшего выращивания;
3. Получить урожай и сделать выводы.

Перед проведением эксперимента мы провели замачивание клубней в воде для проращивания. С 13 мая по 16 мая клубни начали прорастать: из глазков появились побеги.



Рис. 1. Проращивание клубней картофеля в воде

22 мая мы заметили появление около побегов придаточных корней.



Рис. 2. Появление придаточных корней на клубнях картофеля

Картофель принадлежит к классу Двудольных растений, для которого характерна стержневая корневая система. Она развивается в том случае, если картофель выращивается из семени. В нашем случае картофель выращивается из видоизмененного стебля растения-клубня, поэтому у него начинает формироваться мочковатая корневая система.

25 мая клубни высажены в горшок для получения рассады.

Нам показалось интересным провести эксперимент с размерами посадочного материала. Кроме целого клубня мы решили использовать и половинки, разрезав один из клубней на 2 части. Через три дня 28 мая, из почвы появились побеги, высотой в 1 см. 3 июня высота побегов составила 3 см. В горшке появились сорняки, которые мы удалили.

7 июня мы решили пересадить рассаду в мешки с почвой. При пересадке мы отметили мощную мочковатую систему, образовавшуюся около клубней картофеля. Высота стебля у проростков 5 см.



Рис. 3. Высадка рассады в мешки с почвой

Мы наблюдали за развитием побегов, поливали почву в мешках. 16 июня высота стеблей достигла 30 см.



Рис. 4. Растения картофеля в мешке

В литературных источниках есть очень важная рекомендация по уходу за картофелем. Она называется окучиванием. Мы досыпали в мешок рыхлую почву. В результате этой процедуры удлиняется подземная часть стебля, от которой отрастают новые столоны. Столон — это боковой побег картофеля, на нем формируются новые клубни. Таким образом, окучивание способствует увеличению урожая картофеля. 21 июня высота стеблей

достигла 50 см, а 23 июня-75 см, а некоторые-90 см. На каждом стебле сформировалось от 5 до 7 листьев. Лист картофеля простой рассеченный. 1 июля высота стеблей достигла 1 м, мы решили пересадить растения картофеля из мешков в открытый грунт. 3 июля мы аккуратно разрезали низ мешка и переместили растения в заранее выкопанную яму.



Рис. 5. Высадка растений в почву в открытый грунт

В начале июня мы еще раз провели окучивание стеблей картофеля. 5 июля на верхушке стеблей появились бутоны цветков.



Рис. 6. Бутоны цветков картофеля

Бутоны имеют зеленоватую окраску т. к. венчик цветка еще маленький и снаружи видны только чашелистики. Цветки картофеля собраны в соцветия завиток. Цветок правильный, обоеполый, чашелистиков и лепестков по 5 штук, и они сросшиеся, тычинок 5, пестик 1. После цветения полив картофеля прекращают, потому что к этому времени уже сформировались новые клубни, а излишек воды может вызвать их загнивание.

В начале августа листья и стебель растения начали буреть и подсыхать. Это означает, что клубни в почве сформировались и можно приступать к выкопке — сбору

урожая. Всего из двух целых клубней и одной половинки клубня образовалось 19 новых клубней картофеля.

Вывод:

Эксперимент с выращиванием картофеля рассадным способом прошел успешно: из двух целых и одной половины клубня сформировалось 19 новых клубней.

Пересадку рассады картофеля в открытый грунт нужно производить осторожно, чтобы не повредить подземные органы растения — придаточные корни и столоны

Получать урожай можно не только при посадке картофеля целым клубнем, но и половинкой.

Вегетационный период (от появления проростков до сбора урожая) составил 94 дня.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Все о картофеле. — Москва: Олма-пресс, 2001
2. Куцева, И. К. Методические рекомендации к выполнению летних учебно-исследовательских заданий по ботанике для учащихся 5–6 классов университета Наяновой. — Ульяновск: Вектор-с, 2007.

Изучение осведомленности старшеклассников и студентов г. Москвы о плесневых грибах: констатирующее исследование

Войцеховская Мария Станиславовна, учащаяся 10-го класса
ГБОУ г. Москвы «Школа № 2044 имени Героя Советского Союза А. М. Серебрякова»

Научный руководитель: Новикова Ирина Маратовна, кандидат педагогических наук, ректор
АНО ДПО «Инжиниринговый центр политехнической межотраслевой подготовки» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

Известно, что в экосистемах крупных городских поселений и мегаполисов широко представлены плесневые грибы родов *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Rhizopus* и другие. В междисциплинарных научных исследованиях указано на естественный отбор и успешное размножение штаммов плесени на современных строительных материалах, содержащих органические и неорганические связующие компоненты. Отмечены высокий темп утилизации таких материалов микроскопическими грибами и успешная адаптация микроорганизмов к новым питательным средам с последующим их заселением [1, 2].

В современной городской среде выделены особые биологические факторы риска, связанные с жизнедеятельностью плесени. Они включают выделения плесневых грибов — споры, токсины, летучие органические вещества (MVOCs — microbial volatile organic compounds); частицы клеточных стенок грибов-деструкторов, которые успешно развиваются в строительных и отделочных материалах с содержанием гипса, полимеров и картона; большие скопления указанных выше выделений на строительной и бытовой пыли. Все выделения грибов имеют микроскопические размеры, и поэтому при движении воздух переносит их без затруднений. Например, токсины плесени выявлены в биомассе ее спор, и с этими плодовыми телами они могут при вдохе попадать в организм человека или оседать на слизистых оболочках глаза, носа и др. [1].

Все эти факты привели нас к выводу о том, что снизить неблагоприятное воздействие условно патогенных плесневых грибов на здоровье человека возможно только при осведомленности об их жизненном цикле, благоприятных (и неблагоприятных) для обитания и колонизации новых пространств условиях среды.

Интерес представляют и немедикаментозные меры предупреждения воздействия плесеней на организм человека. Среди них выделены устранение или уменьшение контакта с плесневыми грибами; соблюдение специальной диеты; регулярная влажная уборка помещений; снижение влажности в помещениях при организации вентиляции [3]. Нами также раскрыты условия замедления и прекращения роста и размножения условно патогенных плесневых грибов. Это обеднение питательной среды; снижение количества свободной воды; соблюдение температурного режима хранения пищевых продуктов, использование высоких температур для их приготовления и консервирования; повышение уровня щелочности

среды; обеспечение доступа к колониям плесени ультрафиолетовых лучей и потоков воздуха [4].

Мы отмечаем наличие множества опубликованных исследовательских информационных проектов учащихся 3–9 классов, в которых раскрыты условия роста и размножения плесени в продуктах питания, деревянных бытовых конструкциях, пиломатериалах и других средах. Но при этом недостаточно представлены исследования констатирующего характера о содержании знаний моих сверстников и более старшей молодежи о плесневых грибах и возможностях предупреждения их негативного влияния на здоровье человека. Это позволяет указать на актуальность нашего исследования и сформулировать его **проблему**: что знают старшеклассники и студенты вузов о плесневых грибах?

Цель исследования — констатировать содержание осведомленности старшеклассников и студентов о плесневых грибах.

Задачи исследования: разработать анкету для получения сведений о содержании знаний школьников и студентов о плесневых грибах; провести анкетирование; проанализировать и обобщить полученные ответы; сформулировать выводы.

Объект изучения — ответы школьников и студентов, полученные при анкетировании.

Предмет исследования — содержание знаний старшеклассников и студентов о плесневых грибах, их влиянии на здоровье человека и возможностях защиты организма от воздействия плесеней.

Гипотеза исследования. Старшеклассники и студенты имеют некоторую осведомленность о плесневых грибах и необходимости защиты организма человека от их воздействия. Уточнить содержание такой осведомленности можно с помощью анкетирования и последующего обобщения его результатов.

Методы исследования — эмпирический, представлен анкетированием; теоретические, представлены сравнением, обобщением и интерпретацией полученных результатов.

Анонимное анкетирование было проведено с 12 февраля по 20 марта 2024 г. В нем приняли участие 90 человек, обучающихся в г. Москве. Среди них 60 старшеклассников 16–17 лет из 10-х классов средней общеобразовательной школы и 30 студентов 21–25 лет 4-го курса технического университета. Мы намеренно исключили анкетирование студентов медицинских и педагогических университетов, потому что допустили углубленное изучение ими учебной дисциплины «Биология» в вузах.

Результаты и обсуждение

При составлении анкеты мы учли методические рекомендации А. Р. Рафиковой [5] и М. Б. Земш [6]. С помощью вопросов анкеты мы хотели выявить следующее: наличие зрительных представлений старшеклассников и студентов о плесневых грибах, а также их осведомленность о следующем: местах обитания плесени и постоянном или временном ее присутствии в экосистемах; благоприятных для роста и размножения плесневых грибов условиях среды обитания; угнетающих или останавливающих рост и размножение плесени факторах внешней среды; влиянии плесневых грибов на состояние здоровья человека при попадании в его организм; мерах защиты человека от плесневых грибов и их спор.

Пять из девяти вопросов анкеты предполагали выбор респондентами предложенных готовых вариантов отве-

тов и формулирование собственного ответа. Остальные четыре вопроса предполагали только собственные ответы анкетирзуемых.

На вопрос «Вам приходилось когда-либо видеть плесень или плесневые грибы?» утвердительно ответили 95,0 % старшеклассников и 100 % студентов. Отрицательный ответ дали 5,0 % школьников. На предполагающий продолжение вопрос «Как Вы считаете, плесневые грибы — это...» выбрали вариант ответа «наши постоянные соседи» 71,6 % старшеклассников и 80,0 % студентов. Вариант ответа «временное явление» указали 21,6 % школьников и 13,3 % студентов. Ответ «не знаю» дали 6,6 % старшеклассников.

Ответы респондентов на вопросы «Где обитает плесень в природе?» и «Где обитает плесень рядом с людьми?» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Осведомленность школьников и студентов о местах обитания плесени

Вопросы и предложенные в анкете варианты ответов	Количество выбравших ответ	
	школьников, %	студентов, %
1. Где обитает плесень в природе?		
в лесах	91,6	70,0
на побережьях холодных северных морей и рек	18,3	13,3
в горах	35,0	6,6
в пустынях	6,6	3,3
на побережьях теплых морей и рек	40,0	16,6
в Антарктиде	10,0	3,3
на болотах	40,0	26,6
2. Где обитает плесень рядом с людьми?		
на разных поверхностях улиц	55,5	30,0
в транспорте	36,6	13,3
внутри домов и квартир	73,3	60,0
в магазинах	51,6	43,3
в кафе и ресторанах	30,0	23,3
в парках и скверах	46,6	26,6
в аптеках	5,0	6,6
в школах и вузах	38,3	23,3
в больницах	21,6	16,6
в кинотеатрах и концертных залах	10,0	13,3
на гранитных памятниках архитектуры	25,0	30,0
в продуктах питания	6,6	6,6

Большинство старшеклассников и студентов осведомлено об обитании плесени в лесах, внутри домов и квартир. Среди других ответов они чаще всего отмечали «на болотах» и «на побережьях теплых морей и рек», а также «в магазинах», «в парках и скверах». Самостоятельный ответ «везде» на вопрос 1 из таблицы 1 дали 3,3 % школьников и 20,0 % студентов; такой же самостоятельный ответ на вопрос 2 из этой таблицы дали 13,3 % школьников и 23,3 % студентов.

На вопрос «Что необходимо разным видам плесени для роста и размножения?» 88,3 % старшеклассников и 80,0 % студентов ответили «влага» и «сырость». Указали «тепло» 26,6 % школьников и 40,0 % студентов. Знают о потребности плесени в питательной среде 40,0 % студентов и только 6,6 % школьников. Среди ответов были «глюкоза», «еда», «кормовая база», «грязь для питания».

Необходимость низкой температуры отметили 5,0 % старшеклассников и 10,0 % студентов. Были и единичные ответы: школьники указали резкие перепады температуры, наличие кислорода, частые проветривания, а также их отсутствие. Студенты отметили темноту, свет и освещение, отсутствие или, наоборот, наличие кислорода.

При ответе на вопрос «Какие факторы окружающей среды угнетают плесень, замедляют ее рост и размножение?» 43,3 % студентов и 55,0 % школьников указали теплый сухой воздух; 26,6 % студентов и 18,3 % старшеклассников — повышение температуры внешней среды, 10,0 % студентов и 18,3 % школьников — холод и низкую температуру. На отсутствие органических веществ для питания плесневых грибов указал только один респондент (3,3 % студентов). Также 10,0 % анкетирзуемых сту-

дентов отметили воздействие ультрафиолетового излучения и 6,6 % студентов — темноту.

Ответы опрашиваемых на вопрос «Плесневые грибы могут попасть в организм человека. Когда это происходит?» приведены в таблице 2.

Таблица 2. Осведомленность школьников и студентов об условиях негативного влияния плесени на здоровье человека

Предложенные в анкете варианты ответов	Количество выбравших ответ	
	школьников, %	студентов, %
при употреблении недоброкачественных продуктов	91,6	86,6
при прикосновении к плесени	8,3	6,6
при повреждениях кожи	23,3	23,3
при вдыхании спор	10,0	3,3

Выбор респондентами ответов мы объясняем их опытом наблюдения плесени в бытовых ситуациях. Самостоятельный ответ «Все варианты ответов» дали 20,0 % студентов.

При ответе на вопрос «Какие органы могут пострадать при попадании плесневых грибов или их спор в организм человека?» многие респонденты указали легкие и желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) или кишечник. Легкие отметили 38,3 % старшеклассников и 43,3 % студентов; ЖКТ — 58,3 % школьников и 40,0 % студентов. На органы зрения и слуха указали только студенты. Из них 10,0 % анкетированных назвали орган зрения и 3,3 %

анкетированных — органы слуха. Мы отмечаем наличие и других ответов, которые дали только один, два или три опрашиваемых. В совокупности эти респонденты назвали разные внутренние органы человека — сердце, мозг, печень, почки, а также дыхательные пути и слизистые оболочки. «Не знаю» ответили 6,6 % школьников; «любые» или «все органы» указали 3,3 % старшеклассников и 6,6 % студентов.

Ответы участников анкетирования на вопрос «Как можно защитить себя и свою семью от плесневых грибов и их спор?» представлены в таблице 3.

Таблица 3. Осведомленность школьников и студентов о возможности защиты от воздействия плесневых грибов и их спор

Самостоятельные ответы анкетированных	Количество выбравших ответ	
	школьников, %	студентов, %
поддерживать чистоту; регулярно делать уборку	36,6	33,3
проводить дезинфекцию; ликвидировать плесень, использовать противогрибковые препараты	10,0	16,6
регулярно проветривать комнату (дом и др.)	5,0	26,6
снижать влажность помещений	10,0	13,3
поддерживать в помещениях умеренную освещенность	-	3,3
поддерживать в комнатах комфортную, но невысокую температуру	1,6	3,3
использовать только свежие продукты	36,6	36,6
мыть продукты	1,6	-
выполнять термообработку продуктов	-	3,3
выполнять правила личной гигиены	4,9	10,0
использовать средства индивидуальной защиты	1,6	-
обращаться за консультацией к врачам, соблюдать СанПиН	-	6,6
не знаю	3,3	6,6

К мерам защиты человека от плесени большинство респондентов отнесло регулярную уборку, поддержание чистоты и употребление свежих продуктов. Термообработку и мытье продуктов отметили только два человека. Многие школьники и студенты не рассматривают проветривание как способ борьбы с плесенью при изменении влажности в помещениях.

Выводы

Осведомленность старшеклассников и студентов о плесени и защите организма человека от ее воздействия представлена отдельными фактами. В большинстве слу-

чаев они не систематизированы и не обобщены. Это привело к затруднениям многих участников анкетирования при ответах на вопросы. Выявленное содержание знания респондентов затрудняет аргументированный выбор ими защиты от микроскопических грибов в условиях городской среды. Следует указать на отсутствие развернутых самостоятельных ответов.

Существенные различия в содержании осведомленности старшеклассников и студентов технического вуза о плесневых грибах не выявлены.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Богомолова, Е. В. Микологические факторы риска в городской среде / Е. В. Богомолова, О. П. Уханова, И. В. Санеева. — Текст: непосредственный // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2016. — Т. 18, № 2(3). — с. 637–641.
2. Светлов, Д. А., Качалов А. Н. Микробиологическая коррозия строительных материалов // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2019 № 4 [https://t-s.today/PDF/19SAT\\$419.pdf?ysclid=lugozqsdpm309199841](https://t-s.today/PDF/19SAT$419.pdf?ysclid=lugozqsdpm309199841)
3. Мурашко, А. О. Немедикаментозные, профилактические и архитектурно-планировочные мероприятия по предотвращению развития заболеваемости аллергическим ринитом у взрослых и детей / А. О. Мурашко, О. О. Смолина. — Текст: непосредственный // Медицинский вестник Юга России. — 2019. — № 10(1). — с. 49–58.
4. Войцеховская, М. С. Зависимость роста и размножения условно патогенных плесневых грибов от воздействия факторов окружающей среды / М. С. Войцеховская, Ю. С. Котова. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2024. — № 3 (77). — с. 96–100. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/77/4157/> (дата обращения: 31.03.2024)
5. Рафикова, А. Р. Анкетирование как метод эмпирического исследования в педагогическом эксперименте / А. Р. Рафикова. — Текст: непосредственный // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2018». <https://scienceforum.ru/2018/article/2018000781?ysclid=lug1c4n4ub937519785>
6. Земш, М. Б. Практикум «Методы социально-педагогических исследований»: учебно-методическое пособие [для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 050711 «Социальная педагогика»] / М. Б. Земш. — Москва: Изд. дом Академии естествознания. — 2012. — 79 с.

Зоопарк под микроскопом

*Мамзурина Лейсан Максимовна, учащаяся 5-го класса;
Райхерт Вероника Валерьевна, учащаяся 5-го класса;
Жукунова Мирослава Константиновна, учащаяся 5-го класса;
Гуркин Марк Андреевич, учащийся 4-го класса;
Абдурахимова София Тимуровна, учащаяся 3-го класса;
Хабиев Адам Арбиевич, учащийся 2-го класса;
Салманов Амир Субханович, учащийся 1-го класса*

Научный руководитель: *Сторожева Натали Илкова, учитель начальных классов*
Досуговый центр «Школа будущего» (г. Одинцово, Московская обл.)

В статье авторы исследуют влияние различных видов питательных сред на размножение простейших.

Ключевые слова: *образец воды, талая вода, инфузория-туфелька, микроорганизмы, благоприятная среда, простейшее, микрозоопарк.*

*Учёный смотрел
В микроскоп на микроба.
Микроб же смотрел
На учёного в оба.*

И. Калиш

Введение

На уроках окружающего мира мы узнали об известнейшем учёном-самоучке, голландце по имени Антони ван Левенгук, жившем во второй половине XVII века. Он первый из всех людей мира заглянул в новый невидимый таинственный мир микробов, населённый мельчайшими живыми существами. Левенгуком были открыты бактерии и микробы, их разновидности. Он выяснил, что микробы живут в дождевой и питьевой воде, на поверхно-

сти кожи и слизистых человека. Левенгук первым описал и зарисовал бактерии, а также простейших [1].

На практических занятиях мы рассмотрели под микроскопом препараты с некоторыми одноклеточными, например, увидели инфузорию-туфельку, вольвокса, эвглену зелёную. Заинтересовавшись, познакомились с их строением, способом питания и размножения, и решили, что было бы замечательно увидеть разнообразие живых микроорганизмов, а не только готовые микропре-

параты. Так у нас появилась идея проекта «Зоопарк под микроскопом».

1. Проблема

Идея проекта появилась в феврале, и мы не имели возможности взять образцы воды из лужи или другого стоячего водоёма. Поэтому у нас возникли следующие вопросы:

- Возможно ли обнаружить живые микроорганизмы в снегу?
- Возможно ли создать для них благоприятную среду, в которой они будут размножаться?

2. Гипотеза:

- в талой воде можно обнаружить живые микроорганизмы;
- если создать для них благоприятную среду, то они будут размножаться, и мы сможем создать микрзоопарк.

3. Цель работы: обнаружить живые простейшие микроорганизмы в талой воде, определить лучшую питательную среду для их выращивания.

4. Задачи:

1. Изучить разные источники информации о простейших и среде их обитания.
2. Изучить различные способы разведения простейших в домашних условиях.
3. Провести эксперимент по созданию питательной среды для развития простейших.
4. Сформулировать выводы по результатам исследования.

Методы исследования: теоретическое исследование, эксперимент, наблюдение, анализ полученных данных.

Теоретическая часть

Исторически различают пять царств живых организмов: животные, растения, грибы, бактерии, протисты. Протисты — это одноклеточные или колониальные организмы, которые нельзя однозначно отнести ни к животным, ни к растениям, ни к грибам. Существует большое разнообразие простейших. Мы выбрали для более близ-

кого знакомства амёбу, инфузорию-туфельку, инфузорию-сувойку, вольвокс, эвглену зелёную. Познакомились с некоторыми особенностями строения простейших. Узнали, что среда обитания этих организмов — водоёмы с грязной стоячей водой, реки со слабым течением. Питаются бактериями, водорослями и другими простейшими. Размножаются делением. Особенно активно при обильном питании и температуре 20–25°C. Например, амёба делится один раз в течение 1–2 суток. Сам процесс деления занимает не более получаса [2], [3], [4].

Оказалось, что некоторых простейших разводят на корм малькам аквариумных рыбок. Наиболее популярно разведение инфузорий. В качестве корма для инфузорий можно использовать сенный настой, высушенные корки банана, тыквы, дыни, желтой брюквы, нарезанную кружками морковь, гранулы рыбьего комбикорма, молоко, сушеные листья салата, кусочки печени, дрожжи, водоросли [5], [6].

Но прежде, чем приступить к разведению простейших и, собственно, к созданию микрзоопарка, мы должны были простейших обнаружить, найти образцы для культивации.

Практическая часть

Эксперимент № 1

Чтобы подтвердить свою гипотезу о наличии в талой воде живых микроорганизмов, мы провели эксперимент № 1.

- Взяли пробы снега с разных участков школьного двора (рис. 1).
- После того, как снег растаял, рассмотрели под микроскопом капли воды из каждого образца.

Простейших не обнаружили.

Мы предположили, что простейших в образцах снега очень мало, и нам во взятой капле они просто не попались. Поэтому решили создать благоприятную среду для размножения простейших в образцах талой воды. Для этого добавили в баночки кожуру банана и поставили их в тёплое, освещённое место (рис. 2).

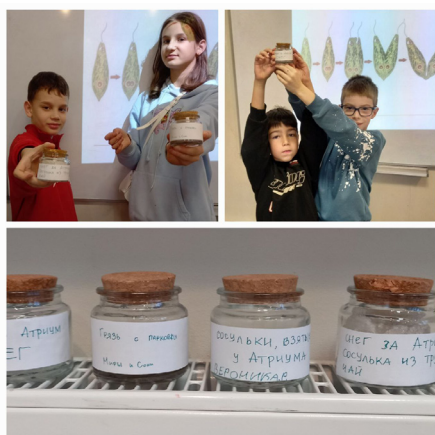


Рис. 1

Спустя два дня и далее ежедневно в течение 3-х дней проверяли образцы воды с банановой кожурой под микроскопом. К сожалению, простейших опять не обнаружили. Было решено отправиться за новыми образцами воды. Теперь уже из реки.



Рис. 2

Эксперимент № 2

Мы отправились к реке, пробурили лёд и взяли пробы воды из 3-х лунок разной удаленности от берега (рис. 3). Взяли образец воды из аквариума.

В образцы речной воды добавили банановую кожуру, листья салата, несколько капель молока. В образец аквариумной воды — 6 таблеток спирулины. Через три дня

мы взяли по капле воды из каждого образца, рассмотрели под микроскопом и обнаружили живые микроорганизмы (рис. 4).



Рис. 3



Рис. 4

Замеры по каждому образцу воды мы заносили в таблицу. Вот что у нас получилось:

Образцы воды	06.02	08.02	14.08	16.02	Комментарии
Речная вода	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	Обнаружили водоросль спирогиру
Речная вода + салат	Меньше 10 особей	Меньше 20 особей, добавили спирулину	Существенно больше 20 особей	Много, активная жизнь	Инфузории, диатомовая водоросль
Речная вода + банан	Меньше 10 особей	Меньше 20 особей, добавили несколько капель молока	Меньше 20 особей	Меньше 20 особей	Инфузории, нематода
Вода из аквариума	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	Меньше 10 особей	инфузории
Вода из аквариума + спирулина	Меньше 10 особей	Меньше 20 особей	Существенно больше 20 особей	Много, активная жизнь	инфузория туфелька, дафния, эвглена

Выводы и результаты

1. Гипотеза о наличии простейших в снегу (талой воде) экспериментально не подтвердилась.
2. Наиболее благоприятной питательной средой для выращивания простейших оказалась вода (речная или аквариумная) с добавлением спирулины.

3. В результате эксперимента в нашем микрзоопарке поселились следующие микроорганизмы: инфузория-туфелька (рис. 5), эвглена зелёная, дафния (рис. 6). Кроме того, мы смогли обнаружить нематоду, диатомею (рис. 7), спирогиру (рис. 8).



Рис. 5

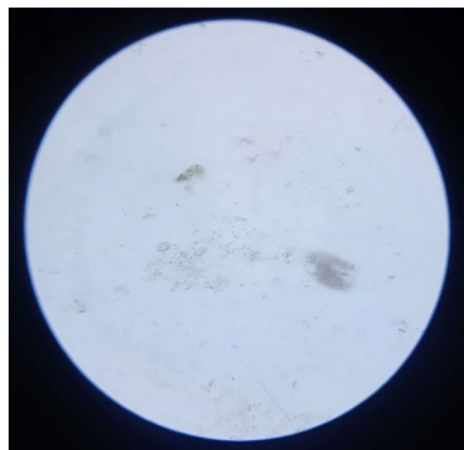


Рис. 6



Рис. 7



Рис. 8

Заключение

- Мир микроорганизмов оказался очень интересным. У нас осталось ещё много вопросов на которые хочется найти ответы.
- Есть много микроорганизмов, о которых хочется узнать больше. Например, интересно было бы увидеть тихоходку.

- Было бы хорошо продолжить наши исследования летом в более благоприятных условиях.
- Хотелось бы поработать с электронным и оптическим микроскопами с большей кратностью увеличения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Куприянов, А. В. Левенгук Антони ван / А. В. Куприянов. — Текст: электронный // Большая Российская Энциклопедия: [сайт]. — URL: <https://bigenc.ru/c/levenguk-antoni-van-ee01f5?ysclid=lubmvodl8y746931690> (дата обращения: 28.03.2024).
2. Чайка, П. Эвглена зеленая — то ли животное, то ли растение / П. Чайка. — Текст: электронный // Научно-популярный журнал Познавайка: [сайт]. — URL: <https://www.poznavayka.org/biologiya/evglena-zelenaya/?ysclid=lubq12bdh6580436912> (дата обращения: 28.03.2024).
3. Чайка, П. Инфузория-туфелька — самая сложная из простейших / П. Чайка. — Текст: электронный // Научно-познавательный журнал Познавайка: [сайт]. — URL: <https://www.poznavayka.org/biologiya/infuzoriya-tufelka/?ysclid=lubq8va35h130227203> (дата обращения: 28.03.2024).
4. Чайка, П. Амеба обыкновенная / П. Чайка. — Текст: электронный // Научно-популярный журнал Познавайка: [сайт]. — URL: <https://www.poznavayka.org/biologiya/ameba-obyiknovennaya/?ysclid=lubqi1equm506910062> (дата обращения: 28.03.2024).
5. Микулина, А. Е. Разведение инфузории-туфельки / А. Е. Микулина. — Текст: электронный // Aqua-Set: [сайт]. — URL: <http://www.aqua-set.ru/forum.php?t=129&ysclid=lubqntaw2461117197> (дата обращения: 28.03.2024).
6. Одноклеточные животные (Простейшие). — Текст: электронный // Bio-Lessons: [сайт]. — URL: <https://bio-lessons.ru/odnokletochnye-zhivotnye/> (дата обращения: 28.03.2024).

Большой и малый круг кровообращения

*Мамиашвили Владимир Михайлович, учащийся 5-го класса;
Жукунова Екатерина Константиновна, учащаяся 2-го класса;
Догаева София Сергеевна, учащаяся 1-го класса;
Перова Кира, учащаяся 5-го класса;
Данилова Ария Денисовна, учащаяся 1-го класса;
Палий Михаил Анатольевич, учащийся 1-го класса;
Мойсюк Вероника Яновна, учащаяся 4-го класса*

Научный руководитель: *Степанова Анастасия Олеговна, учитель начальных классов*
Досуговый центр «Школа будущего» (г. Одинцово)

В рамках научного проекта в школе было проведено исследование гипотезы о том, что изменение цвета крови зависит от различных заболеваний. Для проведения исследования, в лаборатории по медицине, был выбран практический метод, основанный на опытной работе, чувственном восприятии и использовании различных измерительных приборов.

Во время исследования гипотезы было наглядно продемонстрировано различие оттенков крови при различных заболеваниях. С использованием

микроскопа была изучена структура крови (рис. 2). Также был проведен опрос среди учащихся начальной школы по вопросам о цветовых оттенках крови (рис. 2,4).



Рис. 1. Опыт «Работа сосудов»



Рис. 2. Работа с микроскопом



Рис. 3. Эксперимент «Изменение цвета крови»

Участники лаборатории решили исследовать три основных вопроса:

- 1. Какого цвета бывает кровь?
- 2. Одинакового ли цвета кровь у людей и животных?
- 3. Существует ли кровь голубого или зеленого цвета?

Результаты исследования показали, что первый и третий классы считают, что кровь бывает только красной и синей, в то время как остальные предполагают возможность существования крови других цветов (табл.1).

Таблица 1. Опрос о цветовой характеристике крови

	Какого цвета бывает кровь?	Одинакового ли цвета кровь у людей и животных?	Существует ли кровь голубого или зелёного цвета?
1 класс	Красная 95% Синяя- 5 %	90%- да 10%-нет	90%- да 10%- нет
2 класс	Красная- 70% Синяя- 10% Фиолетовая-10% Зелёная- 10%	50 %- да 50%- нет	50% - нет 25%- да 25%- только голубая
3 класс	Красная- 75% Синяя- 25%	75%- нет 25%-да	100%- да
4 класс	Красная- 60% Синяя- 10% Фиолетовая-10% Зелёная- 10%	100%- да	100%- да
5 класс	Красная- 60% Синяя- 10% Фиолетовая-10% Зелёная- 10% Бордовая- 10%	60%- да 40%- нет	90%- да 10%-нет

Дополнительные исследования привели к изменению гипотезы, и ребята начали **изучать новую гипотезу** о взаимосвязи большого и малого кругов кровообращения.

Участники стали разбирать что такое большой и малый круг кровообращения.

Большой круг кровообращения:

- Из левого желудочка артериальная кровь идет сначала по аорте.
- Потом по артериям — ко всем органам тела. Артериолы распадаются на капилляры.

- В капиллярах большого круга кровь становится венозной, отдавая тканям и органам кислород и питательные вещества и забирая углекислый газ и продукты метаболизма.

- По верхней и нижней полым венам она поступает в правое предсердие

Таким образом происходит тканевый газообмен.

Из капилляров кровь собирается в венулы, далее в вены и по верхней и нижней полым венам она поступает в правое предсердие [1].

Итог:

левый желудочек → аорта → артерии → артериолы → капилляры → венулы → вены → верхняя и нижняя полые вены → правое предсердие.

Рис. 4. Работа большого круга кровообращения [1]

Из правого предсердия кровь поступает в правый желудочек, где начинается малый круг кровообращения.

Малый круг:

- Из *правого желудочка* венозная кровь по лёгочному стволу поднимается к двум *лёгочным артериям* и идет к легким.

- В лёгких артерии распадаются на более мелкие артерии и артериолы. Артериолы распадаются на капилляры, которые оплетают альвеолы лёгких.

- В *капиллярах* легких кровь становится артериальной, обогащаясь кислородом и выводя углекислый газ.

Таким образом происходит **лёгочный газообмен**.

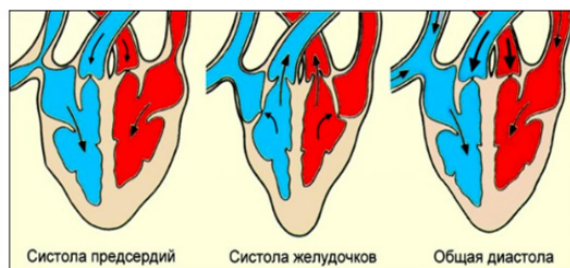


Рис. 5. Сердечный цикл [1]

Из капилляров кровь собирается в венулы и далее в вены. По четырем *лёгочным венам* (по две в ка-

ждом лёгком) артериальная кровь поступает в *левое предсердие* [1].

Итог:

правый желудочек → лёгочный ствол → лёгочные артерии → артериолы → капилляры → венулы → мелкие вены → лёгочные вены → левое предсердие

Рис. 6. Работа малого круга кровообращения [1]

Из левого предсердия кровь поступает в левый желудочек и цикл начинается заново.

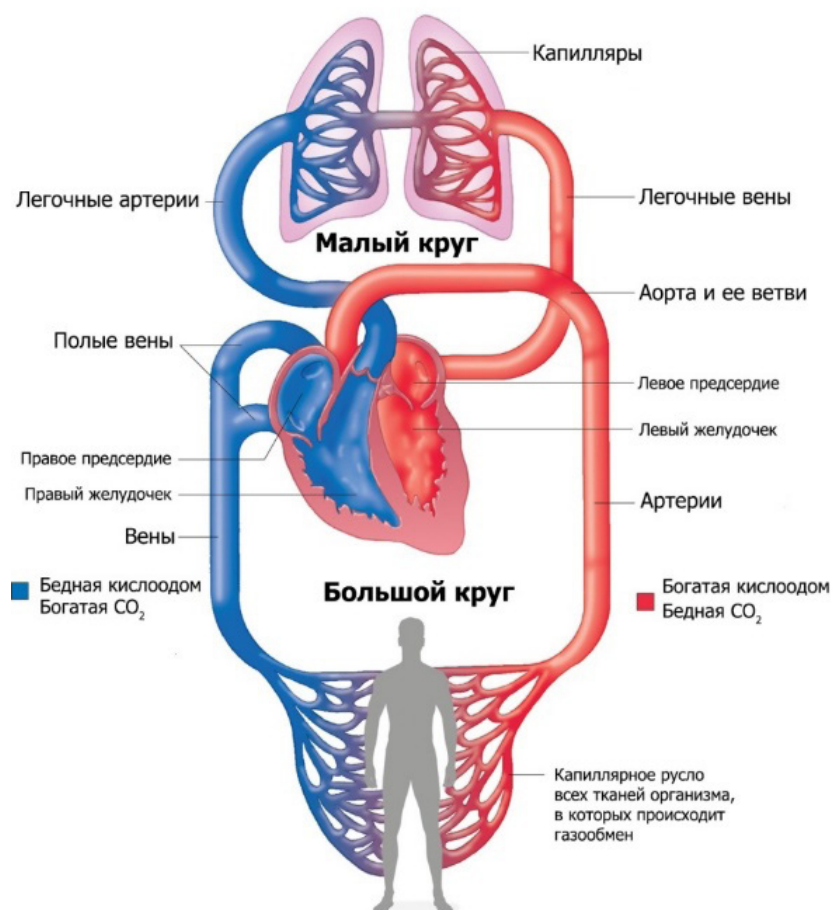


Рис. 7. Круги кровообращения [1]

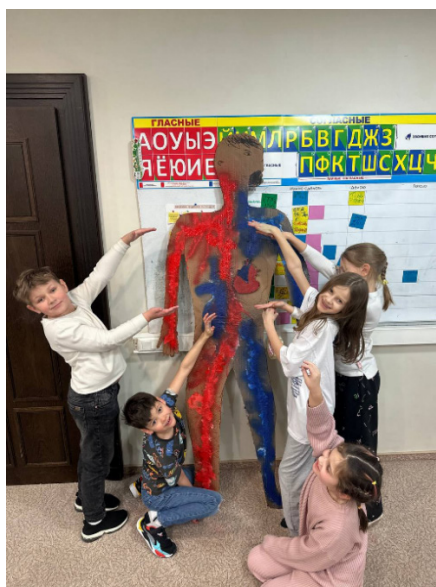


Рис. 8. Макет «Кровеносная система»

Также участники лаборатории подробно разобрали строение сердца и выявили его ключевую функцию в работе большого и малого круга кровообращения.



Рис. 9. «Макет сердца»



Рис. 10. «Работа над макетом»

Для подтверждения новой гипотезы были изготовлены макеты «Уильяма Гравея» и малого круга кровообращения, которые наглядно продемонстрировали протекание крови в сосудах.

Гарвей Харви (Harvey) Уильям, английский врач, физиолог и эмбриолог. Описал малый (лёгочный) и боль-

шой круги кровообращения. В 1628 вышла в свет книга Г. «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», в которой он изложил в законченном виде своё учение о кровообращении [2].



Рис. 11. Малый круг кровообращения



Рис. 12. Макет по У. Гарвею

В итоге участники лаборатории доказали, что большой круг кровообращения не может функционировать без малого круга кровообращения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Интернет-энциклопедия по школьным предметам от Maximum Education.
2. Быков, К. М., Уильям Гарвей и кровообращение, М., 1957; Парин В. В., Основоположник учения о кровообращении. К трехсотлетию со дня смерти Уильяма Гарвея, «Природа», 1957, № 12.

Яды и их воздействие на организм

Назарова Анастасия Витальевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Беляшова Ольга Викторовна, учитель биологии

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

Все мы имеем представление о значении слова «яд». Нам сразу представляется какое-то опасное вещество, способное нанести вред здоровью, которого стоит остерегаться. Но всегда ли это так? Для начала, чтобы лучше понять тему, разговор о которой идет в данной статье, обратимся к определению, которое было взято из энциклопедии Кольера:

«Яды — (токсические вещества), химические вещества, способные при попадании в организм в достаточных дозах вызывать интоксикацию (отравление) или смерть. Яды могут попасть в организм через рот, легкие или кожу (путем чрескожного введения), либо абсорбироваться на коже при контакте с ней.»

История ядов началась очень давно, когда люди стали подмечать, что некоторые растения, животные производят вещества, оказывающие на организм отравляющее действие. Позже человек стал понимать, что это можно

использовать в своих целях, тогда и начала возникать острая потребность в создании противоядий. Различные китайские, древнегреческие и индийские ученые пытались на основе природных компонентов разработать лекарства от каждого яда. По итогу стали появляться сборники, содержащие в себе информацию о том, где встречается какой-либо яд, какое воздействие он оказывает на организм и какое от него есть противоядие. С того времени медицина сделала большой шаг вперед и химические препараты стали куда более универсальным средством в борьбе с ядами. Теперь они направлены не только на выведение токсинов из организма, но и на восстановление систем внутренних органов, которые были повреждены вследствие действия отравляющих веществ.

Существует большое количество классификаций ядов по тем или иным признакам:

1. По происхождению:
 - 1.1. Естественного происхождения:
 - 1.1.1. Биологические: растительные, грибные яды; бактериальные токсины; яды животного происхождения
 - 1.1.2. Неорганические соединения
 - 1.1.3. Органические соединения небиологического происхождения
 - 1.2. Синтетические токсикаты
2. По поступлению ядов в организм:
 - 2.1. Экзогенные (извне)
 - 2.2. Эндогенные (образуются в самом организме)
3. По характеру воздействия на организм:
 - 3.1. Токсические, вызывающие отравление всего организма или поражающие отдельные системы, вызывающие патологические изменения органов.
 - 3.2. Раздражающие, вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, легких, кожных покровов.
 - 3.3. Сенсибилизирующие, действующие как аллергены.
 - 3.4. Мутагенные, приводящие к нарушению генетического кода, изменению наследственной информации.
 - 3.5. Канцерогенные, вызывающие злокачественные новообразования.
 - 3.6. Влияющие на репродуктивную (детородную) функцию.

Как вы уже поняли, яды бывают самые разные. Соответственно, влияние различных ядов на организм так же может очень отличаться. Рассмотрим это на примере некоторых природных ядов.

Думаю, многие слышали про рыбу фугу, обитающую в тропических водах Тихого океана. Она славится не только своим мясом, которое считается деликатесом, но и чрезвычайно сильным ядом, содержащимся во внутренних органах, икре и коже рыбы. Основным поражающим веществом в нем является тетродотоксин. Яд относится к нейротоксинам, при попадании в организм он блокирует натриевые каналы в нервных окончаниях. Тетродотоксин препятствует передаче сигналов от нервов к мышцам, что может привести к ослаблению и параличу мышц, включая дыхательные пути. Быстрый паралич дыхательных мышц может в конечном итоге привести к остановке дыхания или смерти. Отравление ядом рыбы фугу приводит к летальному исходу в 60 % случаев. Несмотря на всю ответственную готовку этой рыбы поварами со специальной квалификацией, в Японии ежегодно умирает около 40 человек от отравления ядом фугу. Самое интересное, что эффективного противоядия от ее яда до сих пор не существует. При отравлении проводят дезинтоксикацию и симптоматическое лечение. Еще одним удивительным фактом о ней является то, что рыба фугу не производит яда, яд вырабатывают бактерии, которые присутствуют в ее пище, при этом на саму рыбу они никак не действуют, а яд накапливается в различных частях тела. Исследования показали, что при искусственном разведении можно избежать накопления яда за счет

смены режима кормления. Но данный эксперимент подвергся возражению некоторых потребителей, которые с одной стороны хотят пощекотать себе нервы, а с другой реагируют на остаточные микродозы яда как на своего рода источник необычных ощущений.

Менее известное, но ничуть не уступающее по примечательности рыбе фугу животное — сиднейский воронковый паук. Большинство нейрорепептиков в основном действуют на отключение нервной системы тем или иным способом, но атракотоксин, содержащийся в яде этого паука, действует наоборот. Он гиперстимулирует нервную систему жертвы. У пострадавшего наблюдаются судороги, спазмы, тахикардия, аритмия сердца, онемение конечностей, рвота, резкое повышение или понижение давления, повышенная температура тела, нарушение работы мозга, одышка и апноэ (остановка дыхательных движений). В месте укуса появляется острая боль, припухлость, непроизвольное сокращение мышц.

Удивительно, что данный яд наиболее опасен для человека, приматов и мышей, а на других млекопитающих он действует не так сильно. Этот специфический нейротоксин вырабатывается только у сиднейских воронковых пауков, обитающих в восточной Австралии. Славится он способностью убить человека всего за 15–30 минут, но, к счастью, от этого яда есть противоядие.

Возможно, после прочитанного выше создается впечатление, что яды играют лишь негативную роль в жизни человека, но это далеко не так.

Рассмотрим на примере змей. Из яда одного из видов африканских гадюк было выделено вещество, замедляющее свертывание крови, которое теперь применяется для лечения тромбозов. А из яда южноамериканских ямкоголовых змей был получен батроксобин, обладающий обратным действием, то есть повышающий свертываемость крови. Экспериментальный препарат в виде геля на основе батроксобина способен прекратить даже сильное кровотечение всего за 6 секунд.

В яде некоторых змей содержатся вещества-миорелаксанты. Они вызывают паралич мускулатуры жертвы, ведь змее удобнее поедать ужаленную добычу, если та не сопротивляется. Это свойство миорелаксантов очень полезно, например, во время проведения операций, чтобы исключить даже минимальную вероятность движений или сокращения мышц.

Существуют, помимо змей, достаточно много видов ядовитых лягушек и жаб. Некоторые из которых вырабатывают токсины, влияющие на работу сердца, это буфотенины, буфадиинолиды и другие. Данные вещества изучаются, так как ученые надеются найти им применение в лечении сердечной недостаточности.

Как сказал Парацельс: «Все — яд, и все — лекарство. Дело лишь в дозе». В наше время медицина уверенно движется вперед, находя все новые способы применения токсинов природного происхождения, так что его слова не теряют своей актуальности и по сей день.

ЛИТЕРАТУРА:

1. https://studbooks.net/2289623/matematika_himiya_fizika/istoriya_yadov
2. <https://rus-koler-enc.slovaronline.com/>

3. <https://travelask.ru/articles/samye-opasnye-yady>
4. <https://weekend.rambler.ru/read/52316629-zachem-lyudi-edyat-yadovituyu-rybu-fugu-video/>
5. <https://bugaga-ru.turbopages.org/bugaga.ru/s/interesting/1146736599-10-yadov-zhivotnyh-obladayuschih-porazitelno-specificheskimi-prednaznacheniem.html>
6. <https://wildfauna.ru/ryba-fugu>
7. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.53c0ea3a-65d7a898-dc4bae72-74722d776562/https/a-z-animals.com/blog/are-pufferfish-poisonous-or-dangerous/
8. https://medaboutme.ru/articles/vse_delo_v_doze_lechenie_yadami/

Выращивание картофеля нетрадиционным способом

Паксютова Диана Владимировна, учащаяся 6-го класса

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

Картофель — многолетнее (в культуре — однолетнее) растение семейства Пасленовых (лат. Solanaceae), широко возделываемое из-за съедобных клубней. Род картофеля насчитывает около 2000 видов, но лишь несколько десятков из них образуют клубни, [2].

Картофель клубненосный, *Solanum tuberosum*, травянистое растение, прямостоячее в молодом возрасте, но после отцветания полегающее. Стебли длиной 0,5–1,5 м. Листья простые, непарноперисторассеченные, обычно с 6–8 крупными опущенными листьями и находящимися дольками между ними. Из подземного листа пазух отходят видоизмененные побеги, столоны, расширенные на концах в клубни. Корневая система мочковатая радиусом до 60 см проникает на глубину до 1,5 м. Цветки образуются по 6–12 в соцветиях, венчик желтый, пурпурный или голубой. Опыление ветром или насекомыми широко распространено самоопыление. Плод — шаровидная ягода, в спелом виде пурпурная, содержащая до 300 семян. Семена плоские, бурые или очень мелкие. Формирование клубней начинается перед самым цветением и заканчивается в конце вегетационного периода. Клубни анатомически имеют строение обычного стебля, но с очень мощной сердцевинкой, в которой запасается крахмал.

Болезни и вредители картофеля снижают его урожайность и качество клубней. Основные грибные болезни (микозы) — это ранняя гниль и фитофтороз, белая ножка, или ризоктония, и вертициллезное увядание. Из насекомых наибольший вред причиняют цикадки, колорадский жук и клопы-щитники. К опасным паразитам относятся также различные виды нематод, [3].

Лучше всего растёт картофель на лёгких суглинках со слабокислой реакцией, содержащих более 2 % органического вещества. Высокий урожай обеспечивается внесением большого количества удобрений, прежде всего азотных и калийных.

В мире 50 % производимого картофеля идет в пищу, 35 % — на корм скоту и около 10 % оставляется на поса-

дочный материал. В сыром клубне 79 % воды, 18 % углеводов, 2 % белка, 0,9 % зольных веществ и 0,4 % целлюлозы. Клубни богаты витамином С, магнием, фосфором и калием [1].

Цель: апробация технологии выращивания картофеля в мешках.

Задачи: ознакомиться с литературными источниками по теме исследования; освоить нетрадиционный способ посадки клубней в мешок; провести наблюдения и сделать выводы.

Традиционный способ посадки картофеля подходит для огородов или приусадебных участков большой площади. Недавно садоводы стали использовать способ посадки картофеля в мешки. Основное его преимущество в том, что не нужно занимать под картофель площадь, если участок небольшой. Можно даже разместить мешки на плитке или асфальтовом покрытии. Мы решили провести подобный эксперимент на даче. 16 июня два клубня разных сортов были посажены в один пакет. На дно пакета положили сухие ветки в качестве дренажа, в почву добавили удобрение и полили. Пакеты выставили на солнечное место.

В почве мы сделали две лунки и в них посадили клубни картофеля. Через девять дней, 24.06.2023, из почвы появились проростки. Дело в том, что клубни картофеля — это видоизмененные побеги, на которых располагаются почки. Именно из этих почек появляются побеги (проростки). После того, как побеги вырастут, от них в почве образуются подземные побеги — столоны. На концах столонов впоследствии начинают формироваться новые клубни картофеля.

Сначала проростки были бледными, но постепенно на свету в них стал синтезироваться пигмент хлорофилл, окрасивший их в зеленый цвет. На верхушках прорастающих стеблей появились листья.

Через две недели, 28.06.2023, высота стеблей проростков составила три сантиметра и девять сантиметров. Через четыре дня длина стеблей увеличилась и стала 27 см. и 10 см.



Рис. 1. Побеги с листьями

На каждом стебле сформировалось по 6–7 листьев. Лист картофеля простой, рассеченный, жилкование сетчатое.

Стебли с листьями быстро росли, мы делали фото и измеряли длину стеблей. На 21 день, 06.07.2023, высота

составила 17 см. и 30 см., 10.07.2023–21 см. и 40 см. Затем стебли стали расти медленнее, т. к. из почвы появились новые побеги. На 37 день наблюдений 22.07.2023 высота побегов была у первого клубня 31 см., а у второго 42 см. На верхушках стеблей второго клубня появились цветки.



Рис. 2. Цветение картофеля

Цветки картофеля собраны в соцветия завиток. В каждом соцветии по 4 и более цветков. Венчик цветка светло-фиолетовый. Формула цветка картофеля $\ast \text{♀} \text{Ч}(5) \text{Л}(5) \text{Т}(5) \text{П}1$, то есть цветок обоеполый, правильный, ча-

шелистиков пять и лепестков пять, тычинок пять, пестик 1. Чашелистики в чашечке и лепестки в венчике сросшиеся. На месте цветков образуется ягода, которая остается зеленой. И если клубень картофеля — видоизмененный

стебель, используется в пищу, то плоды картофеля ядовиты. В плодах картофеля ягодах содержится ядовитые алкалоиды соланин и скополетин.

Через два месяца наблюдений за вегетацией картофеля, 10.08.2023, высота стеблей составила 41 см. и 53 см. На

63 день, 16.08.2023, мы достали из пакета новые клубни. Из первого клубня образовалось два (диаметр 2,5 см. и 3 см.), а из второго — три клубня (диаметр 3,6 см., 4 см. и 5 см.).



Рис. 3. Урожай картофеля

Мы заметили, что клубней образовалось немного и размеры их меньше.

Это можно объяснить тем, что размеры мешка не позволяют растению образовать много столонов, в верхушках которых скапливаются запасные вещества и формируются клубни.

Выводы

1. Эксперимент показал, что для выращивания картофеля можно использовать мешки;
2. Надземная часть растения хорошо развивается при посадке в мешок, но для развития корневой системы необходим больший, чем взятый нами 5-литровый мешок. Для получения хорошего урожая необходимо формирование столонов с клуб-

нями, что затруднительно оказалось в мешке небольшого объема.

3. Вегетативный период (от посадки клубней в мешок до сбора урожая) длится 63 дня.

В заключении мы можем дать некоторые рекомендации тем, кто захочет использовать такой способ выращивания картофеля.

Почвы в мешке при посадке необходимо брать не менее 70 см.

Кроме того, по мере формирования растения нужно досыпать почву сверху, что будет имитировать известный прием при выращивании картофеля — окучивание. В этом случае у растения будет достаточный объем почвы для образования столонов, что и скажется на получении хорошего урожая.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Все о картофеле. — М.: Олма-Пресс, 2001.
2. Куцева, И. К. Методические рекомендации к выполнению летних учебно-исследовательских заданий по ботанике для учащихся 5–6 классов университета Наяновой. — Ульяновск: Издательство Вектор-С, 2007.
3. Фатьянов, В. И. Картофель. — М.: Олма-Пресс, 2003.

3D-биопечать: перспективы развития

Попов Макар Максимович, учащийся 10-го класса

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

Показатели смертности в России и в мире вследствие дефицита донорских органов и сложности их эксплуатации из-за отторжения трансплантата постоянно увеличиваются. Содействие в решении данной проблемы может оказать 3D-биопечать органов и тканей. В данной статье рассматриваются перспективы развития данного на-

правления, а также другие его аспекты (общие сведения, механизм действия, виды, материалы, применение, достижения) и демонстрируются результаты опросов и презентации, проведенных среди учеников средних и старших классов.

Ключевые слова: 3D-биопечать, печать органов, перспективы развития, органы и ткани.

Общие сведения и механизм действия

Объектом настоящего исследования является технология 3D-биопечати. Таким образом, под ней понимают послойную, роботизированную биофабрикацию трехмерных органных и тканевых конструкций (в т. ч. скаффолдов) на основе цифровой модели с использованием живых клеток [5, 7]. При этом слои материала (биочернила [3], имеющие много разных источников получения и пользующиеся большим спросом вследствие своих эффективности и экологичности [8]) поочередно соединяются между собой различными способами [1]. Процесс происходит на 3D-биопринтере и состоит из нескольких этапов [5, 6, 10].

Виды биопечати

Наиболее распространенными видами этой технологии являются струйная, лазерная и экструзионная биопечать [1, 5, 10].

Струйная биопечать происходит от обыкновенных настольных принтеров, заменив чернильные картриджи специализированными биочернилами для печати живыми клетками на 3D-подложке [1]. В данном методе используются сопла, которые под давлением и внешним контролем преобразуют биочернила в капли [6, 9], которые, в свою очередь, вводятся в суспензию или питательные среды.

При лазерной биопечати одиночные клетки или тканевые сфероиды переносятся непосредственно лазером (при этом вызывая локальное и быстрое испарение жидкости) на полимерную подложку любой вязкости (как правило, гель), что позволяет с высокой точностью разместить их в пространстве без использования форсунок [2].

Биопечать на основе экструзии — наиболее распространенная технология биопечати, использующая механические сжатия или пневматическое давление воздуха для непрерывного извлечения биочернил из сопла и их нанесения на 3D-подложку [1, 5, 9, 10].

Материалы для биопринтинга

В качестве поддерживающих материалов используют биоматериалы разного происхождения: природного (агароза, желатин, фибрин, фибриноген и др.), синтетического (полиэтиленгликоль, матригель и т. д.) или смешанного [3, 5, 8, 11].

В большинстве случаев применяют гидрогели на основе природных биополимеров. Они цитосовместимы, биоразлагаемы и способны удерживать большое количество воды [3, 5, 8, 11].

Применение и достижения биопечати

Технологии биопечати практикуются в печати органов и тканей из живых клеток для регенеративной медицины [6, 7, 8, 9] и доставке лекарств [7, 8].

Распространенным подвидом регенеративной медицины является тканевая инженерия [5], в которой применяются как синтетические, так и натуральные биополимеры,

а также скаффолды (каркас для будущей 3D-модели) для воссоздания поврежденных поверхностей [6, 8]. Сейчас появилась возможность использовать большой печеный натуральных биополимеров (альгинат, метиллцеллюлоза, агароза, желатин), а также синтетические материалы (таким образом получают «неокожу») [7].

Биопечать органов — перспективный метод «биоинжиниринга» [7]. На данный момент удалось синтезировать костную ткань, нервы, почку, печень, поджелудочную железу, роговицу, кишечник, легкие и многие другие 3D-модели [6, 9].

Некоторые биополимеры, такие как арабиноксилан, ксантановая камедь и хитозан, продемонстрировали революционный потенциал в области доставки генов, молекул и биологических агентов [8] через кровь, активация которых регулируется с помощью температуры, pH среды и концентрации ионов [8]. Их используют ввиду хорошей биоактивности, низкой цитотоксичности, технологичности и пригодности к переработке [7].

В этой области было получено большое число достижений в таких сферах, как регенеративная медицина, трансплантология и иммунология. Среди наиболее значимых можно выделить следующие: развитая печать донорских органов и тканей [6, 7, 8, 9], значительное продвижение в исследовании иммунного ответа [4] и т. д.

Перспективы развития направления

Рассматриваемое направление выглядит многообещающим, в перспективе включая более эффективное усвоение биопечатных моделей и снижение иммунной реакции [6].

В будущем имплантация полнофункциональных и полноразмерных напечатанных тканей и органов в человеческий организм станет частью клинической практики, что приведет к быстрому росту рынка. В случае масштабирования этой технологии можно ожидать сокращения очередей на трансплантацию органов и снижения цен на них, а также решения проблемы иммунного отторжения, что значительно увеличит продолжительность жизни. В ближайшем будущем технология 3D-биопринтинга будет иметь больше возможностей для улучшения качества и свойств продукта, а также его использования при разумных затратах (излагается по [4]).

Материалы и методы

Целью исследовательской части данной работы является демонстрация перспектив развития 3D-биопечати.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести социальный опрос среди учеников 10-ых классов Сеченовского Предуниверсария и школы № 1505 «Преображенская».
2. Подготовить и рассказать презентацию на тему «3D-биопечать: перспективы развития» ученикам средней школы № 1505 «Преображенская» и составить подробный конспект открытого урока.

Для этого были использованы следующие методы: анализ, наблюдение и фокус-групповое исследование.

Материалами являются мультимедийная презентация на тему «3D-биопечать: перспективы развития», а также подробный конспект открытого урока для учителей.

С целью решить поставленные задачи были совершены следующие действия.

Участникам опроса был задан следующий перечень вопросов, касающихся их мнения относительно перспективности 3D-биопечати:

- Как хорошо вы знаете, что такое 3D-биопечать органов и тканей?
- Оцените ваше понимание темы по шкале от 1 до 10 (1 — не разбираюсь в теме, 5 — понимаю в общих чертах, 10 — разбираюсь в теме).
- Как вы считаете, обладает ли 3D-биопечать перспективами в будущем и стоит ли затрачивать ресурсы на ее дальнейшее развитие?
- Оцените перспективность 3D-биопечати от 1 до 10 (по вашему мнению).
- В нескольких словах опишите, что вы знаете о данной технологии.
- Почему вы ответили на 2 последних вопроса именно таким образом (т. е. почему развивать 3D-биопечать стоит или, наоборот, не стоит)?
- Хотели бы вы узнать больше о данной технологии?

Ответы были проанализированы, и в итоге получены результаты, описанные в следующем параграфе.

Ученикам школы № 1505 «Преображенская» также была рассказана презентация на тему «3D-биопечать: перспективы развития».

Результаты и обсуждение

В опросе, проведенном среди учеников Сеченовского Предуниверсария, поучаствовало 56 человек. Были получены следующие результаты.

Респонденты, примерно половина которых неплохо разбирается в теме, крайне положительно оценили перспективность 3D-биопечати в будущем. Большая часть участников приводила такие аргументы, как: с помощью биопринтинга можно печатать органы и ткани, необходимые для трансплантологии, что

значительно увеличит число спасенных жизней. В своих ответах они также упоминали большие перспективы данной технологии и важную роль в медицине.

Среди учеников школы № 1505 «Преображенская» был проведен открытый урок на тему «3D-биопечать: перспективы развития».

Перед занятием респондентам были заданы вопросы на понимание этой темы, в котором поучаствовало 28 человек. Исходя из полученных результатов, большая часть учеников перед презентацией плохо знали тему или понимали ее в общих чертах. Большинство участников на вопрос об их знаниях относительно этой технологии ответили, что 3D-биопечать применяется для печати органов и тканей, которые впоследствии могут быть использованы для трансплантации в тело человека. Некоторые также упоминали, что органы и ткани печатаются из живых клеток, взятых у донора, и биоматериала; процесс осуществляется послойно; данная технология применяется в медицине и научных исследованиях и т. д.

По окончании презентации учителем общественно-научной и истории средней школы № 1505 Кирилловым Дмитрием Анатольевичем, присутствовавшим на открытом уроке, была написана рецензия на исследовательскую работу и презентацию, а также проведен еще один опрос, касающийся мнения учеников относительно перспективности 3D-биопечати, результаты которого изложены ниже.

Учащиеся положительно оценили перспективность исследуемого направления и изъявили желание погружаться в эту проблематику в дальнейшем. На вопрос о причинах их ответа они высказали мысль о том, что, с одной стороны, данная технология поможет спасти много жизней и повысит их качество; появится возможность печатать донорские органы и ткани, а также она значительно модифицирует область науки. Однако, с другой стороны, некоторые негативно отзывались о 3D-биопечати, ссылаясь на аморальность пересаживания напечатанных органов человеку, а также, по их мнению, незначительные успехи на данный момент.

Полученные результаты представлены в виде таблицы 1 (см. ниже).

Таблица 1

Заданный вопрос	РЦ «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий»	Школа № 1505 «Преображенская»
Как хорошо вы знаете, что такое 3D-биопечать органов и тканей?	47,2 % — «Понимаю в общих чертах»; 41,7 % — «Где-то об этом слышал»; 8,3 % — «Я не знаком с этой технологией»; 2,8 % — «Я разбираюсь в теме»	35,7 % — «Я не знаком с этой технологией»; 32,1 % — «Понимаю в общих чертах»; 28,6 % — «Где-то об этом слышал»; 3,6 % — «Я разбираюсь в теме»
Оцените ваше понимание темы по шкале от 1 до 10	47,2 % — 5; 16,7 % — 3; 8,3 % — 2, 4 и 6; 5,6 % — 7; 2,8 % — 8 и 9	17,9 % — 1, 4 и 6; 14,3 % — 2 и 5; 10,7 % — 3; 5,6 % — 7; 3,6 % учеников — 7 и 8
Как вы считаете, обладает ли 3D-биопечать перспективами в будущем и стоит ли затрачивать ресурсы на ее дальнейшее развитие?	97,2 % — «Определенно, да. Это очень важно для медицины и человечества в целом»	82,1 % — «Определенно, да»; 14,3 % — «Не уверен(а), так как неэтично пересаживать человеку напечатанные органы»; 3,6 % — «Скорее нет, чем да»

Оцените перспективность 3D-биопечати от 1 до 10	58,3 % — 10; 19,4 % — 9; 13,9 % — 8; 8,3 % — 7	53,6 % — 10; 25 % — 9; 3,6 % — 5 и 7
Почему вы ответили на 2 последних вопроса именно таким образом?	Печать органов и тканей, увеличение числа спасенных жизней и их качества, важная роль в медицине	Много спасенных жизней, печать органов и тканей, модификация области науки, аморальность пересадки
Хотели бы вы узнать больше о данной технологии?	86,1 % — «Да»; 11,1 — «Затрудняюсь ответить»; 2,8 % (собственный вариант ответа) — «Большое да, чем нет».	85,7 % — «Да»; 14,3 % — «Затрудняюсь ответить»

Выводы

Исходя из полученных результатов проведенной работы с учениками Сеченовского Предуниверсария, школы № 1505 «Преображенская» и самостоятельного изучения материала, можно сделать вывод о том, что 3D-биопечать обладает большими перспективами в бу-

дущем, и на ее развитие стоит затрачивать ресурсы. Данная технология очень важна для медицины и человечества в целом, так как поможет спасти множество жизней и улучшить их качество вследствие возможности печатать органы и ткани, которые могут быть использованы для имплантации в организм человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Биопринтинг в медицине. Особенности и перспективы использования / А. А. Полянская, Д. Б. Гиркина, Е. А. Стерлева, О. В. Кузнецова, Ю. А. Сергеев // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral» — 2022 г. — № 1 — с. 85–103
2. Егоров, К. Н. Аддитивные технологии в медицине: области и технологии применения, преимущества, недостатки и перспективы развития / К. Н. Егоров, С. А. Егорова, В. Г. Петрякова // НИЦ Вестник науки — 2021 г. — с. 21–41
3. Природные полимеры для 3D-биопечати органов / Г. А. Срослова, Ю. А. Зимина, Е. Н. Несмеянова, М. В. Постнова // Природные системы и ресурсы — 2019 г. — Т. 9, № 4 — с. 30–40
4. Фабио Батиста Мота Перспективы биопечати тканей и органов (по итогам глобального опроса ученых) / Фабио Батиста Мота, Луиза Амара Масель Брага, Бернардо Перейра Кабраль, Карлос Гилберт Конте Филью // ФОРСАЙТ — 2022 г. — Т. 16 № 1 — с. 6–20
5. Хесуани, Ю. Дж. Введение в 3D-биопринтинг: история формирования направления, принципы и этапы биопечати / Ю. Дж. Хесусни, Н. С. Сергеева, В. А. Миронов, А. Г. Мустафин, А. Д. Каприн // Гены & Клетки — 2018 г. — Том XIII № 3 — с. 38–45
6. Chliara, M. A. Bioprinting on Organ-on-Chip: Development and Applications / M. A. Chliara, S. Elezoglou, I. Zegioti // Biosensors — 2022 г. — № 12 — с. 1–25
7. Chunxu Li Advances in Medical Applications of Additive Manufacturing/ Li Chunxu, Pisignaro Dario, Zhao Yu, Xue Jiajia // Engineering — 2020 г. — № 6 — с. 1222–1231
8. Dhinakaran Veeman Additive Manufacturing of Biopolymers for Tissue Engineering and Regenerative Medicine: An Overview, Potential Applications, Advancements, and Trends / Veeman Dhinakaran, Sai M. Swapna, Sureshkumar P., Jagadeesha T., Natrayan L., Ravichandran M., Mammo Wubishet Degife // International Journal of Polymer Science — 2021 г. — с. 1–20
9. Hau Yin Lam Ethan 3D Bioprinting for Next-Generation Personalized Medicine / Ethan Hau Yin Lam, Fengqing Yu, Sabrina Zhu, Zongjie Wang // International Journal of Molecular Sciences — 2023 г. — № 24 — с. 1–21
10. Jean-Claude André From Additive Manufacturing to 3D/4D Printing 3 / André Jean-Claude // London: ISTE Ltd, 2018 г. — 473 с. — ISBN 978-1-78630-232-8
11. Selcan Gungor-Ozkerim P. Bioinks for 3D bioprinting: an overview / P. Selcan Gungor-Ozkerim, Ilyas Inci, Yu Shrike Zhang, Ali Khademhosseini, Mehmet Remzi Dokmeci // Biomater Sci — 2018 г. — № 6 — с. 915–946

Что такое ГМО

Харлашкина Дарья Дмитриевна, учащаяся 8-го класса

Научный руководитель: Пьянкова Ирина Павловна, учитель биологии
ЧОУ Средняя общеобразовательная школа «ИНДРА» (г. Екатеринбург)

В современном мире люди часто встречаются с аббревиатурой ГМО. Одни пугаются, другие непонимающе смотрят на неё, третьи просто не обращают внимания. Но многие задаются вопросом, что это такое.

Генетически модифицированный организм (ГМО) — организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии [5]. Генная инженерия — это наука, возникшая на стыке молекулярной биологии, биохимии и других биологических наук. [1]

После того как люди знакомятся с основами генной инженерии, то некоторые начинают протестовать по поводу появления ГМО в их жизни. Начинают приводить в пример разные неудачные опыты, связанные с ГМО. Но если проанализировать все эти опыты, то можно понять,

что многие из них проведены не совсем корректно, потому что указаны не все данные.

Несмотря на привитые нам доводы того, что существуют как «натуральные» и «искусственные» продукты, все многообразие сортов продуктов, растений, животных — это все сделано человеком, каждый из нынешних сортов. Этот феномен зовется селекцией, и это естественный порядок вещей, которым человек пользовался в древности даже не подозревая об этом. К моменту начала 21 века в мире насчитывалось чуть более 2 тысяч селекционных форм, что были получены благодаря искусственному мутагенезу — это селекция. И все же, несмотря на это, люди не бьют тревогу [2].

В данной таблице представлены различные факторы генно-модифицированных объектов: не только достижения, но и риски.

Таблица 1. Положительное и отрицательное влияние ГМО на человека и окружающую среду

Положительные	Отрицательные
1. Улучшение защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней, вирусов и неблагоприятных факторов 2. Новые достижения в лечении людей 3. Повышение питательной ценности продуктов 4. Возможность продолжительного хранения фруктов и овощей	1. Угроза организму человека — аллергические заболевания, нарушения обмена веществ, появление желудочной микрофлоры стойкой к антибиотикам, канцерогенный и мутагенный эффекты. 2. Угроза окружающей среде — появление вегетирующих сорняков, загрязнение исследовательских участков, химическое загрязнение, уменьшение генетической плазмы и др. 3. Глобальные риски — активизация критических вирусов, экономическая безопасность.

Генная инженерия начала развиваться, чтобы улучшить защиту сельскохозяйственных культур, и других факторов. Самыми успешными стали такие ГМ-растения, как соя (модифицирована на 82 %), кукуруза (на 30 %), хлопчатник (на 68 %), слива, кабачок, томат, баклажан, картофель, рис, сахарная свекла и тростник, лен, тыква и рапс (25 %). Но в тоже время нельзя утверждать, что при покупке этих продуктов, вы употребляете ГМ-объекты.

Прежде чем вывести ГМ-продукт на рынок, ученые проводят многолетние испытания. Они наблюдают, как ведут себя трансгены и продукты генной экспрессии, не вызывают ли они аллергии или отравления. Международное законодательство требует, чтобы каждый такой товар проходил жесткую проверку на безопасность для людей, животных и окружающей среды. Исследование безопасности ГМО является важной частью программы исследовательских и технологических разработок в прикладной молекулярной биологии. Не было зарегистрировано никаких сообщений о вредных эффектах в человеческой популяции от генетически модифицированных

продуктов питания. Существует научный консенсус, что имеющиеся в настоящее время продукты питания, полученные из ГМ-культур, не представляют большего риска для здоровья человека, чем обычные продукты питания, но каждый ГМ-продукт необходимо тестировать в каждом конкретном случае до его введения. По итогам исследования в сотнях научных работ не найдено никаких признаков негативного влияния продуктов из ГМ-культур на здоровье человека. Употребление продуктов из ГМ-культур никак не коррелирует с заболеваниями. Более того, обнаружены определённые свидетельства положительного влияния ГМО на здоровье людей из-за сокращения количества инсектицидных отравлений и повышения уровня витаминов у населения развивающихся стран. [5]

Употребление в пищу продуктов, содержащих ГМ-организмы, не несет никаких рисков, что подтверждается результатами научных исследований. Доказанных фактов нанесения вреда здоровью человека или животных от употребления в пищу ГМ-организмов или их продуктов науке неизвестны. [5]

ЛИТЕРАТУРА:

1. В. П. Лобов, М. В. Томилин, А. П. Веселов. Генетически модифицированные растения: достижения, перспективы и ограничения. // Общая биология. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, 2010, № 2 (2), с. 423–429
2. Лаврецкая, И. А. ГМО — мифы и действительность. // «Парадигма современной науки в условиях модернизации и инновационного развития научной мысли: теория и практика». Сборник материалов XVI международной научно-практической конференции, посвященной памяти основателей Костанайского филиала «ЧелГУ» Т. Ж. Атжанова и А. М. Роднова. Костанай, 2022, с. 829–837
3. Колычев, Н. М., Крыжановская Е. М., Талипов Р. А., Семченко В. В. Генетически модифицированные организмы как современный аспект генной инженерии, значение для человечества // [Электронный ресурс] ОмГТУ. 2014. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geneticheski-modifitsirovannye-organizmy-kak-sovremennyy-aspekt-gennoy-inzhenierii-znachenie-dlya-chelovechestva> (дата обращения: 28.03.2024).
4. Генетически модифицированные организмы: наука и жизнь // [Электронный ресурс] Наука и жизнь. 2008. № 6. URL: <https://m.nkj.ru/archive/articles/14128/#bounce> (дата обращения: 28.03.2024).
5. Елизавета Приставка. Почему ГМО не вредно: что говорит наука. // [Электронный ресурс] Хайтек, 17.12.2020. URL: <https://hightech-fm.turbopages.org/turbo/hightech.fm/s/2020/12/17/gmo-is-not-harmful> (дата обращения: 28.03.2024).

Фитопатологическая экспертиза семян гороха овощного сорта Фокор

Хохлов Никита Романович, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: *Миронова Светлана Евгеньевна, заместитель директора по УВР, учитель биологии МБОУ «Многопрофильный лицей имени В. Г. Мендельсона» (г. Ульяновск)*

Горох — ценная продовольственная и кормовая культура, которая произрастает почти во всех почвенно-климатических зонах Российской Федерации, по сравнению с остальными зернобобовыми. Посевные площади гороха на территории Ульяновской области составляют около 11 тыс.га. Благоприятные почвенно-климатические условия региона позволяют получать сравнительно высокий урожай семян — до 30 ц/га и более, однако достижение таких показателей затрудняется из-за повреждения и поражения вредными организмами, недобор урожая от которых может варьировать от 10 до 80 % [14].

Современная защита растений предусматривает систему многообразных экологически, экономически и токсикологически допустимых методов, поддерживающих численность вредных организмов ниже экономического порога вредоносности.

Агротехнический метод наиболее рационально совмещает вопросы защиты растений от сообществ вредных организмов в общей технологии возделывания гороха с экологически безопасной охраной окружающей среды. Развитие химического метода борьбы с вредными организмами базируется на принципах постоянного совершенствования эффективности, экологичности, избирательности и экономичности средств защиты в целях сохранения безопасности окружающей среды [15].

Следует отметить, что вредные организмы гороха имеют большое хозяйственное значение, в связи с чем

потенциальные потери урожая этой культуры оцениваются от 40 до 60 % и значительно ухудшается качество продукции [2].

Актуальность. Использование качественного семенного материала обеспечивает стабильный и высокий урожай такой важной зернобобовой культуры, как горох. Возбудители многих болезней растений способны инфицировать семена, приводить к снижению их посевных качеств. Кроме того, больные семена могут быть источником инфекции. Поэтому знания симптоматики болезней семян, а также методов диагностики патологий — важная составляющая для фитопатологической экспертизы семян, по результатам которой проводят комплекс мероприятий по улучшению качества семенного материала.

Научная новизна заключается в том, что проведена фитопатологическая оценка семян гороха овощного применительно к условиям Ульяновской области, определены наиболее эффективные препараты для предпосевного протравливания семян гороха с целью снижения поражения растений болезнями.

Гипотеза: семенной материал, приобретенный в специализированных магазинах, не содержит патогенных микроорганизмов и не нуждается в дополнительной предпосевной обработке.

Объект исследования: семенной материал гороха овощного (*Pisum sativum* L.) сорта Фокор.

Предмет исследования: патогенные микроорганизмы бактериального и грибкового происхождения — бак-

терии родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas* и грибы родов *Alternaria*, *Ascochyta* и *Mucor*.

Цель проекта: выявить видовой состав патогенных микроорганизмов семян гороха.

Задачи проекта:

- провести фитопатологическую экспертизу семян гороха;
- определить зараженность семян болезнями в соответствии с ГОСТ 12044–93;
- определить стратегию защиты посевного материала от вредных микроорганизмов.

Методы исследования:

обзор литературы;

- биологический метод выявления зараженности семян болезнями (Анализ семян во влажной камере);
- анализ зараженности семян болезнями в соответствии с ГОСТ 12044–93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями;
- микроскопирование;
- обработка результатов;
- определение стратегии защиты семян и посадочного материала от патогенных микроорганизмов.

Диагностика болезней семян гороха

Интенсивное применение химических средств защиты растений ведет к обеднению микробиологического состава почвы, снижению ее антифитопатогенного потенциала (супрессивности) и накоплению инфекционных возбудителей заболеваний в ней. К ним относятся различные виды фузариев, альтернария, аскохита и другие [13].

Аскохитоз (*Ascochyta pisi* Lib., *A. Pinodes* Jones) поражает листья, стебли и бобы. Его вредоносность выражается в снижении всхожести семян, гибели молодых проростков и всходов, в разрушении хлорофиллоносной паренхимы тканей, недоразвитости семян, что приводит к потере до 50 % зерна. Источником инфекции являются семена и растительные остатки, на поверхности которых грибок сохраняется в виде мицелия и пикнид. Хламидоспоры в почве длительный период (3–4 года) не теряют своей жизнеспособности [14].

Альтернариоз гороха вызывают грибы из класса Аскомицеты (*Ascomycetes*). Гриб проявляет свои паразитические качества на поврежденных и ослабленных растениях. Активное развитие гриба происходит на растительных остатках, при этом образуется бархатистый налет оливкового цвета, который представляет собой конидии и мицелий. Конидии черно-бурые или оливковые, обратнобулавовидные, с одной продольной и 3–6 поперечными перегородками, 30–50х4–18 мкм, могут формировать распадающиеся цепочки. В течение вегетационного периода распространение гриба происходит с помощью конидий. Источниками инфекции являются зараженные остатки растений и семена [7].

Бактериальный ожог гороха — **бактериоз** (*Pseudomonas syringae* pv.*pisi* (Sackett) Young et al.) вызывает сосудистое заболевание гороха. Патоген поражает все наземные части растения (стебли, черешки, листья, при-

листники, бобы). На листьях, стеблях и бобах формируются коричневые округлые пятна с темным центром, который окружен широкой каймой. Пятна желтые, округлые, слабо вдавленные на семенах. Бактерии проникают в сосудистые пучки и вызывают увядание. Сочетание жаркой погоды с обильными росами или затяжными дождливыми периодами способствует распространению и повышенной вредоносности. Первичная инфекция возникает в пораженных растительных остатках и в семенах гороха до следующего сезона [1].

Возбудители **фузариоза** (*Fusarium* spp.) могут поражать растения на протяжении всего периода вегетации — от прорастания семян до полной спелости. В фазе всходов наблюдается загнивание корневой шейки, корней и семядолей. Больные растения отстают в росте, вянут и при сухой погоде быстро засыхают. Ежегодные потери зерна от корневых гнилей составляют 10–25 %.

Второй критической фазой развития растений гороха по отношению к возбудителям фузариоза является цветение — начало плодообразования. В этот период наиболее сильно проявляется фузариозное увядание, которое вызывается в основном *F. oxysporum* f. *pisi*. При трахеомикозном увядании рост растений подавляется, листья и верхушки стеблей желтеют и скручиваются. Сосуды пораженных растений приобретают светло-оранжевый или красно-коричневый цвет, что очень заметно на поперечном срезе стебля. Ослабленные растения практически не образуют клубеньков, снижая тем самым свою азотонакопительную функцию.

Фузариоз может также поражать бобы и семена в них, проявляясь в виде белого или розового налета мицелия гриба на пораженных органах.

Пораженные семена при созревании становятся мелкими, морщинистыми, их всхожесть и энергия прорастания существенно снижаются [14].

Зараженность семян приводит к снижению энергии прорастания и падению их всхожести; гибели или поражению корневой системы всходов; заражению микотоксинами; уменьшению количества продуктивных стеблей.

Посев зараженными семенами влечет передачу болезни на растения в период вегетации и тем самым создает очаги, которые обуславливают инфицирование (заражение) нового урожая. Кроме того, проростки и первичные корни имеют нежные покровы, через которые легко проникают возбудители заболеваний, сохраняющиеся в почве [6].

Высокое качество семян — одно из основных агрономических требований, обеспечивающее получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур [12]. Современная защита растений предусматривает систему многообразных экологически, экономически и токсикологически допустимых методов, поддерживающих численность вредных организмов ниже экономического порога вредоносности.

Фитопатологическая экспертиза семян — это определение в лабораторных условиях количественного и качественного состава патогенов, передающихся с посевным материалом.

Знание патологии семян и методов их санитарного анализа дает возможность предупреждения распространения новых патогенных агентов с семенами, избежать появления заражений в почве и потерь урожая [9].

Методика исследований

Биологический метод выявления зараженности семян болезнями (Анализ семян во влажной камере)

Для нахождения и идентификации патогена используются различные методы, определения зараженности болезнями семян. Биологический метод выявления зараженности семян болезнями применяют для выявления внешней и внутренней зараженности семян болезнями. В своей работе мы применили биологический метод выявления зараженности семян болезнями. Данный метод основан на стимуляции развития и роста микроорганизмов в зараженных семенах. Зараженность семян мы определяли при проращивании их во влажной камере на фильтровальной бумаге. Преимущество данного метода состоит в том, что по результатам четко видно, какая инфекция и в какой степени присутствует на поверхности и внутри семян.

Подготовка и проведение анализа

Материалы, оборудование и реактивы: семена гороха овощного (*Pisum sativum* L.) сорт: Фокор, чашки Петри, стеклянные стаканы, фильтровальная бумага, пипетки, пинцеты, пластиковый бокс, свежее кипяченая вода, 1 %-ным раствор перманганата калия, этиловый спирт.

Перед фитоанализом все оборудование тщательно помыли, высушили и продезинфицировали этиловым спиртом.

Пластиковый бокс для проращивания семян мы тщательно помыли горячей водой с моющими средствами и продезинфицировали 1 %-ным раствором марганцовокислого калия и обработали этиловым спиртом.

На дно чашек Петри поместили фильтровальную бумагу в два слоя (приложение, рис. 1. б), которую затем увлажнили с помощью пипетки, слегка приоткрывая при этом с одного края крышку чашки. Увлажнение считают нормальным, если при наклоне чашки с марлевых кружочков или фильтровальной бумаги стекает несколько капель воды.

Из семян основной культуры нами были отобраны три рабочие пробы по 25 семян. Пинцетом разложили семена на ложе на расстоянии 1–2 см друг от друга в зависимости от их крупности. Закрытые Чашки Петри, с заложенными в них семенами поместили в пластиковый бокс для проращивания, которые оставили в темноте при переменной температуре 22–25 °С. В соответствии с ГОСТ 12044–93 на шестые сутки мы провели осмотр семян.

Анализ зараженности семян гороха болезнями

При проращивании семян во влажной камере заболевания, вызываемые бактериями, выявляют по размягчению и ослизнению тканей семени. Заболевания, вызываемые грибами на проросших и не проросших семенах, проявляются в виде пятен различной формы и окраски, налета грибницы, пикнид, уродливости, деформации или отмирания частей проростков.

Виды болезней семян гороха, выявляемые при проращивании во влажной камере: аскохитоз, бактериоз, альтернариоз, фузариоз и плесень.

Признаки бактериоза (возбудитель — бактерии родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas*): на семенах мы обнаружили экссудат желтого цвета.

Признаки альтернариоза (возбудитель — грибы рода *Alternaria*): на семенах наблюдали образование бархатистого войлока темно-серого цвета, состоящего из конидий гриба.

На семенах, пораженных аскохитозом (возбудитель — грибы рода *Ascochyta*) мы наблюдали загнивание ростка, иногда, при сильном поражении семя не прорастали.

Семена, пораженные фузариозом (возбудитель — грибы рода *Fusarium*), покрыты хорошо развитым пушистым белым или розово-белым мицелием, с тонкими серповидно-удлиненными конидиями нами обнаружены не были.

Также в двух пробах на некоторых семенах нами была обнаружена плесень (возбудитель — грибы рода *Mucor*). Признаки плесени проявлялись в виде пушистого налета, белого цвета с темными точками. При увеличении мы наблюдали легко различимые одиночные спорангиеносцы.

Микроскопирование

Материалы и оборудование: культуры патогенных микроорганизмов, световой микроскоп Микромед С-13, предметные и покровные стекла, пипетки, свежее кипяченая вода.

Для контроля правильности идентификации патогенов применили метод микроскопирования, который позволил установить родовую принадлежность грибов-возбудителей *Alternaria* и *Ascochyta*.

Результаты исследований

Данные анализа семян мы занесли в рабочую карточку. По каждой из трех проб подсчитали количество семян, зараженных каждой болезнью, и общее количество зараженных семян (Таблица 1). Далее мы высчитали средневзвешенный процент зараженности семян.

Средневзвешенную зараженность семян (X) в % мы высчитали по формуле:

$$X = (N1 \cdot Z1 + N2 \cdot Z2 + N3 \cdot Z3) / (N1 + N2 + N3);$$

Таблица 1. Результаты анализа семян гороха

№ пробы		I	II	III	Итого
Проанализировано семян		25	25	25	75
Заражено семян (N)		10	12	18	40
Общий % заражения	суммарный (Z)/ средневзвешенный (X)	40	48	72	56,8

В том числе по болезням	альтернариоз	заражено семян	6	6	9	21
		%	24	24	36	28
	аскохитоз	заражено семян	4	4	3	11
		%	16	16	12	15
	бактериоз	заражено семян	0	1	3	4
		%	0	4	12	5
	фузариоз	заражено семян	0	0	0	0
		%	0	0	0	0
	плесень	заражено семян	0	1	3	4
		%	0	4	12	5

Выводы и рекомендации

В ходе исследования нами были сделаны следующие выводы:

- при проращивании семян гороха во влажной камере выявлены следующие болезни: альтернариоз, аскохитоз, бактериоз и плесень. Средневзвешенная зараженность семян составила 56,8 %.
- видовой состав патогенных микроорганизмов семян гороха овощного (*Pisum sativum* L.) сорта Фокор составили следующие возбудители: бактерии родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas*, грибы родов *Alternaria*, *Ascochyta* и *Mucor*;
- семенной материал, полученный от своего урожая или приобретенный в специализированных магазинах, не является защищенным от патогенных микроорганизмов и нуждается в предпосевной обработке — протравливании.
- гипотеза опровергнута.

Определение стратегии защиты семян и посадочного материала от патогенных микроорганизмов

Высокий и качественный урожай гороха практически невозможно получить без обработки семян протравителями и посевов пестицидами. Выбор протравителя должен быть основан на результатах фитоэкспертизы семян. На основании фитоэкспертизы семян принимают решения о необходимости протравливания (при зараженности семян комплексом фитопатогенов более 15 %), а на основании таксономического состава патогенов подбирают наиболее эффективный протравитель по семенам [3].

Протравливание семян — это важнейший этап в технологии возделывания позволяющий с небольшими затратами защищать культуру от семенной и почвенной инфекции, не только в стадии прорастания, но и в течение последующих этапов роста и развития. Зараженные семена имеют пониженную энергию прорастания и всхожесть, растения из сильно зараженных семян часто совсем не развиваются или бывают ослабленными, низко продуктивными. Кроме того, больные семена создают очаги инфекции, от которых заражаются здоровые, в первую очередь, соседние растения [11].

Подготовка семенного материала, а также выбор правильного протравителя — это возможность не допу-

стить развитие болезни и получить хорошие здоровые всходы [10].

Для правильного выбора препарата необходимо знание биологии возбудителя. Уничтожить инфекцию, сохраняющуюся на поверхности семян, под пленкой, а также предупредить проникновение её из почвы можно с помощью контактных протравителей.

Действующее вещество протравителя должно соответствовать видовому составу фитопатогенных грибов, найденных при исследовании семян; выбранный препарат должен не только контролировать семенную инфекцию, но и на стадии прорастания защитить их от почвенной инфекции; продолжительность защитного действия протравителя должно быть максимально длительным.

В настоящее время предлагается сравнительно небольшой набор химических фунгицидов (Скарлет, Винцит, Виннер, ТМТД) для защиты гороха от возбудителей аскохитоза, плесневения семян и корневых гнилей. Инсектицидные протравители для защиты ряда культур от комплекса почвообитающих и наземных вредителей на горохе не зарегистрированы. В порядке эксперимента мы использовали два инсектицидных протравителя — Табу и Круйзер в смеси с фунгицидами.

Так, по результатам исследований, проведенным сотрудниками Всероссийского НИИ защиты растений МСХ РФ в 2014–2015 гг. на сорте гороха Фокор, установлено, что использование смесей Скарлет, 0,4 л/т + Круйзер, 0,8 л/т и ТМТД, 6 л/т + Табу, 0,8 л/т при протравливании семян способствовало повышению всхожести на 8,3–11,7 % по отношению к контролю и на 4,2–8,6 % по сравнению с раздельным применением препаратов [14].

Рекомендации

1. При протравливании семян использовать разрешенные препараты согласно справочнику пестицидов и агрохимикатов 2022 [8].
2. Перед посевом вносить в почву фосфорно-калийные удобрения.
3. Соблюдать ранние сроки посева.
4. Использовать смешанные посевы гороха с бобами, рыжиком, горчицей, что предотвратит полегание гороха и снизит и его зараженность аскохитозом.
5. Своевременно убирать горох с последующим просушиванием.

6. Убирать все послеуборочные остатки с последующей глубокой вспашкой.

Заключение

Высокое качество семян является одним из основных агрономических требований, обеспечивающих при прочих оптимальных условиях получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Семена зернобобовых культур служат источником распространения таких опасных заболеваний как корневые гнили, аскохитоз, бактериоз и другие пятнистости.

Кроме того, проростки и первичные корни имеют нежные покровы, через которые легко проникают возбудители заболеваний, сохраняющиеся в почве.

Преобладание в природе скрытой формы поражения семян затрудняет всестороннюю оценку их посевных качеств, что может отрицательно сказаться на ведении семеноводства. В связи с этим большое значение в повышении качества семян имеет предварительная диагностика зараженных семян, которая имеет исключитель-

но важное значение наравне с определением всхожести семян.

Подготовка семян сельскохозяйственных культур к посеву должна начинаться с обязательного проведения фитопатологической экспертизы семян, которая включает в себя микробиологический анализ состава грибных и бактериальных фитопатогенов.

Имея данные о составе возбудителей, степени зараженности семян можно правильно и дифференцированно выбрать протравитель для каждой конкретной партии семян.

Одним из основных способов защиты семенного материала является предпосевное протравливание семян. Этот прием защищает растение не только на стадии прорастания, но и в течение последующих этапов роста и зачастую может отодвинуть срок последующих опрыскиваний. Протравливание следует рассматривать как обязательный прием по агротехнике возделывания зерновых и зернобобовых культур.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Афонин, А. Н.; Гринн С. Л.; Дзюбенко Н. И.; Фролов А. Н. Агроэкологический Атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорняки. [Версия 1.0]. 2006.
2. ГОСТ 12044–93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями.
3. Денисенко, Ю. Ю., Заостровных В. И. Биологические особенности вредных организмов на посевах гороха в условиях Кемеровской области // Наука и студенты: новые идеи и решения: сб. материалов XIII внутривузовской научно-практической конференции (г. Кемерово, 12 апреля 2014 г.); Кемеровский ГСХИ. — Кемерово: Издание ИИО Кемеровского ГСХИ, 2014. — с. 21–24., с. 21.
4. Задорин, А. Д. Эколого-генетические основы создания сортов зернобобовых и крупяных культур / А. Д. Задорин, В. С. Сидоренко // Вопросы физиологии селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. — Орел, 2001. — с. 83.
5. Кирик, М., Піковський М. / Діагностика хвороб насіння гороху та сої // Пропозиція. — 2017. — № 1. — с. 116–120
6. Торопова, Е. Ю., Порсев И. Н., Купцевич Н. А. Фитоэкспертиза семян как фактор оптимизации технологии посева зерновых колосовых культур и льна в Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2012. — № 2(2). — с. 37–40., с. 39.
7. Агроэкологический атлас России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорняки <http://www.agroatlas.ru/ru/index.html> (10.01.2022 г.)
8. Онлайн справочник пестицидов и агрохимикатов 2022 <https://www.agroxxi.ru/goshandbook> (10.01.2022 г.)
9. <http://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-ulyanovskoy-oblasti> (10.01.2022 г.)
10. <http://agrotek.com/lab/examination-seeds/> (10.01.2022 г.)
11. http://gov.cap.ru/Content/orgs/GovId_685/signalizacionnooe_soobschenie_№1.pdf (10.01.2022 г.)
12. <http://rsc05.ru/index.php/news/506-2019-01-19-06-20-26.html> (10.01.2022 г.)
13. <http://rudnya-tribuna.ru/news/media/2018/9/2/fitoekspertiza-semyan-zalog-zdorovogo-urozhaya/> (03.01.2022 г.)
14. http://vfermer.ru/rubrics/zaschita-rasteniy/zaschita-rasteniy_1306.html (10.01.2022 г.)
15. <https://www.syngenta.kz/news/zernovye/semennaya-infekciya-zernovyh-kultur> (10.01.2022 г.)

Определение протеолитической активности протеазы термофильной бактерии штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 и влияние данной бактерии на активность образования колоний азотфиксирующих бактерий

Шиян Даниил Евгеньевич, учащийся 10-го класса
МКОУ Доволенская СОШ № 2 имени С. И. Лазарева (Новосибирская обл.)

Научный руководитель: Воронина Елена Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (г. Новосибирск)

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

Протеазы или протеолитические ферменты — это группа ферментов класса гидролаз, катализируют внутри- и внеклеточное расщепление (протеолиз) пептидных связей C(O)–NH в белках и пептидах живых организмов [2].

Протеолитические ферменты играют важнейшую роль в переваривании белков пищи в желудке и кишечнике человека. Большинство протеолитических ферментов органов пищеварения продуцируется в виде проферментов. Физиологический смысл этого заключается в том, чтобы акт продукции фермента (профермента) был отделен от акта его активации — превращения в фермент и, таким образом, белки тканей, продуцирующих ферменты, не подвергались воздействию этих самых ферментов [3].

Изучение протеазы является значимой, так как поиск микроорганизмов и определение вырабатываемых ими ферментов являются ключевыми шагами для развития производства кормов, удобрений и стимуляторов роста растений и микроорганизмов.

Исследовательская работа была направлена на определение протеолитической активности протеазы термофильной бактерии штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 и её влияния на активацию спор и образование колоний азотфиксирующих бактерий.

В 2022–2023 учебном году, в рамках Всероссийского проекта «Атлас почвенных микроорганизмов» ученица 11 класса нашей школы, Писарева Софья выполняла проект «Изучение активности азотфиксирующих бактерий в почвах ризосферы естественных экосистем и их влияние на прорастание семян растений» [1]. В рамках этого проекта, в образце, отобранном в ризосфере дуба, были выявлены термофильные бактерии. Активность термофильных бактерий в ризосфере дуба составила 1,6 %. Плашки с данными образцами были отправлены для дальнейшего исследования учёным в ИХБФМ СОРАН, в г. Новосибирск, где было выявлено, что она проявляет протеолитическую активность.

Далее, в лабораторных условиях, ИХБФМ СОРАН г. Новосибирск, полученный образец отделили от колонии бактерий и выделили бактерию с хорошей протеаз-

ной активностью. По полученным данным установили, что данная бактерия относится к виду *Bacillus pumilis*. Штамм назван по номеру образца почвы, зарегистрированном в «Атласе микроорганизмов» — 22СП-1-0576-A3. Проведя ПЦР анализ нуклеотидной последовательности выделенной бактерии, определили, что в ее геноме присутствуют несколько генов обычных протеаз, а также ген термофильной протеазы.

На базе регионального центра «Альтаир» — парка науки и технологий в феврале 2023 г., под руководством Ворониной Еленой Николаевной были проведены исследования для протеазы штамма *Bacillus pumilis* 22СП-10576-A3 по определению оптимальной температуры, оптимальной pH и определению зависимости активности протеазы от ионов металлов.

Для определения активности протеазы пробирки инкубировали при температурах 10 °C до 75 °C, затем останавливали реакцию и центрифугировали. Супернатант переносили в лунку, добавляли NaOH, после добавления NaOH наблюдали изменение интенсивности цвета образцов. Затем снимали интенсивность поглощения растворов на спектрофотометре при длине волны 430 нм (оранжевый свет). Результаты показали, что оптимальная температура для протеазы — от 37 до 65 °C, с максимальной активностью при 45 °C. Результаты представлены на рисунке 1.

Для определения оптимального pH протеазы *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 провели эксперимент с 28 пробирками, добавляя базовый раствор с разным pH. Пробирки инкубировали при 37 °C. Затем снимали интенсивность поглощения растворов на спектрофотометре при длине волны 430 нм (оранжевый свет). Результаты показали, что оптимальная pH для протеазы составляет от pH 7–10. Результаты представлены на рисунке 2.

Для изучения зависимости активности протеазы от ионов металлов провели эксперимент с добавлением различных концентраций ЭДТА в пробирки без CaCl₂ и MgCl₂. Пробирки инкубировали при 37 °C, после добавления NaOH наблюдали изменение интенсивности цвета образцов. По изменению цвета было определено, что изучаемая протеаза не зависит от ионов магния

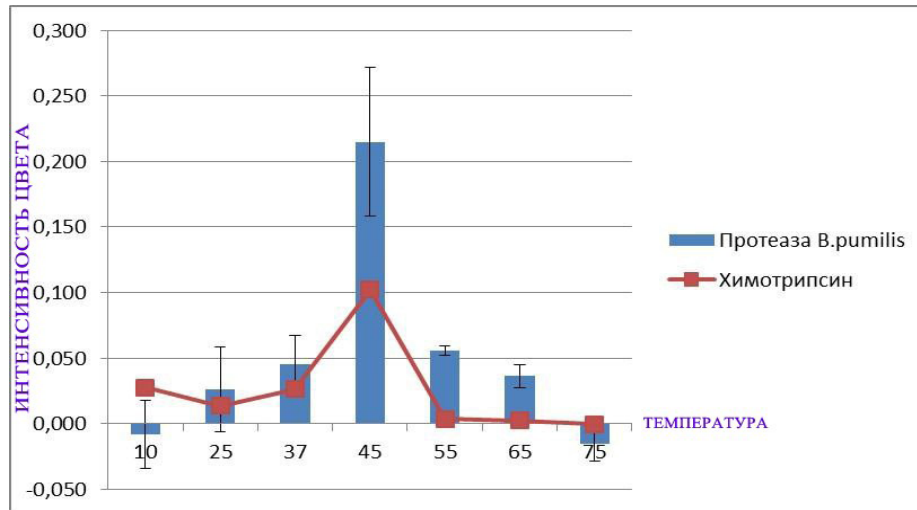


Рис. 1. Активность протеаз при разных температурах

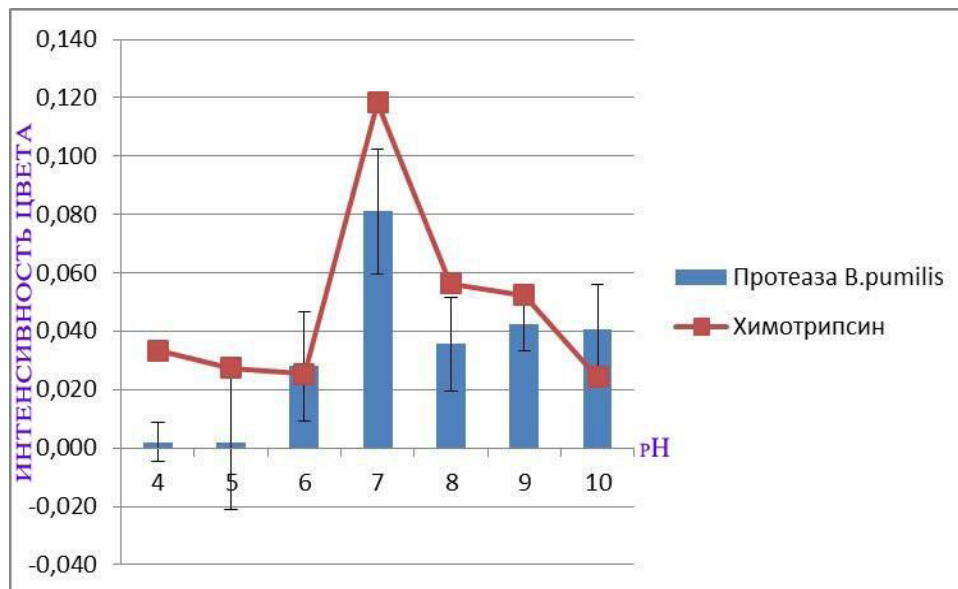


Рис. 2. Активность протеазы при разной pH

и кальция, но возможно зависит от других ионов так, как ЭДТА ингибирует протеазу, замедляя протеолитическую активность (см. рис. 3).

Оценка влияния присутствия термофильных штаммов, на активность образования колоний азотфиксирующих бактерий была проведена на образцах почв ризосферы дуба, осины и сосны, которые были отобраны в августе 2022 года и использовались для выявления термофильных бактерий.

Чашки Петри с почвенными комочками были размещены при температурах 25°C и 40°C. В образцах почвы ризосферы дуба, расположенных в контейнере при температуре 40°C, по сравнению с образцами, расположенными в контейнере при комнатной температуре 25°C, активность азотфиксирующих бактерий выше в 3 раза. Азотфиксирующие бактерии в образцах почвы ризосферы осины и сосны показали примерно одинаковую активность при данных условиях.

В образцах почвы ризосферы дуба, расположенных при температуре 40°C, по сравнению с образцами, расположенными при комнатной температуре 25°C, активность азотфиксирующих бактерий выше в 20 раз (см. рис 4).

Предполагаем, что данная активность азотфиксирующих бактерий в почве ризосферы дуба, связана присутствием в данной почве термофильных бактерий, в том числе бактерии *Bacillus pumilis*, которая продуцирует термофильную протеазу. Можно предположить, что протеаза, выделяемая бактериями *Bacillus pumilis*, стимулирует активность образования колоний азотфиксирующих бактерий, в образцах почвы отобранных более 2 лет назад.

Важно отметить, что данная протеаза обладает большим потенциалом. Она выделяется в культуральную среду, что позволяет удобно работать с ней. Кроме того, она является термостабильным ферментом и может исполь-

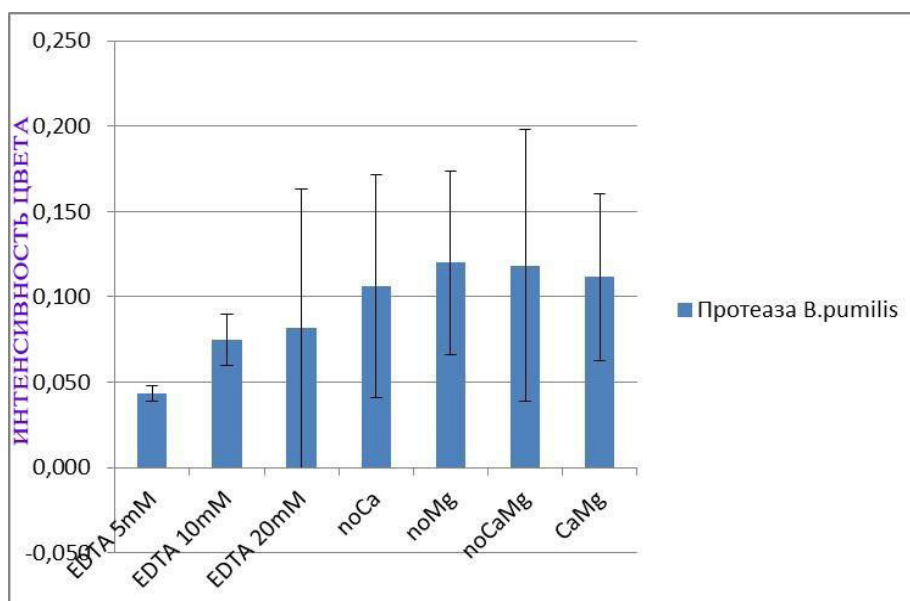


Рис. 3. Зависимость активности протеазы от ионов металла

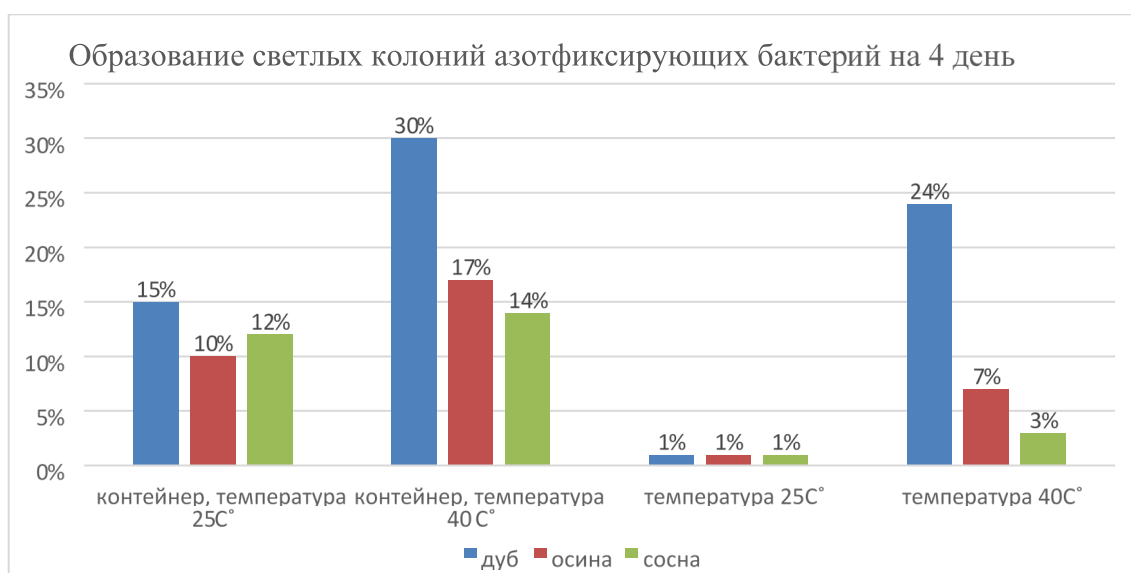


Рис. 4. Образование светлых колоний в азотфиксирующих бактерий на 4 день

зоваться при создании кормовых добавок для животных и как фермент для активации спор бактериальных клеток.

Мы хотели бы продолжить исследования и определили следующие задачи для реализации

Провести скрининг термофильных протеаз почвы ризосферы дуба, инкубируя при низкой температуре, так как первоначальный скрининг был произведен при высокой температуре.

Определить активность протеазы бактерии штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 в среде при концентрации pH от 0 до 3 и от 11 до 12.

Определить зависимость активности протеазы штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 от ионов металла Fe, Cu и Zn.

Определить влияние протеазы бактерии штамма *Bacillus pumilis* 22СП-1-0576-A3 на развитие колоний азотфиксирующих бактерий в образцах почв, отобранных более двух лет назад.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Писарева, С. В. Изучение активности микроорганизмов рода *Azotobacter* в почвах ризосферы естественных экосистем и их влияние на прорастание семян растений / С. В. Писарева, Т. С. Томбасова. — Текст:

- непосредственный // Юный ученый. — 2023. — № 5 (68). — с. 259-263. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/68/3754/>
2. Протеазы | это... Что такое протеазы? — Текст: электронный // <https://academic.ru/>: [сайт]. — URL: https://big_medicine.academic.ru/7024/ПРОТЕАЗЫ
 3. Протеолитические ферменты. — Текст: электронный // <https://www.gastroscan.ru/>: [сайт]. — URL: <https://www.gastroscan.ru/handbook/120/2894>

ЭКОЛОГИЯ



Изучение влияния погодных условий на сбор мёда в Байкаловском районе Свердловской области

Охоткина Мария Викторовна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: Папулова Светлана Александровна, учитель химии и биологии
МАОУ «Байкаловская СОШ» (Свердловская обл.)

В статье рассмотрено влияние экологических факторов на сбор мёда на Среднем Урале. Охарактеризованы основные продукты пчеловодства, состав и свойства мёда. Установлено влияние экологических факторов, влияющих на сбор и качество мёда в Байкаловском районе Свердловской области. Подведены итоги исследования.

Ключевые слова: пчеловодство, экологические факторы, состав и свойства мёда, продукты пчеловодства, анализ погодных условий.

Люди издревле интересовались жизнью пчёл. Трудолюбивые полосатые насекомые упоминаются в старинных преданиях и легендах. Не меньший интерес вызывает и производимый ими продукт — мёд. Многие исследователи и врачи говорят о том, что польза мёда и его влияние на здоровье человека — неоспоримо. С этим трудно поспорить, когда с самого детства тебе знаком вкус и аромат этого полезного лакомства.

Мои дед и бабушка много лет занимаются пчеловодством в деревне Липовка Байкаловского района, имеют свою небольшую пасеку, поэтому пчёлы и их деятельность с раннего возраста вызывает во мне интерес. На протяжении нескольких лет я участвую в процессе ухода за пчёлами и перенимаю опыт старшего поколения. И живой интерес вызвали во мне размышления: что влияет на вкус мёда; почему в один год его больше, чем в другой; отчего зависят свойства этого продукта?

Меня также очень заинтересовал факт того, что в последние годы из-за не совсем благополучной экологической обстановки в различных регионах нашей страны стали известны факты гибели пчелиных семей, снижения количества и изменения качества собираемого мёда. Поэтому вопрос об изменениях окружающей среды, влияющих на жизнь и деятельность пчёл, представляется мне актуальным.

Целью исследования является анализ экологических факторов, влияющих на количество и качество мёда, собранного на частной пасеке деревни Липовка Байкаловского района.

Для реализации поставленной цели я стремилась выполнить следующие

Основными задачами работы являются:

- Ознакомиться с историей пчеловодства.
- Изучить разновидность продуктов пчеловодства.
- Изучить состав, свойства, применение мёда.
- Установить влияние экологических факторов, влияющих на сбор и качество мёда.
- Проанализировать результаты исследования и подвести итоги работы.

Объект исследования: пчеловодство Байкаловского района на примере частной пасеки.

Предмет исследования: экологические факторы, качество получаемого мёда.

Гипотеза исследования. Предполагается, что экологические факторы имеют влияние на количество и качество получаемого мёда.

Материал и методы: по данным пасечников нашего района, процесс сбора мёда в нашем районе происходит с мая по август. Наблюдения проводились на частной пасеке в деревне Липовка Байкаловского района (пасека моих бабушки и деда). Для анализа погодных условий использовался интернет-ресурс.

Методы исследования: изучение и анализ научной литературы, сбор информации, наблюдение, исследование, анализ полученных результатов.

Теоретическая часть

1.1. Об истории и продуктах пчеловодства

В толковом словаре С. И. Ожегова «пчеловодство» — это разведение пчёл. Из энциклопедий и журналов можно узнать следующие интересные факты:

- Пчела — необыкновенно многогранный символ. Она олицетворяет мудрость, плодородие, трудолюбие, экономность, порядок, чистоту и це-

ломудрие. Известно, что пчёлы — древнейшие обитатели нашей планеты. Ученые считают, что появились они на свет 60–80 миллионов лет назад.

- В Древней Греции пчела считалась символом трудолюбия, преуспевания, чистоты, бессмертия.
- В христианстве благодаря своему трудолюбию, пчела стала символом деятельности, прилежания, трудолюбия, порядка и религиозного красноречия.

С древних времен и до наших дней люди успешно занимаются пчеловодством. За длительный период существования пчеловодство сумело преодолеть несколько стадий развития. Изначально это была охота на пчёл: человек находил поселения пчёл, уничтожал их и отбирал мёд. Затем это занятие превратилось в систему бортевого пчеловодства (то есть разведение пчёл). Пчеловоды находили деревья с пчёлами, метили их своими знаками, чтобы использовать в последующие годы, а в дальнейшем и сами выдалбливали в деревьях дупла для поселения роёв. При этом способе у пчёл отбирали лишь часть мёда.

Выдающийся исследователь-пчеловод П. И. Прокопович (1775–1850 гг.) посвятил процессу пчеловодства всю жизнь: изучал повадки пчёл, улучшал кормовую базу для них, сея специальные медоносные растения. Впервые в мире он изобрёл (1864) разборный улей, в котором верхнее отделение имело свободно вынимающиеся рамки.

Интерес к пчеловодству был замечен во всех слоях общества. Для некоторых это хобби или бизнес-идея. Продукты пчеловодства, в свете новых исследований и публикаций, заинтересовали подавляющее количество населения нашей страны. Знания и интерес к ним стали актуальными в связи с возросшей ценой современных лекарств, крайне негативных последствиях их применения и фальсификацией. [2]

Все продукты жизнедеятельности пчелиной семьи, без исключения, имеют пищевую и лечебную ценность. [1]

Прополис — это пчелиный клей, которым пчелы заделывают щели в улье, сокращают леток при наступлении холодной погоды и полируют ячейки сотов, где хранится мед, цветочная пыльца и развиваются личинки. У прополиса приятный аромат, горьковатый вкус. Прополис обладает выраженными действиями против микробов и вирусов, стимулирует регенерацию тканей, уменьшает боли, прекращает воспалительные процессы, убивает дрожжеподобные грибы, возбудителей лишаев, обладает многими другими лечебными свойствами. В ряде случаев по степени лечебной эффективности и противомикробной активности прополис превосходит антибиотики. Установлено, что прополисом можно лечить многие заболевания кожи и слизистых оболочек. Под воздействием прополиса хорошо заживают простые резаные и долго не заживающие раны, язвы кожи, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Маточное молочко вырабатывается молодыми рабочими пчелами и предназначается для кормления личинки, из которой развивается молодая матка, и самой матки. Маточное молочко в свежем виде представляет желеобразную массу, по консистенции похожую на крем или кисель. Маточное молочко обладает довольно ак-

тивными бактерицидными действиями по отношению ко многим гомогенным микробам и вирусам. Маточное молочко нормализует обмен веществ, применяется в ситуации коррекции веса; усиливает устойчивость организма против различных инфекционных заболеваний; стимулирует кроветворение; регулирует функции эндокринных желез; оказывает благоприятное влияние при атеросклерозе и коронарной недостаточности.

Пчелиный яд — это своеобразный продукт жизнедеятельности пчел, весьма древнее целебное средство, успешно выдержавшее испытание временем. Пчелиный яд прозрачен, имеет резкий запах, напоминающий запах меда, горький и жгучий вкус, кислую реакцию. До сих пор лечение ядом осуществляют путем ужалений пчел. В последнее время в медицинской практике стали применять препараты пчелиного яда для подкожных инъекций, а также мази для втирания, которые применяются в основном при ревматических и невралгических болях. Хотя пчелиный яд в больших дозах может вызвать тяжелую общую реакцию, анафилактический шок, вплоть до смертельного исхода, в подобранных терапевтических дозах он является ценным лекарственным средством при лечении больных самыми разными заболеваниями.

Цветочная пыльца — природный концентрат всех необходимых для нормального развития организма веществ. Всего в пыльце обнаружено более пятидесяти различных биологически активных веществ, оказывающих разностороннее действие на организм человека. Клинические и экспериментальные исследования лечебных свойств цветочной пыльцы свидетельствуют о том, что она оказывает хороший лечебный эффект при следующих заболеваниях: злокачественная анемия, гастрит, колит, запор, гипертоническая болезнь, неврозы, воспалительные заболевания нервной системы, подагра, нарушения эндокринной системы.

В последнее время ученых привлекает еще один продукт, вырабатываемый медоносной пчелой — **перга**, которую пчелы готовят из пыльцы. Перга эффективна при ряде заболеваний желудочно-кишечного тракта, гепатитах, эндемическом зобе, атеросклерозе, аденоме простаты, неврозах, депрессивных состояниях, бессоннице, подагре.

Забрус — это срезанные полоской верхние крышечки запечатанных медовых сотов. Исследования показали, что забрус является высокоэффективным средством при лечении бактериальных и вирусных заболеваний носоглотки и верхних дыхательных путей, при этом не вызывает аллергии, жевание забруса полезно во многих отношениях: оно вызывает сильное слюноотделение, которое повышает секреторную и двигательную функцию желудка.

Пчелиный воск — твердое вещество с приятным медовым запахом и с однородной кристаллической структурой. Воск вырабатывается особыми восковыми железами, расположенными на нижней стороне брюшка рабочей пчелы. Выделяют его только молодые пчелы. Пчелиный воск находит применение в медицине. Он входит в состав некоторых пластырей, мазей, кремов. Например, всем известный липкий пластырь содержит воск. Его используют в различных отраслях народно-

го хозяйства, в медицине, при изготовлении муляжей, в косметике. Так, воск, применяемый в косметике, входит в состав различных кремов. Он прекрасно впитывается кожей и придает ей гладкий и матовый вид.

Мед — это не просто вкусная вещь, но и углевод, который наиболее эффективно усваивается организмом до и после физических нагрузок. Мед легко расщепляется и поступает в систему равномерно, таким образом, уровень глюкозы в крови остается постоянным. Такого эффекта нельзя добиться, употребляя в пищу сахар. Мед содержит почти все микроэлементы и по своему составу напоминает плазму крови человека.

1.2. Состав мёда

Состав мёда разнообразен, что его можно смело называть хранителем ценных компонентов. Мёд имеет идеально сбалансированный биохимический состав, он богат: белками; углеводами; витаминами и минералами; органическими и неорганическими кислотами, а также водой и прочими элементами.

Состав мёда стал одним из главных факторов популярности этого продукта среди сторонников правильного питания. Нельзя исключать тот факт, что на состав мёда влияют ряд факторов: место расположение пчел, травы-медоносы, климат, порода пчёл, зрелость мёда.

Вода в мёде имеет особое значение. Её может быть до 26 % по нормативам. Водность мёда зависит от разновидности и зрелости продукта, времени медосбора, хранения. Высокое содержание воды делает мёд менее качественным, он может портиться: бродить, закисать, давать пену.

Углеводы: — глюкоза 25–35 %; фруктоза 31–42 %; сахароза 1–6 %; мальтоза 4–6 %; декстрины 3–4 %. Все углеводы получаются из пыльцы и нектара, часть образуется в результате воздействия ферментов пчёл. От содержания углеводов зависит его сладость, энергетическая ценность, степень кристаллизации.

Микроэлементы: их количество доходит до 40, лидирующее положение занимают: калий, хлор, фосфор, кальций, натрий, магний, сера, железо, йод (в малых количествах). Все вместе макро- и микроэлементы составляют около 1 %, это зависит от географии, экологических факторов (климата, почв, Растений-медоносов и даже направления ветра). Многие из этих элементов влияют на вкусовые качества мёда, влияют на функционирование всех систем и животного, и человека, употребляющего мёд.

Витамины: С (аскорбиновая кислота), РР, В5, В1, Е, А, В2, Н, В3, В6. Количество витаминов зависит от времени сбора мёда, медоносов, экологических факторов. В процессе хранения они не улетучиваются и не разрушаются.

Аминокислоты и белки: их содержание до 1 %. В мёде они представлены растительным образованием (из пыльцы, нектара) и животного происхождения (результат деятельности насекомого).

Ферменты: составляют основную часть белковых веществ. В период созревания мёда они выполняют функцию биологического катализатора, участвуют в процессе расщепления сахарозы, крахмала, в окислительно-восстановительных реакциях, активность ферментов зависит от температуры окружающей среды.

Органические и неорганические кислоты: от них зависит разнообразие вкусов и ароматов пчелиного мёда, именно от содержания органических кислот. В составе мёда обнаружены молочная, яблочная, щавелевая, пировиноградная, муравьиная, лимонная, уксусная и другие органические кислоты. Неорганические кислоты представлены соляной и фосфорной кислотами. На количество кислот в мёде влияет место расположения пасеки, кислотности почв. Кислоты обеспечивают лучшее хранение мёда.

Фитонциды — природные антибиотики, являются неотъемлемым компонентом, который имеется в пыльце и нектаре. Благодаря этому мёд обладает противомикробным свойством, подавляя развитие и рост бактерий.

Ароматические вещества: их примерно до 200; это альдегиды, эфиры, что делает мёд ароматным.

В состав меда входят важнейшие ферменты: диастаза, амилаза, каталаза, фосфатаза. Содержатся рибофлавин, пиридоксин, пантотеновая кислота, никотиновая кислота, биотин, фолиевая кислота, а также аскорбиновая кислота. В мёде найдены природные антибиотики, что определяет его важность в борьбе с болезнетворной микрофлорой. Благодаря содержанию железа, магния и фолиевой кислоты с помощью меда можно увеличить количество гемоглобина у детей.

Консистенция. Мёд густой, прозрачный полужидкий со временем кристаллизуется и твердеет.

Цвет. Он зависит от абиогенных экологических факторов: свойств почвы, состав нектара, продолжительность медосбора. От названных факторов мёд может быть прозрачным, разных оттенков жёлтого, коричневатого-зелёным и чёрным. Мёды в нашей местности имеют прозрачность, чаще золотистые оттенки до светло-коричневых (по органолептическим исследованиям).

1.3 Особенности географического положения, климата и экологической обстановки Свердловской области

На основании сведений Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды климатические условия Свердловского региона формируется под воздействием воздушных масс, поступающих с Атлантического океана. Невысокие Уральские горы не являются серьёзным препятствием для воздушных масс с Запада, распространяя циклон к Востоку. Во все сезоны года в Свердловской области преобладают ветры западных и южных направлений, нередко северные, реже — восточные.

Многу взята обстановка городов, расположенных ближе к нашей местности: г. Ирбит и г. Талица. Загрязнений на протяжении последних трёх лет не отмечено или они соответствуют стандартному индексу. В дни, когда происходит активный лёт пчёл, загрязнений не было (май-июль).

1.4 Особенности географического положения, климата и экологической обстановки Байкаловского района, деревни Липовка

Байкаловский район расположен в юго-восточной части Свердловской области; граничит с Туринским городским округом, Слободо-Туринским районом, Ирбитским, Тугулымским и Талицким городскими округами.

Расстояние до Екатеринбурга 240 км, до Тюмени-130 км. Территория равнинная, лесистая, имеются земли сельскохозяйственного назначения. Промышленных предприятий на территории нашей местности нет.

Особенностью деревни Липовка является его расположение по отношению к уровню окружающих сёл. Липовка находится в 7 км от районного центра, поэтому при анализе данных бум ориентироваться на показатели с.Байкалово. Д. Липовка окружена сельскохозяйственными полями и небольшими перелесками. В связи с этим необходимо учитывать возможность для медосбора выращиваемых растений на прилегающих территориях.

Байкаловский район расположен в бассейне реки Ницы, по территории д. Липовка протекает одноименная река, впадающая в реку Иленку, а затем в Ницу. Основными источниками химического загрязнения (по данным Талицкого отдела Управления Роспотребнадзора «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Байкаловском МР Свердловской области») в 2021 году являлся автотранспорт. Мусор в настоящее время вывозится регулярно, содержится в закрытых контейнерах — поэтому данный фактор исключается как фактор, влияющий на жизнь и деятельность животных, в том числе и на пчёл.

Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод о том, что наша территория вполне благополучная в экологическом отношении. Поэтому количество собираемого мёда не имеет больших отклонений от предполагаемо-

го сбора. И лишь, со слов пчеловодов нашей местности, моих бабушки и деда, на количество собираемого мёда влияют следующие условия: температура воздуха летом, количество осадков, продолжительность цветения медоносов.

Климат нашей местности континентальный. Зима длительная, холодная, со средней температурой от -16 градусов до -20 градусов, в отдельные дни до 40 градусов, но это крайне редкий случай. Безоблётный период длится 6–7 месяцев, первый облёт бывает в конце апреля. Надо заметить, что иногда уже в марте, когда цветёт мать-и-мачеха, пчёлы делают первый сбор пыльцы. Для активного медосбора дней мало, длится этот период до 4-х недель.

Безлесные пространства заняты дикорастущими травами и полями. При изучении теоретических вопросов была необходимость изучить состав трав-медоносов нашей местности (данные представлены в приложении 1), своего рода ознакомиться с биогенными факторами, влияющими на качество мёда.

Практическая часть
2.1 Анализ метеорологических данных

По данным электронных ресурсов можно проанализировать погодные условия периодов сбора нектара за 2021, 2022 и 2023 годы (данные представлены по ссылке <https://drive.google.com/drive/folders/1v80-1Cik6BoWk4rOzmJ7nQc0TQRyArfb?usp=sharing>). Исходя из этих данных, можно сделать вывод о каждом из отслеживаемых периодов.

Месяц, год	Средняя температура	Осадки, примечания
Май 2021	+20 °С	Ясно, сухо
Июнь 2021	+22 °С	сухо
Июль 2021	+24 °С	засушливо
Август 2021	+22 °С	сухо
Май 2022	+16 °С	Пасмурно, сыро
Июнь 2022	+20 °С	Пасмурно, влажно.
Июль 2022	+24 °С	Переменчиво, грозы
Август 2022	+22 °С	сухо
Май 2023	+18 °С	Облачно, сухо
Июнь 2023	+22 °С	Переменчиво, сухо
Июль 2023	+24 °С	Сухо
Август 2023	+21 °С	Переменчиво

По исходным погодным данным и комментариям владельцев наблюдаемой пасеки можно сделать выводы.

На медосбор влияет совокупность всех метеорологических условий, т. е. состояние погоды, сложившейся в том или ином пчеловодном сезоне [6]. Нередко складываются такие условия, при которых фазы развития растений укорачиваются или, наоборот, удлиняются. Если в какой-то отрезок времени весной воздух прогреется на несколько градусов выше температуры, характерной для этого периода, и тепло будет держаться продолжительное время, то такое потепление неизбежно приведет к ускорению роста растений и соответственно приблизит их фазу цветения. Холодная весна, наоборот, замедляет рост и развитие растений, отдаляет и срок наступления главного взятка.

Плохое нектаровыделение — в холодную или прохладную погоду, особенно если кратковременные дожди проходят несколько раз в день. Однако, если после периода сильных или умеренных холодов с дождями приходят тихие, теплые, солнечные дни, то наступает обильный медосбор [5]. Наилучшая температура воздуха для обильного выделения нектара для большинства растений колеблется в пределах от +16 до +25 °С. С дальнейшим повышением температуры многие растения снижают нектаропроодуктивность и при +38 °С совершенно прекращают. Растения лучше выделяют нектар, когда относительная влажность воздуха колеблется от 60 до 80 % [9].

В случае совпадения положительных факторов (температуры и влажности) отмечено повышение количества собираемого мёда.

2.2 Анализ показателей собранного мёда

В этом разделе постараемся привести сравнительные данные по результатам медоносных сезонов за 2021–2023

года. Для удобства оценивания примем 5-балльную систему.

год	2021	2022	2023
Цвет (насыщенность)	4	3	4
Консистенция (густота)	5	4	4
Аромат (интенсивность)	4	5	5

Более тёмные оттенки приобретает мёд, собранный в пасмурную погоду или даже в дождливое лето. Также на цвет мёда влияет и время года: весенний мёд — светлый, конец лета и начало осени — более тёмный. На цвет влияет и разнообразие растений-медоносов, а именно преобладающий вид. В знойное и засушливое лето пчёлы собирают другие материалы для мёда, т. к. нектара в растениях мало. Такой мёд называют падевым.

Более густую консистенцию имел мёд 2021 года сбора. Интенсивность аромата имели образцы мёда 2022 и 2023 года сбора.

Так как наблюдаемая деревня Липовка окружена сельскохозяйственными полями, считаем нужным отметить вид выращиваемых культур на близлежащих территориях.

год	2021	2022	2023
Сельскохозяйственные культуры, посеянные на ближайших полях	зерновые	лён	Лён, зерновые

Мёд урожая 2022 года имел чуть более светлый оттенок по сравнению с мёдом 2021 и 2023 годов сбора. Вероятно, прослеживается влияние окружающих растений (льна), которые преобладают на территории, опыляемой пчёлами.

Результаты и обсуждение

Климатические условия зимнего периода 2020–2023 годов характеризовались как относительно благоприятные для проведения зимовки пчелосемей при достаточном количестве кормов. Облеты всех пчелосемей в годы наблюдений произошли равномерно в начале мая.

Погодные условия мая 2021, 2022 и 2023 гг. различались.

Температурный режим мая 2021 превышал данные 2022 и 2023 годов на 1–3 °С, а количество выпавших осадков было ниже мая 2022 и мая 2023. Все способствовало более раннему зацветанию кустарников и многолетних цветов-медоносов, что положительно сказалось на развитии пчел после зимнего покоя.

В дальнейшем погодные условия этих лет также различаются. В июне 2021 года благодаря повышенной температуре отмечалось более раннее зацветание медоносов. Июль 2021 года оказался засушливым и многие растения пострадали. Действительно, в 2021 году из-за засушливого лета сбор мёда сократился.

Сезон 2022 года отличался частой сменой погоды. Сырая погода мая и начала июня сменилась продолжительной засухой. Пик цветения первоцветов пришелся на период частых дождей. Все это способствовало быстрому отцветанию растений.

Сезон 2023 года в мае радовал умеренной влажностью и теплой температурой. Теплые май и начало июня способствовали более быстрому набору цвета растениями.

Но жаркий засушливый июль внес свои коррективы. В результате с конца июля и по первую половину августа, когда установилась благоприятная погода, приносы нектара были незначительны.

Но что характерно — на качестве собранного мёда погодные условия не отразились. Но пострадало количество собранного продукта. Его не пришлось долго «сушить», и он быстро оказался готов к отгону.

Выводы

Вопрос, который я постаралась раскрыть в работе, очень объёмный. Подводя итоги работы, хочется сделать несколько выводов.

- История пчеловодства берёт своё начало в далёком прошлом.
- Изучая продукты пчеловодства, поражаешься многообразием их лечебных свойств.
- В ходе исследования мне удалось изучить состав и свойства мёда, выделить области его применения.
- Также я выяснила, что погодные условия сильно влияют на развитие растений, а, следовательно, на сроки и интенсивность медосбора. Теплая весна с достаточным количеством осадков приводит к более раннему зацветанию основных растений-медоносов, прохладная же погода способствует задержке в развитии растений.

Думаю, что работу по исследованию другой пчелопродукции я продолжу. Полученными результатами своего исследования поделюсь с одноклассниками и жителями района. Полученные знания и опыт помогут мне и моей семье в нашей деятельности. Считаю, что я достигла цели своей исследовательской деятельности.

Приложение 1

Названия растений-медоносов	Особенности качества мёда, собранного с названных растений
1.Иван-чай (кипрей) — летний медонос в течение 40 дней (июнь-июль);	Мёд прозрачный, с нежным ароматом;
2. Клевер. Время цветения июнь-июль;	Мёд имеет янтарный цвет, сильный аромат, тягуч; легче пчёлы берут нектар с белого клевера;

3 Одуванчик; время цветения май-июнь;	Мёд густой, золотисто-жёлтого цвета ⁴ имеет сильный запах, резкий вкус;
4. Осот; в течение всего лета;	Мёд желтоватый цвет, приятный вкус;
5. Донник	Мёд светлый нежной консистенции, имеет приятный аромат, быстро кристаллизуется, насыщен глюкозой;
6. Рапс — сельскохозяйственная культура	Мёд беловато-серого цвета, очень сладкого вкуса, аромат особенный; густой, быстро кристаллизуется;
7. Полынь; скорее пыленос; июль-август; пыльца крупная, ярко-жёлтая;	Мёд отличается лёгкой горчинкой, придаёт мёду особую пикантность;
8. Пустырник; отличается высокой нектаропродуктивностью; цветёт с июня по сентябрь;	Мёд с пустырника высоко ценится; светлый, имеет особый аромат.
9. Акация; цветёт с мая по июнь;	Пчёлы собирают и нектар. и пыльцу; в прохладную погоду сбор нектара увеличивается, во влажную — уменьшается;
10. Мать-и мачеха	Даёт самый ранний и обильный взятки пыльцы и нектара (даже уже в марте).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аганин, В. П. Мед и его использование. — Саратовский университет, 1996.
2. Данусевич, И. К., Продукты пчеловодства и здоровье человека, Минск, 1987.
3. Зарецкий, Н. Н. Пособие для начинающего пчеловода. М.: Московский рабочий, 2012. — 280 с.
4. Папичев, А. Ю. Пчеловодство с чего начать? Секреты мастерства. Веб-вариант. 2000;
5. Пасека-онлайн. Сайт любителей пчеловодства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://paseka-online.ru>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
6. Руцкая, Т. Полный справочник пчеловода / Т. Руцкая. — М.: АСТ, 2014. — 320 с.
7. Таранов, Г. Ф. Пчела и здоровье человека / Г. П. Зайцев, В. Т. Порядин, В. А. Перцуленко, Н. В. Неверова. Т. В. Виноградова, В. Ф. Костоглодов, В. Н. Кивалкина; Под редакцией Т. В. Виноградовой, Г. П. Зайцевой, Г. С. Соколовой. — М.: МСХ РСФСР, типография «Красный пролетарий», 2003. — 190 с.: ил., табл.
8. Трухачев, В. И. Антивирусное действие прополиса к вирусу парагриппа / В. И. Трухачев, А. Г. Маннапов, Р. Т. Маннапова // Пчеловодство. — 2020. — № 6. — с. 56–58.
9. Шабаршов, И. А. Пасека возле вашего дома / И. А. Шабаршов, В. В. Родионов. — М.: Свеола, НПКП «Экстрим», 1993. — 400 с.
10. Шикова, Ю. В. Продукты пчеловодства в профилактике сезонных вспышек заболеваемости гриппом и ОРВИ. / Ю. В. Шикова, А. Г. Маннапов, Р. А. Зарипов // Пчеловодство. — 2020. — № 5. — с. 50–51.

Изучение микропластика в организме рыбы

Персиянцева София Евгеньевна, учащаяся 10-го класса

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

Научный руководитель: Кумичёва Светлана Ивановна, заместитель директора, педагог дополнительного образования

ГАУКОДО «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма»

Введение

В настоящее время производство пластика сильно возросло. По расчетам, сделанным в начале 2019 года, в мире в общем счете было произведено 8,3 млрд тонн первичного пластика, причем примерно 55 % этого объема были созданы после 2000 года. Микропластик попадает в морскую среду различными путями, например: сточные воды, речной транспорт, выбросы из портов. Благодаря ветру и океаническим течениям, микропластик может переноситься на большие расстояния, достигая удаленных мест планеты. Полимерные частицы были

обнаружены морской фауне, в том числе в видах, которые могут быть потребляемы в пищу человеком.

Цель работы: выявить содержание микропластика, содержащегося в видах рыбы, используемых человеком в пищу.

Задачи:

1. Изучить рыбу на содержание микропластика в жабрах и кишечнике
2. Классифицировать микропластик на виды
3. Определить наиболее распространенный вид микропластика

1. Литературный обзор

Микропластик — это очень маленькие частицы пластика размером менее 5 миллиметров (термин придуман морским биологом Ричардом Томпсоном, 2004, Великобритания). Они могут образовываться как при разрушении крупных пластиковых предметов под воздействием окружающей среды, так и в результате износа синтетических материалов, например, при стирке вещей из полиэстера или нейлона. Микропластик может попадать в окружающую среду и вызывать негативные последствия для здоровья и экосистемы, поскольку его мелкие размеры позволяют ему проникать в различные среды и влиять на живые организмы.

Количество микропластика на планете поистине огромно. Эти мелкие частицы образуют серьезную проблему, поскольку они распространены практически повсюду: в воздухе, воде, и даже в продуктах питания. Благодаря своим маленьким размерам, микропластик может проникнуть в различные среды и быть поглощен живыми организмами. Обнаружение микропластика в таких экстремальных местах, как льды Арктики и Антарктики или снег на Эвересте, свидетельствует о глобальном масштабе этой проблемы.

Большая проблема микропластика заключается в том, что из-за размера, воду невозможно отфильтровать от него. И весь мусор, попавший в океан, содержащий в себе пластик, разлагается в воде, тем самым с каждым годом увеличивая количество микропластика.

У микропластика есть несколько путей попадания в окружающую среду:

- Промышленный (первичный) путь — микропластик содержится в бытовой химии, косметике и средствах гигиены. Так же он используется для производства шин и синтетических тканей.
- Природный (вторичный) путь — более крупные пластиковые объекты распадаются на мелкие под влиянием окружающей среды.

В разном количестве в качестве эмульгатора, стабилизатора, антистатика, регулятора вязкости микропластик содержится в помадах, спреях для волос, кремах, дезодорантах, шампунях, средствах для мытья посуды и т. д.

Широко используемая одежда из синтетики также является проблемой. Во время стирки она отделяет кусочки волокон, после чего они попадают в канализацию, откуда уже попадают в моря и океаны. В процессе лишь одной стирки отделяются тысячи таких частиц. Количество ми-

кропластика отделяемое всем миром во время стирки, за день просто ужасает.

По данным исследовательских университетов, в 2018 году был выполнен анализ более 500 частиц микропластика, найденных в воздухе вокруг автомагистралей. Как выяснилось, его источником являются автомобильные шины. В ходе истирания протекторов, частицы выбрасываются в воздух, загрязняя его.

По данным учёных Аризоны, микропластик способен задерживаться в тканях и органах. Из-за этого он представляет опасность. Исследование ученых из университета Аризоны, в ходе которого были проанализированы 47 образцов тканей человека, включая органы, такие как печень, легкие, селезенка и почки, выявило присутствие десятков типов пластиковых компонентов, включая полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиэтилен, поликарбонат, а также бисфенол А, известный как токсичное вещество.

В 2010 году FDA официально признало наличие опасений по поводу безопасности бисфенола А для здоровья человека. Бисфенол-А, за свою структурную схожесть с женским половым гормоном эстрогеном, оказывает негативное влияние на мозг и репродуктивную систему, а также является причиной некоторых онкологических заболеваний, таких как рак яичек, простаты, молочных желез. А также он вызывает деформацию ДНК в сперматозоидах, аутизм, угнетения репродуктивной функции, эндокринные и сердечно-сосудистые заболевания.

2. Материалы и методика

Мы провели исследование в Центре экологии, краеведения и туризма. Было препарировано 4 камбалы, выловленные в Балтийском море.

Оборудование: химический стакан, дистиллированная вода, пинцет, пипетка, чашка Петри, микроскоп Levenhuk Rainbow DM 700 LCD, блокнот, ручка.

Мы использовали методику изучения микропластика Ю. Верес (1).

Последовательность действий:

1. Препарировали камбалу
2. Взяли срезы с жабер и кишечника рыбы
3. Внимательно рассматривали под микроскопом содержимое чашки Петри, при обнаружении частичек микромусора фотографировали его, определяли вид. Результаты записывали в блокнот.
4. Повторили со всеми особями
5. Проанализировали полученные результаты.

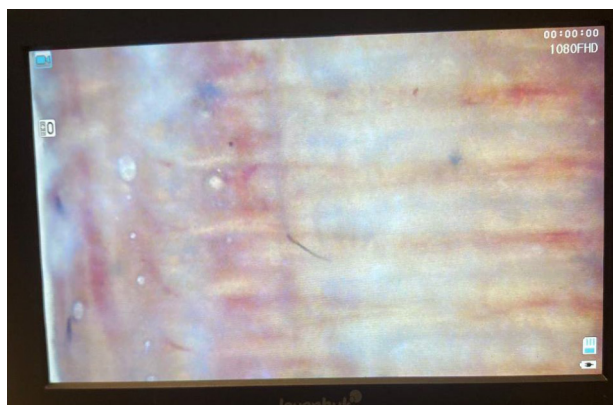


Рис. 1. Микропластик в жабрах рыбы

3. Результаты

Полученные результаты предоставлены в виде таблицы и диаграммы.

В таблицах предоставлена информация о количестве частиц микропластика в органах каждой особи.

Таблица 1

	Особь			
	1	2	3	4
Количество микропластика в жабрах	5	7	4	6
Количество микропластика в кишечнике	9	8	6	9

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод. Так как микропластика, найденного в кишечнике больше, чем найденного в жабрах, можно сказать, что он попадает в организм рыбы с пищей.

Рассмотрев каждую частичку микропластика, мы определяли её вид. Содержание каждого вида в % от общего числа мы можем видеть на диаграмме.



Рис. 2

Преобладание нитевидного микропластика говорит о том, что значительное влияние на загрязнение оказывает рыболовство.

4. Вывод

Было установлено, что микропластик — огромная проблема, касающаяся не только вод океанов, но и живых организмов.

В ходе работы были сделаны следующие выводы:

- 1. Существует 3 вида микропластика: нитевидный, шариковый, а так же мелкие частицы микропластика. В Балтийском море наиболее распространён нитевидный.
- 2. При поглощении пищи рыба получает больше микропластика, чем при дыхании.

Рекомендации по предотвращению распространения микропластика:

- 1. Избегайте использования одноразовых пластиковых изделий, таких как пластиковые пакеты, ста-

канчики, тарелки и приборы. Вместо этого предпочитайте многоразовые или биоразлагаемые альтернативы.

- 2. Поддерживайте участие в мероприятиях по очистке пляжей, рек и других природных мест. Принимайте активное участие в уборке мусора и просвещении общественности по вопросам охраны окружающей среды.
- 3. Проводите экологически ответственные покупки и отдавайте предпочтение продуктам, не содержащим микропластик. Изучайте состав товаров, чтобы избежать использования продуктов с пластиковыми микрочастицами.

Соблюдение этих простых, но важных шагов может помочь уменьшить загрязнение микропластиком и способствовать сохранению чистой и здоровой окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кудрявцев, Н. — Почти вся питьевая вода на Земле загрязнена пластиком. Электронный ресурс. <https://www.rormech.ru/science/news-386212-pochti-vsya-pitevaya-voda-na-zemle-zagryaznena-plastikom/> (Дата обращения: 02.01.2018).

2. Литвинова, А. Микропластик и его потенциальная опасность для окружающей среды. Электронный ресурс. <http://nature-time.ru/2016/01/mikroplastik-potentsialnaya-opasnost-dlya-okruzhayushhej-sredy/> (Дата обращения: 04.01.2018).

3. Официальный сайт BBC. Ученые: микропластик в океане стал частью пищевой цепи. Электронный ресурс. <http://www.bbc.com/russian/news-39048885> (Дата обращения: 03.01.2018).

4. Официальный сайт Газета.ru. Российские океанологи сравнили микропластик в прибрежной зоне с янтарем. Электронный ресурс. https://www.gazeta.ru/science/news/2017/08/25/n_10481174.shtml (Дата обращения: 03.01.2018).
5. Сайт научной экспедиции «Чистая Арктика — Восток — 77». Микропластик в рыбе из Баренцева моря может вызывать онкологические заболевания? <https://kmns.ru/blog/2023/11/08/4201/>
6. Официальный сайт Хайтек. Тихий убийца: как микропластик вызывает болезни и останавливает репродукцию живых организмов. Электронный ресурс: <https://hightech.fm/2018/09/24/microplastik>

Вторая жизнь органических отходов

*Шинтасова Камила Бекежановна, учащаяся 9-го класса;
Алиева Алина Муратовна, учащаяся 9-го класса*

*Научный руководитель: Хайбулина Жанна Алдабергеновна, учитель химии
Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Актобе (Казахстан)*

*Научный руководитель: Трубникова Людмила Викторовна, учитель биологии
КГУ «Средняя школа — гимназия № 9» г. Актобе (Казахстан)*

В работе описаны различные способы получения дешевой и экологически чистой бумаги, представлены результаты проведенных исследований.

Ключевые слова: *экобумага, макулатура, переработка*

На сегодняшний день вырубается огромное количество деревьев, чтобы обеспечить население бумагой. Офисная бумага, как и туалетная бумага, в основном изготавливается из переработанной бумаги для экономии мировых запасов дерева и упрощения процесса производства. Но когда дело обстоит так, что нужно произвести много офисной бумаги, то используется все-таки древесина. Как можно изменить эту тенденцию?

Эта тема заинтересовала нас, потому что современному человеку трудно представить жизнь без бумаги. Согласитесь, нет ничего более обыденного и привычного в нашей жизни, чем бумага.

Цель исследования — изготовить бумагу лабораторным способом из ячменной соломы, макулатуры и древесных опилок.

Значимость и прикладная ценность: изготовление бумаги из вторичного сырья своими руками, полученную бумагу можно будет использовать на уроках в школе.

Предполагаемый продукт: получение образцов бумаги.

Задачи:

1. Изучить литературу и интернет-источники по данному вопросу.
2. Провести исследование и определить эффективные, безопасные и дешевые способы получения бумаги.
3. Создать бумагу для дальнейшего использования в школе.

1. Бумага из макулатуры

Ход работы:

1. Макулатуру вырезаем на квадратики размером 3х3 см, далее заливаем горячей водой и оставляем

ее на ночь. Перед этим добавляем разбавленный водой 10 граммов агар-агара на 50 мл воды.

2. После жидкость помещается в блендер, где измельчается до состояния однородной массы. Перемешиваем состав, чтобы не было комков.
3. Когда масса готова, делаем форму листа. Полученную массу заливаем в ванночку большого размера. Перемешиваем. Зачерпываем массу со дна и наносим на сетчатый экран, даём воде стечь.
4. Переворачиваем рамку сеткой кверху и с помощью губки удаляем всю лишнюю влагу. После этого осторожно удаляем рамку с сеткой и оставляем высыхать в течении нескольких часов.
5. Полученный лист сохнет естественным способом около суток.



Рис. 1. Измельчение макулатуры в блендере

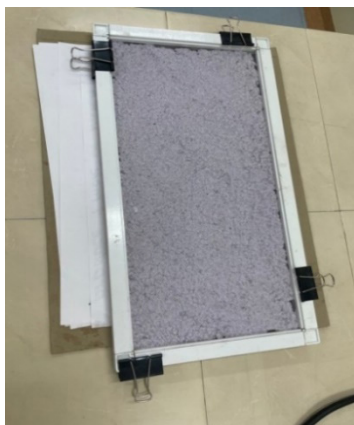


Рис. 2. Изготовление листа

Изготовленную бумагу используем в качестве постеров на уроках.

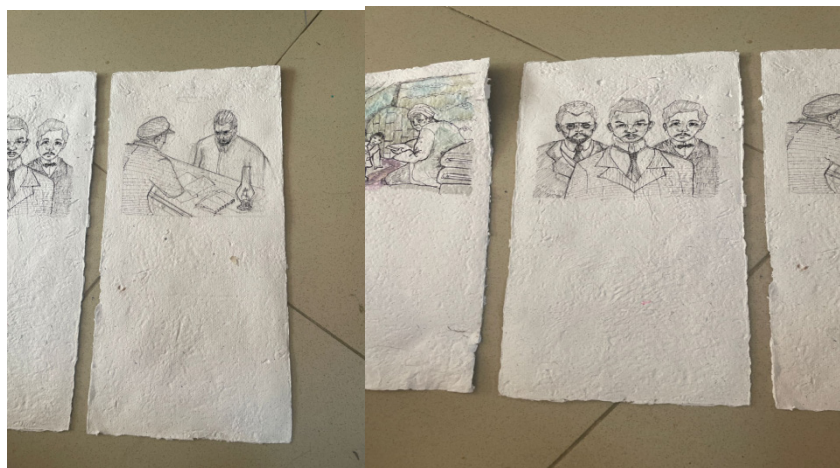


Рис. 3. Постеры из макулатуры

2. Бумага из ячменной соломы

Ход работы:

1. Солому заливаем горячей водой и оставляем ее на ночь.
2. Помещается в блендер, где измельчается до состояния однородной массы. Перемешиваем состав, чтобы образовалась целлюлоза.
3. Когда масса готова, делаем форму листа. Полученную массу заливаем в ванночку большого размера.
4. Переворачиваем рамку сеткой кверху и с помощью губки удаляем всю лишнюю влагу.
5. Изделие прессуем. Используем войлочную ткань и устанавливаем их на твердой поверхности и сушим.

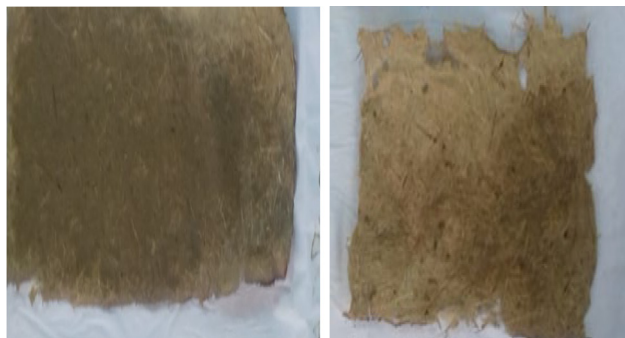


Рис. 4. Бумага из ячменной соломы

3. Бумага из древесных опилок

Ход работы:

1. Для изготовления, бумаги берем сосновые опилки. Заливаем их водой и ставим варить на сутки.
2. В раствор, добавляем каустическую соду, систематически помешиваем.
3. Когда процесс варки завершен, промываем опилки от соды и отжимаем их.

4. Далее засыпаем их опять в кастрюлю, добавляем полстакана крахмала, заливаем водой (1:1) и ставим опять на огонь.

5. После закипания идет процесс измельчения опилок. Без благ цивилизации это делается пестиком в ступке (большими). На выходе мы должны получить однородную, кашеобразную массу.

6. Наливаем массу в форму-рамку.



Рис. 5. Бумага из древесных опилок

Рекомендации и выводы

Данный исследовательский проект, надеемся, что поможет привлечь внимание к проблемам, связанным с вырубкой лесов расположенным и в других районах края, в целом — государства и привлечет внимание руководства края, региона к необходимости решения данной проблемы.

Данный проект является нашей совместной работой, и мы считаем, что образцы бумаги являются пригодными в использовании в быту, в повседневной жизни и для использования в оформительских целях.

Из полученных результатов исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Бумага, полученная из органических отходов и макулатуры может помочь снизить объёмы использования новой бумаги.
2. Полученная бумага имеет свои области применения.
3. Данные способы переработки отходов в бумагу помогут обратить внимание на проблему вырубки лесов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Из чего делают экологичную бумагу: https://rodovid.me/ustoichivoe_razvitie/iz-chego-delayut-ekologichnuyu-bumagu (посещение сайта 2.08.2023г).
2. Одинцова, А. В. День без бумаги, или как сохранить леса. — <https://novostipmr.com/ru/news/15-10-22/den-bez-bumagi-ili-kak-sohranit-lesa> (посещение сайта 12.07.2023г).
3. Изготовление бумаги на основе соломы. <https://promzn.ru/proizvodstvo-bumagi-i-kartona/iz-solomy.html> (посещение сайта 2.08.2023г).
4. Переработка макулатуры, бумаги и картона: преследуемые цели и основные задачи. <https://vyvoz.org/blog/pere-rabotka-makulatury/> (посещение сайта 2.08.2023г).



ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

Влияние окружающей среды на стрессоустойчивость школьников

Дякина Виктория Александровна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Громов Роман Михайлович, учитель, руководитель исследовательских работ учащихся
МБОУ г. о. Королёв Московской области «СОШ № 10»

В статье автор исследует влияние и место стресса в учебной деятельности учащихся.

Ключевые слова: стрессоустойчивость, стресс, школьный возраст, эмоциональная напряжённость.

В настоящее время проблема стресса является одной из самых значимых в жизни человека. Стресс неизбежен, мы сталкиваемся с ним каждый день, но это вполне безвредное явление. Необходимо лишь избегать чрезмерно частых или слишком сильных стрессов, способных истощить организм.

Многие моменты из школьной жизни способны вывести учеников из состояния спокойствия и уверенности в себе. Для меня, как и для многих школьников, проблема напряжения достигла наибольшего влияния в период сдачи экзаменов (итоговое собеседование по русскому языку, основной государственный экзамен, ознакомление с результатами).

По данным Всемирной организации здравоохранения 45 % всех заболеваний связано со стрессом. В экзаменационный период в школах и вузах 48 % юношей и 60 % девушек заметно теряют в весе, а также замечено повышение давления.

Для избежания серьёзных последствий разработано множество методов по борьбе со стрессом. Основу каждого из них составляет расслабление, то есть абсолютная противоположность стрессу. Каждый человек достигает успокоения по-своему. Но наибольшее воздействие на психологическое состояние всех людей оказывает окружающая среда.

Стресс (от английского stress — нагрузка, давление, напряжение) — неспецифическая реакция организма на воздействие (физиологическое или психологическое), нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма [1]. Начало концепции стресса возникло в начале XX столетия, когда в одном из журналов была опубликована заметка под названием «Синдром, вызываемый разными повреждающими агентами». Она принадлежала юному учёному Гансу Селье. Сам термин «стресс» был введён в физиологию и психо-

логию американцем Уолтером Кэнноном, который использовал его в своих работах по универсальной реакции.

Как заметил Ганс Селье, стресс является обязательным компонентом жизни человека. Напряжение проявляется во всех сферах деятельности людей, даже в таких как творчество и любовь. В своей книге «Стресс без дистресса» автор размышляет о том, что такое стресс? Как и большинство людей он называет стрессом неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование. Но что подразумевается под словом «неспецифический»? Каждое требование организма своеобразно или специфично. Находясь на морозе, мы дрожим. Почему? Это необходимо для того чтобы тело выделяло больше тепла, а кровеносные сосуды кожи сужаясь, уменьшали потерю тепла с поверхности тела.

Любое лекарство или гормон оказывают специфическое действие. Например, гормон адреналин учащает пульс, а также способствует повышению уровня сахара в крови, гормон инсулин напротив снижает содержание сахара. Несмотря на различие между этими гормонами они имеют некое сходство. Провоцируют изменение (перестройку) в организме. Как раз это и показывает неспецифичность, оно представляет собой приспособление (адаптацию) к возникшим трудностям [2].

Таким образом помимо специфического эффекта, все оказывающие на нас влияние агенты вызывают ещё и неспецифическую потребность к восстановлению нормального состояния. Неспецифические требования, предъявляемые некоторым воздействием и есть сущность стресса. То есть при столкновении с трудной, неприятной или даже огорчающей нас ситуацией не имеет значения сможем ли мы принять её, важно то, как быстро мы сможем адаптироваться (перестроиться).

Примером может послужить ситуация 2020 года — выпускные классы ожидали сдачи экзаменов, ученики

старательно готовились к этим оценочным процедурам, однако всё равно испытывали тревожность. Но Министерство Просвещения приняло решение об отмене основных государственных экзаменов, в связи с распространением в стране коронавирусной инфекции. Рассматривая только изменения, связанные с экзаменами, не учитывая причины их провоцирующие, школьники стали заметно спокойнее и радостнее.

Разбирая приведённый случай видно, что специфические результаты двух событий — волнение и спокойствие абсолютно противоположны, но их стрессовое действие — неспецифическое требование адаптации к новой ситуации — одинаковы.

Бодров В. А. [3] также имеет в виду психологический стресс как процесс, в котором требования среды рассматриваются личностью, исходя из её ресурсов и вероятности разрешения возникающей проблемной ситуации, что определяет индивидуальные различия в реагировании на стресс. Выделяет компоненты психологического стресса:

1. Эмоциональная напряжённость, она проявляется физиологически в эндокринных изменениях;
2. Тревога, беспокойство, ощущение угрозы. (Ф. Б. Березин выделяет следующие стадии формирования тревоги [4]: а) ощущение внутренней напряжённости — тягостный внутренний дискомфорт; б) гиперстезические реакции — повышенная чувствительность, раздражительность; в) сама тревога — ощущение неопределённой угрозы с невозможностью определить её характер и время возникновения; г) страх — имеет объект; д) ощущение неотвратимости катастрофы; е) тревожно — боязливое возбуждение — максимум психической дезорганизации, отсутствие способности к целенаправленной деятельности.)
3. Мотивационный компонент — мобилизация сил или капитуляция;
4. Поведенческий компонент — изменение активности, темпов деятельности.

Условия возникновения вредоносного стресса:

1. Чрезмерное по силе или продолжительности воздействие стрессового фактора;
2. Недостаток ресурсов, попадание в «слабую точку».

Министерство здравоохранения выделяет мифы о стрессе. Это общераспространённые ошибочные представления. Вот некоторые из них:

Миф № 1 От стресса страдают только слабые люди. Опровержение: наиболее сильные стрессы обычно испытывают активные волевые люди, которые ставят перед собой сложные цели и стремятся достичь их в минимальный отрезок времени. Высокий уровень притязаний вызывает перегрузку, которая в свою очередь приводит к стрессу. Миф № 2 Установить причины стресса несложно. Опровержение: это утверждение можно считать верным только для слабого стресса, когда симптомы появляются сразу же после воздействия какого — либо фактора. Однако при сильном возбуждении признаки стресса не развиваются до тех пор, пока не исчезает его причина. В подобных ситуациях поиск причин стресса значительно усложняется.

Миф № 3 Все люди реагируют на стресс одинаково. Опровержение: Каждый человек уникален по своей психической составляющей. Каждый имеет свои особенные причины стресса, симптомы и свои способы преодоления напряжения. Несмотря на то, что стрессовая реакция развивается по определённым законам, единым для всех, проявления стресса у разных людей могут быть абсолютно различны.

Это доказывает теория Р. Лазаруса, который считал необходимым разделять оценки угрозы от оценок процесса её преодоления. Из этого следует вывод:

1. Одинаковые внешние события могут являться или не быть стрессовыми для разных людей;
2. Личностные когнитивные оценки внешних событий определяют степень их стрессорного значения для конкретного субъекта;
3. Одни и те же люди могут одно и то же событие в одном случае воспринимать как стрессорное, а в другом как обычное, нормальное. Это может быть связано с изменениями в физиологическом состоянии или в психическом статусе субъекта.

На сегодняшний день слово «стресс» находится на вершине популярности и исследуется большим количеством учёных: физиологов, медиков, психологов, социологов [5].

Не менее важно такое понятие как стрессоустойчивость. Стрессоустойчивость — это способность организма справляться с изменениями во внешней среде, которые нарушают привычный уклад жизни. Факторы, влияющие на стрессоустойчивость:

1. Генетика. Люди наследуют определённые генетические вариации, улучшающие или препятствующие способности справляться со стрессом. 2. Структура мозга и нейропластичность. Различные области мозга участвуют в обработке эмоций, принятии решений и когнитивных функциях, всё это влияет на то, насколько хорошо мы справляемся с напряжением.

2. Нейропластичность — способность мозга к реорганизации и формированию новых нейронных связей. Люди, обладающие высокой нейропластичностью, способны более эффективно адаптироваться к сложным обстоятельствам, так как из мозг может перестраиваться и находить альтернативные способы обработки информации и эмоций.

3. Жизненный опыт. Неблагоприятный детский опыт например такой как жестокое обращение в семье может негативно повлиять на развитие мозга и увеличить риск расстройств, связанных со стрессом, в более позднем возрасте. И наоборот положительный детский опыт, например благоприятная обстановка в семье может способствовать эмоциональной устойчивости.

Стрессоустойчивый человек замечает у себя состояние стресса. Он знает, что этому способствовало и как преодолеть ситуацию.

В нашей работе мы рассматривали понятие «стресса» в общем значении, на примерах психики детей и подростков школьного возраста. В процессе нашей работы мы продолжим выяснять, в каких ситуациях школьники сталкиваются со стрессом в ходе обучения, выявим причины, которые этому способствуют.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Щербатых, Ю. В. Психология стресса — М.: Эксмо, 2008. — 304 с.
2. Г. Селье. Стресс без дистресса. М., 1992.
3. Бодров, В. А. Психологический стресс: развитие и преодоление.- М.: Пер Сэ, 2006. — 528 с.
4. Березин, Ф. Б. «Психическая и психофизиологическая адаптация человека». Л., 1988.
5. Бильданова, В. Р., Бисерова Г. К., Шагивалеева Г. Р. Психология стресса и методы его профилактики — Учебно-методическое пособие. Елабуга: Издательство ЕИ КФУ, 2015. — 142 с.

Персонажи аниме как образцы для подражания в молодежной субкультуре

Колистратова Варвара Романовна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Конюхова Клавдия Олеговна, педагог-психолог*
МБУ ДО «Центр дополнительного образования № 1» г. Смоленска

В статье авторы пытаются определить, какими образцами для подражания в молодежной среде могут стать герои аниме в связи с увеличением популярности аниме среди молодежи.

Ключевые слова: молодежная субкультура, субкультура аниме, аниме, герои аниме.

На формирование личности человека, на его социализацию оказывают влияние различные факторы, в том числе непосредственное окружение и принадлежность к какой-либо субкультуре. Являясь частью субкультуры, человек воспринимает принятые в ней ценности, мораль, нормы, образцы поведения, строит определённый взгляд на мир. Особую роль играют молодёжные субкультуры, так как человек сталкивается с ними в том возрасте, когда у него только начинает складываться мировоззрение и жизненная позиция [5]. Субкультура аниме является популярной в нынешнее время среди молодежи. Центральной составляющей этой субкультуры являются персонажи аниме, становящиеся примерами для подражания и оказывающие сильное воздействие на представителей этой субкультуры.

Изучение персонажей аниме, популярных в молодежной субкультуре, и причин их популярности позволит лучше понять направленность влияния героев аниме на молодежь и возможности положительного использования этого влияния. Поэтому важно изучать субкультуру аниме, героев аниме и вероятное их воздействие на взрослеющую личность.

Цель исследования: изучение персонажей аниме, популярных в молодежной субкультуре

В работе выдвинута **гипотеза:** увлечение аниме и подражание аниме персонажам в большинстве имеет положительный эффект, в том числе благодаря тому, что в молодежной среде больше популярны сильные герои с непростой историей становления, преодолевающие сложности жизни и совершающие достойные поступки.

Объект исследования: особенности молодежной субкультуры.

Предмет исследования: персонажи аниме, популярные в молодежной субкультуре.

Согласно ряду исследований, в большинстве своем люди вступают в субкультуры в подростковом возрасте. Молодежная субкультура — это система ценностей и норм поведения, вкусов, форм общения, отличная от культуры взрослых и характеризующая жизнь подростков, молодежи примерно от 10 до 20 лет. [5]

Начиная с 12–13 лет, подросток претендует быть взрослым, стремится освободиться от контроля и опеки старших и от установленных ими правил и порядков. Отсюда возникает стремление к субкультуре как возможности проявить свою самостоятельность, независимость и индивидуальность, как к способу найти единомышленников, почувствовать поддержку, понимание и признание, быть принятым социумом и найти собственные смыслы. [3]

На сегодняшний день многие молодые люди относят себя к популярной субкультуре аниме. Отличительными чертами принадлежности к этой субкультуре являются особый интерес к аниме, манге, культуре и истории Японии; свой сленг (заимствование некоторых слов из японского языка и использование в повседневной жизни); манера поведения; одежда и внешний вид (иногда незначительные детали, брелок на телефоне или значок на сумке выдают любителя аниме); наличие неформальных групп и сообществ (как и в любой субкультуре, это клубы по интересам, форумы, и другие объединения созданные для высказывания своего мнения по любому вопросу). [1]

Центральной составляющей этой субкультуры являются персонажи аниме. Именно они, их характер, поступки, мотивы, слабости и достоинства, взаимоотношения с другими и оказывают наибольшее влияние на любителей аниме. Поэтому важно понимать, какие имен-

но герои становятся образцом для подражания, и научить молодежь правильно оценивать ценности, которые они несут. [2; 4]

В ходе эмпирического исследования было организовано изучение отношения молодежи к аниме и персонажам из него с помощью специально разработанной анкеты. Для анкетирования было отобрано 39 респондентов, относящих себя к увлекающимся аниме или напрямую к представителям субкультуры аниме: 29 девушек и 10 юношей в возрасте от 13 до 23 лет.

По результатам эмпирического исследования можно сделать следующие выводы:

1. Респондентам нравится аниме из-за интересных сюжетов (72 %) и героев (54 %), возможности отдохнуть (51 %) и получить хорошее настроение (49 %) при его просмотре, а также насладиться эстетически (54 %) и полюбоваться интересной рисовкой (51 %), выбирая из многообразия жанров (49 %) сериал на свой вкус.
2. 49 % опрошенной молодежи уверены, что аниме может оказывать позитивное влияние. Примерами из своей жизни они отметили возможность приятно провести время (85 %), расширение кругозора (51 %) и круга общения (59 %), дополнительное изучение азиатской культуры (56 %), формирование более позитивных взглядов на жизнь (54 %) и стимул задуматься о важных вещах (64 %). Среди негативного влияния аниме респонденты указали трату большого количества времени на его просмотр (59 %).
3. Большинству респондентов одинаково нравятся как положительные, так и отрицательные герои. Все зависит от того, как они прописаны и насколько интересна их история. В персонажах аниме молодежь больше всего ценит волевые и интеллектуальные качества, ценность отношений с окружающими и стремление их защищать, а также моральные принципы героев, позитивное отношение к жизни и их харизматичность. Респондентам персонажи аниме интересны именно из-за характера и личностных качеств. Также нравится

наблюдать за жизненной историей и судьбой персонажей, как они преодолевают проблемы и трудности и развивают при этом, меняясь чаще всего в лучшую сторону.

4. Респонденты признали, что хотели бы стать похожими на любимых героев, хотели бы чему-то у них научиться. Чаще всего это развить в себе определенные качества: волевые, интеллектуальные, коммуникативные и эмоциональные. Современную молодежь вдохновляют умные герои с сильной волей, ценящие и защищающие отношения с близкими людьми.
5. Аниме для всех респондентов является положительной сферой жизни, для многих аниме стало не только приятным времяпрепровождением, но и помощником в решении проблем, развитии своих качеств и способностей, толчком к самосовершенствованию и способом найти путь к самореализации.

Можно сказать, что привлекают герои, обладающие именно теми качествами, особенностями поведения, отношениями с окружающими и совершающие те поступки, которые особенно ценит молодежь. Чаще всего это то, к чему стремятся любители аниме, что хотели бы развить в себе, чему хотели бы научиться.

Выбирая подобных персонажей, как образец подражания, молодежь может почерпнуть у них опыт преодоления жизненных сложностей, взять за пример положительные личностные качества, а также обратить внимание на то, какие качества мешают в жизни, и как можно с ними бороться.

В общем, герои аниме — это важный фактор в формировании личности молодежи, их значимость заключается в их способности помочь молодым людям сформировать свои личностные убеждения и ценности, а также справиться с конфликтными ситуациями и проблемами в жизни. Герои аниме при правильном подборе аниме и их использовании в работе с молодежью могут стать хорошими примерами сильной личности, стать позитивными примерами для подражания. Поэтому открываются возможности использования положительного потенциала героев аниме в воспитательных и психолого-педагогических целях в работе с детьми и молодежью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азбука неформала // Центральная библиотечная система города Пскова. — URL: <https://bibliopskov.ru/neformal/index.htm> (дата обращения: 21.12.2023).
2. Гадлевская, Д. Аниме и подросток — от увлечения до проблемы // Портал «Системно-векторная психология». — URL: <https://www.yburlan.ru/biblioteka/anime-i-podrostok-ot-uvlecheniya-do-problemy> (дата обращения: 23.12.2023).
3. Логвинов, И. Н., Сарычев С. В., Логвинова М. И., Логвинова Т. И. Социально-психологические подходы к изучению молодежных субкультур в России // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. — 2014. — № 2 (30). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-psihologicheskie-podhody-k-izucheniyu-molodezhnyh-subkultur-v-rossii> (дата обращения: 30.10.2023).
4. Томаева, А. Как аниме влияет на психику детей: плюсы и минусы // Новостное агентство Sputnik. — URL: <https://sputnik-ossetia.ru/20240117/kak-anime-vliyaet-na-psikhiku-detey-plyusy-i-minusy-27650134.html> (дата обращения: 23.12.2023).
5. Тулегенова, А. Г., Спильная О. О. Ценностные ориентации молодежных субкультур // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия «Проблемы педагогики средней и высшей школы». Том 27 (66). — 2014. — № 3. — с. 18–34. — URL: <https://docplayer.ru/28655703-Cennostnye-orientacii-molodezhnyh-subkultur-tulegenova-a-g-spilnaya-o-o.html> (дата обращения: 30.10.2023).

О чем может рассказать ваш почерк

Прокопец Анастасия Ильинична, учащаяся 10-го класса

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

Научный руководитель: Кумичёва Светлана Ивановна, заместитель директора, педагог дополнительного образования

ГАУКОДО «Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма»

Введение

Наш почерк — это не только способ передвижения пера или карандаша по бумаге, но и мощный инструмент для анализа наших мыслей, эмоций и личности. Все мы имеем свой уникальный почерк, который может рассказать намного больше о нас, чем просто слова на бумаге. Почерк может раскрыть такие характеристики как стиль общения, эмоциональность, самоконтроль, творческий потенциал и даже здоровье. В этой статье мы рассмотрим основные аспекты анализа почерка и то, о чем он может рассказать о каждом из нас. Будут представлены особенности почерка и объяснены возможные связи с определенными характеристиками личности. Ответим на вопросы: Как можно определить хозяина данного почерка? Какие признаки могут указывать на индивидуальность? Что говорит размер шрифта или наклон строчек?

Цель данной работы: выяснить, можно ли, опираясь на графологический анализ почерка ученика, составить реальную личностную характеристику.

В ходе работы были поставлены следующие задачи:

1. Познакомиться с теорией графологии
2. Выяснить параметры почерка
3. Составить характеристики
4. Сравнить с характеристиками, написанными учителями

Объект исследования: психологические особенности учащегося.

Предмет исследования: почерк учеников разных возрастов и полов.

В качестве гипотезы исследования выступало предположение о том, что по почерку возможно определить черты характера и психологические особенности.

Методы исследования: анализ, сопоставление

Этапы исследования:

1. Изучение и анализ литературы по теме графологии
2. Определение цели, задач, гипотезы исследования
3. Анализ, обработка, обобщение результатов исследования

Практическая значимость:

Помощь учителям в составлении характеристик учеников.

Влияние почерка на психологический портрет личности

Почерк — это не просто набор символов на бумаге, это отражение уникальной индивидуальности каждого человека. Как мы пишем, какие формы и размеры букв мы используем, как мы располагаем слова на странице — все это может рассказать нам много о нашей психологии и характере.

Основные характеристики почерка и их толкование

Основные характеристики почерка включают размер, форму, наклон, скорость и давление на бумагу. Наблюдение за этими характеристиками может раскрыть многое о личности и эмоциональном состоянии пишущего.

Размер почерка может быть маленьким, средним или большим. *Маленький почерк* может указывать на низкую самооценку, осторожность или практичность. *Средний размер почерка* — на сбалансированность, нормальную самооценку и социальную чувствительность. *Большой почерк* может указывать на энтузиазм и жажду внимания.

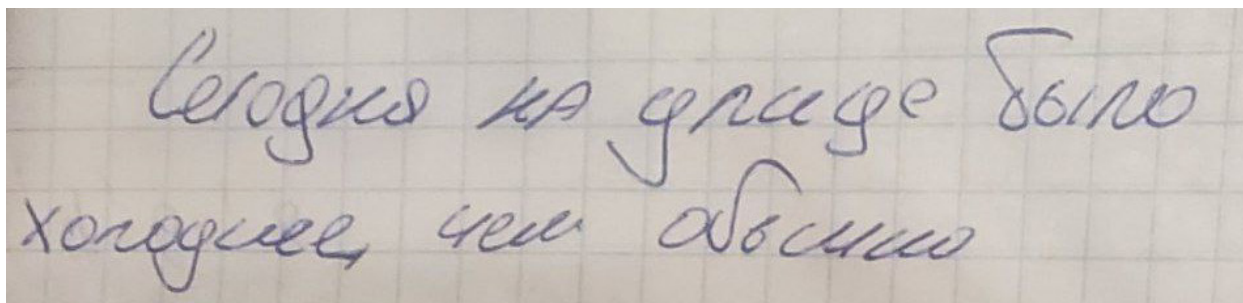
Форма букв также имеет значение. *Округлые буквы* говорят о теплоте, общительности и стремлении к гармонии. *Угловатые буквы* указывают на агрессивность, упорство и независимость. *Завитые буквы* говорят о чувствительности, творческом мышлении и гибкости.

Наклон почерка может быть вправо, влево или прямым. *Вправо наклон* — выражение эмоциональности, открытости и общительности. *Влево наклон* — настороженность, интроверсию и застенчивость. *Прямой наклон* — логическое мышление, практичность и уравновешенность.

Скорость написания также является важным фактором. *Медленное письмо* может указывать на внимательность к деталям, аккуратность и методичность. *Быстрое письмо* указывает на быстроту мышления, нетерпение и энергичность.

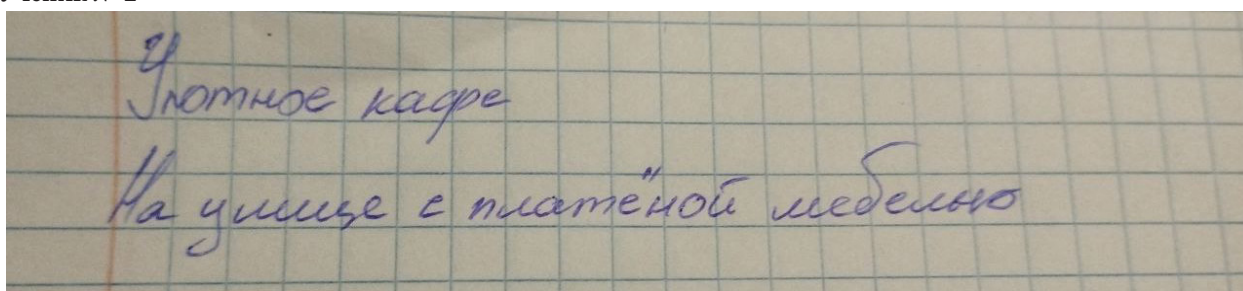
Наконец, давление на бумагу может также дать некоторые показатели. Сильное давление может говорить о настойчивости, решительности и сильном характере. Слабое давление может указывать на нежность, чувствительность и склонность к компромиссам.

Таким образом, анализирование основных характеристик почерка может помочь понять человека, разгадать его личность и эмоциональное состояние. Однако важно помнить, что почерк лишь один из множества факторов, определяющих личность человека, и его интерпретация должна быть в рамках широкого контекста и объективного подхода.

Практика**Ученик № 1**

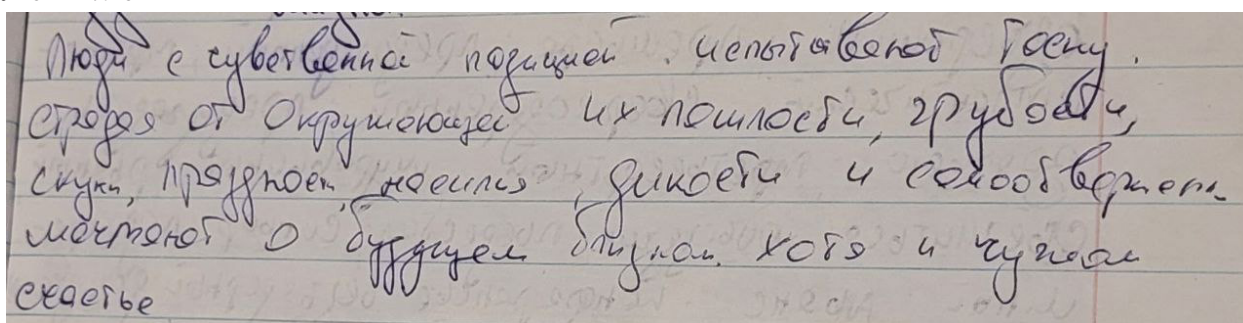
Моя характеристика ученика: сбалансированная самооценка, общительная, эмоционально открытая, общительная внимательная, аккуратная, настойчивая.

Характеристика человека от учителя: хорошая самооценка, общительная, дружелюбная, спокойная, внимательно относится к деталям, решительная.

Ученик № 2

Моя характеристика ученика: сбалансированная самооценка, теплота, стремление к гармонии, открытая, общительная, энергичная, нетерпеливая, настойчивая, сильный характер.

Характеристика ученика от учителя: хорошая самооценка, общительная, вспыльчивая, нетерпеливая, стремление быть лидером и победителем везде.

Ученик № 3

Моя характеристика ученика: сбалансированная самооценка, агрессивный, эмоциональный, общительный, энергичный, нетерпеливый, настойчивый, решительный.

Характеристика ученика от учителя: хорошая самооценка, общительный, дружелюбный, упорный, вспыльчивый, решительный, стремится к своим целям.

Вывод

Безусловно, почерк может дать определенные намеки на те качества или черты характера, которые есть у человека. Однако следует помнить, что почерк — это лишь инструмент выражения. Другими словами, человек формирует свой почерк в соответствии со своими предпочтениями и характеристиками, а не наоборот. То есть, почерк отражает нашу индивидуальность, а не определяет ее.

Кроме того, необходимо отметить, что почерк может меняться в зависимости от окружающей обстановки и эмоционального состояния. Например, стресс или усталость могут вызвать изменения в шрифте и линиях почерка. Поэтому, почерк не всегда является надежным индикатором истинных черт нашей личности.

Таким образом, почерк может дать некоторую информацию о нас, но нужно быть осторожным с тем, как мы интерпретируем эти данные. Не стоит делать слишком догматичные выводы о человеке только на основе его почерка. Лучше всего использовать почерк как один из множества инструментов для более глубокого понимания личности. Кроме того, всегда стоит помнить о том, что каждый из нас уникален и почерк — лишь один из проявлений этой уникальности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Винберг, А. И. Графология / Большая советская энциклопедия
2. Алесковский, С. Ю., Комиссарова Я. В./ Основы графологии. — М.: Юрлитинформ, 2006
3. Гольдберг Инесса «Психология почерка», М., 2008 г.
4. Исаева, Е. Л. «Практическая графология. Как узнать характер человека по почерку», СПб., 2010 г.
5. Щеголев, И. Тайны почерка/. СПб.: 2004

Как развить суперпамять

Савостиков Артем Владимирович, учащийся 3-го класса;

Зотова Ульяна Дмитриевна, учащаяся 2-го класса;

Литвинов Фёдор Викторович, учащийся 3-го класса;

Бузинов Артём Никитович, учащийся 5-го класса;

Сикачина Елизавета Александровна, учащаяся 1-го класса;

Царёв Александр Маликович, учащийся 3-го класса;

Авдийский Федор Георгиевич, учащийся 5-го класса

Научный руководитель: *Пивень Илья Дмитриевич, учитель английского языка*
Досуговый центр «Школа будущего» (г. Одинцово)

В статье авторы исследуют различные мнемотехнические приёмы и их эффективность.

Ключевые слова: *память, мнемотехнические приёмы, информация, мнемотехника, мнемодорожка, запоминание.*

Введение

Память — это одно из самых важных качеств ума, которое помогает нам учиться, понимать мир и развиваться, именно поэтому она нас заинтересовала и стала **объектом исследования**. Ведь запоминать информацию в школе нам приходится на каждом уроке, а её объём с каждым годом увеличивается. Задавшись вопросом: «Как запомнить больше учебного материала?», наше внимание привлекли приёмы рационального запоминания, которые в дальнейшем стали **предметом исследования**. В рамках исследования мы поставили для себя **цель** — научиться запоминать большее количество информации. Мы выдвинули **гипотезу**: если использовать мнемотехнические приемы, то можно запомнить намного больше информации. В соответствии с предметом исследования и гипотезой мы поставили перед собой следующие задачи:

- Изучить основные мнемотехнические приёмы
- Выбрать темы из курса предметов начальной школы, для проверки эффективности мнемотехнических приёмов
- Проверить эффективность, проведя эксперименты
- Провести анализ полученных результатов и сделать выводы.

Теоретическая часть

Наше исследование началось с точного определения термина «мнемотехника». Согласно найденной нами информации, мнемотехника — это совокупность специальных приёмов и способов, облегчающих запоминание

нужной информации и увеличивающих объём памяти различными способами [2].

Мнемотехнических приёмов большое количество, но мы выбрали основные — приём рифмы и ритма, приём ассоциаций и приём мнемодорожек.

Начнём с приёма *рифмы и ритма*. Заключается он в переводе информации в стихи, песенки или строки, связанные определенным ритмом или рифмой. Этот способ используется для запоминания длинных терминов с помощью созвучных слов [3]. Многие иностранные слова, запоминаются таким образом проще. Например, при ритмизации и рифмизации неправильных глаголов в английском языке их проще запомнить — Buy — bought — bought, teach — taught — taught, catch — caught — caught.

Приём ассоциаций заключается в связывании новой информации с уже известной, следовательно при упоминании одного понятия автоматически вспоминается другое [4]. Таким образом для запоминания цифр в дошкольном отделении нашей школы используют образы, например: 0 — бублик, 1 — карандаш, 2 — лебедь, 3 — усы, 4 — парус, 5 — крючок, 6 — вишня, 7 — коса, 8 — снеговик, 9 — воздушный шарик. Пример указан ниже на рис. 1. Данный приём универсален, так как его можно использовать при изучении всех предметов.

Приём мнемодорожек. Начнём с определения: Мнемодорожка — это последовательность рисунков, отображающих запоминаемый материал [1]. Как правило данный приём используют при заучивании литературных произведений. Примеры мнемодорожек продемонстрированы ниже.

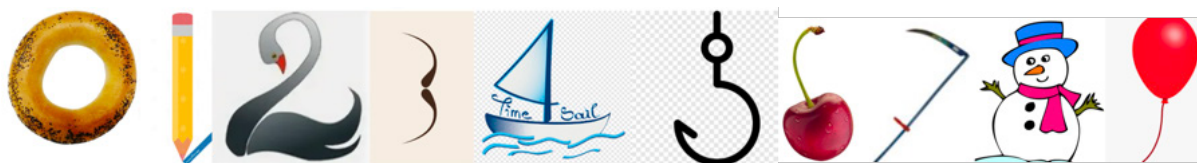


Рис. 1. Ассоциативные изображения цифр



Рис. 2. Пример мнемодорожки



Рис. 3. Мнемодорожка и её авторы [сделано авторами]

Стоит отметить, что одинаковый текст записывается всегда по-разному и для каждого человека лучшая мнемодорожка — это созданная для себя.

Практическая часть.

Для подтверждения нашей гипотезы, мы сформировали две группы детей: контрольную и эксперименталь-

ную. В обеих группах участники эксперимента старались запомнить ту же информацию, однако в экспериментальной группе мы применяли мнемотехнические приёмы, а в контрольной — нет. Затем мы проверили количество информации, которое удалось запомнить в каждой группе путём тестирования.

Эксперимент 1

Приём рифмы и ритма был испытан в контексте школьного предмета — английский язык. Участникам следовало выучить 30 неправильных глаголов за 20 минут. Участники контрольной группы изучали их традиционным способом, а участники экспериментальной группы запоминали их в виде песни. После тестирования результаты почти не отличались, но после анализа полученных данных мы поняли, почему эксперимент был неудачным — средний возраст контрольной и экспериментальной групп очень сильно отличался. Исходя из этого мы сделали вывод: важно, чтобы средний возраст контрольной и экспериментальной групп соответствовал.

Эксперимент 2

Эффективность приёма мнемодорожек мы решили проверить в контексте литературы. Мы поделились на контрольную и экспериментальную группы с учётом допущенных ранее ошибок. Средний возраст контрольной и экспериментальной групп практически не отличался. Для запоминания было выбрано стихотворение «Если бы я был маленький-маленький гном» Шела Силверстейна. Целью было за 40 минут запомнить наибольшее количество строк и при рассказе допустить наименьшее количество ошибок. Все участники экспериментальной группы быстро нарисовали мнемодорожки и уже по ним начали запоминать текст. Результат эксперимента оказался положительным.

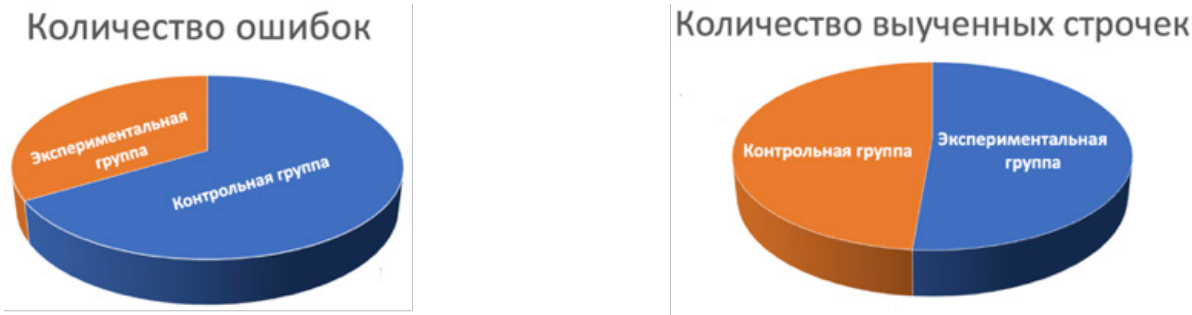


Рис. 4. Результаты эксперимента № 2

На диаграмме мы видим небольшую разницу между количеством выученных строчек у двух групп, но количество допущенных ошибок при чтении наизусть у экспериментальной группы в 2 раза ниже, чем у контрольной. На основании этого можно сделать вывод, что приём мнемодорожек эффективен!

Эксперимент 3

Мы решили проверить эффективность приёма ассоциаций в рамках предмета окружающий мир. Ребята из обеих групп пытались запомнить максимальное количество созвездий за 10 минут. Контрольная группа запоминала традиционным способом, а экспериментальная использовала приём ассоциаций. Результаты представлены в таблице ниже.

Таблица 1. Результаты эксперимента № 3

Экспериментальная группа		Контрольная группа	
ИМЯ	Результат	ИМЯ	Результат
Ульяна	15 из 29	Алекс	5 из 29
Лиза	8 из 29	Артём С.	15 из 29
Федя	12 из 29	Артём Б.	6 из 29
Валера	8 из 29	Алиса	8 из 29

Проведя математические расчёты, представленные ниже, мы нашли средние показатели контрольной и экспериментальной групп. На основании вычислений мы построили диаграмму.

Экспериментальная группа
(15+8+12+8):4=10,75 созвездий запомнили
Контрольная группа
(5+16+6+8):4=8,75 созвездий запомнили

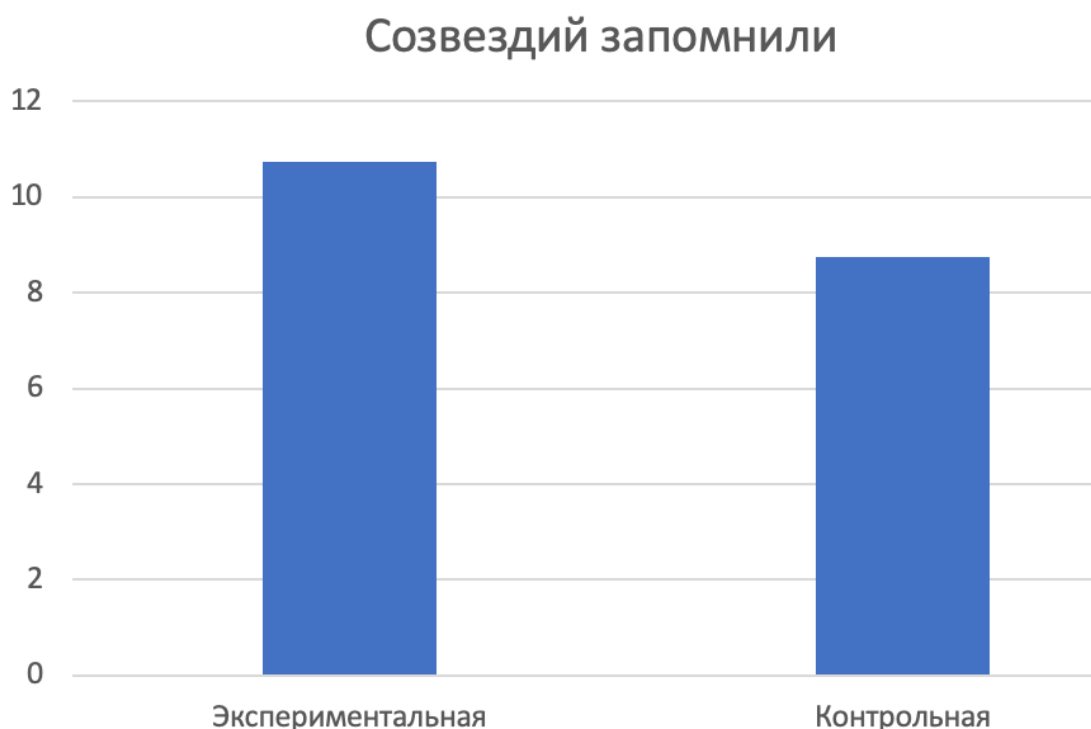


Рис. 5. Результаты эксперимента № 3

Из диаграммы и расчетов видно, что средний показатель экспериментальной группы выше, чем средний показатель контрольной. На основании всего сказанного, мы можем утверждать, что приём ассоциации эффективен!

В результате наших экспериментов мы обнаружили, что дети из экспериментальной группы показали значительно лучшие результаты в запоминании информации по сравнению с контрольной группой. Приём ассоциаций, использованный в контексте предмета окружающий мир, помог детям создавать связи между названиями созвездий и легко вспоминать их. Приём рифмы и ритма в контексте английского был неудачным, но благодаря нему мы смогли продолжить наше исследование более грамотно. Использование мнемодорожек в контексте литературы стимулировало воображение детей и помогало им лучше запоминать сюжеты и персонажей произведений уже вне нашего исследования.

Выводы:

Наш эксперимент подтвердил, что использование мнемотехник в обучении значительно улучшает способности к запоминанию информации. Эти приёмы делают процесс обучения более интересным, эффективным и весёлым. Результаты нашего исследования могут быть полезны для разработки новых методик запоминания.

Заключение:

Использование мнемотехник в обучении является эффективным способом развития памяти. Наша гипотеза подтверждена, поставленные задачи выполнены, а цель достигнута. Каждый из нас выбрал подходящие для себя мнемотехнические приёмы для дальнейшего использования. Исследование подчеркивает важность внедрения подобных приёмов в образовательный процесс, чтобы помочь ученикам лучше усваивать знания и развиваться.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зиганов М, Козаренко В. Мнемотехника. Запоминание на основе визуального мышления: [сайт]. — URL: <http://lib.rus.ec/b/177305/read> (дата обращения: 25.03.2024).
2. Целоусова, Е. В. Мнемотехника — один из вспомогательных приемов обучения русскому языку, поддерживающих интерес к предмету: [сайт]. — URL: <http://festival.1september.ru> (дата обращения: 25.03.2024).
3. Козаренко, В.А // Учебник мнемотехники. Система запоминания «Джордано» — М., 2002.
4. Козлов, Д. Н. // «Методы ассоциативного запоминания: от теории к практике». Издательство «Знание» — 2019.

Влияние информационных технологий на образовательную систему

Скрипник Елизавета Андреевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Гринкевич Сергей Владимирович, учитель истории и обществознания
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1468»

В статье рассматривается влияние информационных технологий на образовательную систему в современном мире, а также анализируются положительные и отрицательные последствия цифровизации образования.

Ключевые слова: образование, качество обучения, образовательные технологии.

В современном мире образование является одной из самых стремительно развивающихся сфер человеческой деятельности. Его цель заключается в обеспечении условий самореализации личности. Роль этого социального института для человека огромна: он дает жизненные ориентиры, обеспечивает культурное наследование, раскрывает задатки и формирует способности индивида, влияет на мировоззрение, обеспечивает личностное развитие, расширение кругозора. Получение образования способствует восходящей вертикальной мобильности, благодаря чему трудолюбивые и целеустремленные люди могут достичь профессиональных успехов в гражданском обществе.

В процессе своего исторического развития этот социальный институт постоянно меняется, чтобы оставаться актуальным и востребованным для общества. Одной из главных тенденций современного образования является цифровизация учебного процесса, которая в свою очередь связана с всеобщей компьютеризацией и развитием информационных технологий. Возможность доступа к огромному количеству данных кардинально изменила образовательную систему. Цифровизация заключается не только в адаптации новых технологий в учебном процессе, но и в переосмыслении методов обучения, педагогических стратегий. Использование информационных технологий в учебных заведениях открывает новые возможности для участников образовательного процесса.

Технологии начали играть особую роль в образовании в течение последних десятилетий. Информатизация отечественного образования началась в 1985 году с государственной реформы образования 1984 г., когда было принято правительственное решение о направлении в сферу образования нескольких тысяч первых советских персональных ЭВМ и о введении в средних школах общего курса основ информатики и вычислительной техники. В дальнейшем в связи с развитием информационных технологий цифровые устройства и форматы начали использовать не только на уроках информатики, но и во время всего учебного процесса. На современном этапе развития происходит полная цифровизация российской образовательной системы.

Интенсивная цифровизация образования влечет за собой расширение сферы применения информационных технологий, которые стали неотъемлемой частью образовательного процесса и модернизировали его. Однако

информационные технологии оказывают как позитивное, так и негативное воздействие на образовательную систему.

Положительные последствия влияния информационных технологий на образовательную систему:

— Повышение доступности образования

Благодаря современным технологиям человек может оставаться на связи практически в любой точке мира. Это способствует созданию условий для дистанционного взаимодействия учеников и учителей. Заочное обучение делает образование равнодоступным для всех людей: можно учиться из дома с помощью онлайн-платформ вне зависимости от месторасположения, что особенно ценно для жителей небольших населенных пунктов и удаленных районов.

— Улучшение качества обучения

Посредством развития информационных технологий у учителей возникает все больше возможностей использования инновационных инструментов обучения во время уроков, таких как интерактивные презентации, различные видеоматериалы, образовательные игры и даже электронные учебники, которые помогают быстро обновлять и дополнять имеющиеся материалы, что способствует получению учениками актуальной информации.

— Индивидуализация обучения

С помощью различных источников информации ученики могут самостоятельно изучать интересующие их темы в удобном для них темпе. Также использование специализированных приложений помогает учащимся развивать их сильные стороны посредством углубленного изучения какого-либо предмета.

— Повышение мотивации у учащихся

Цифровизация образования стимулирует учеников к обучению благодаря использованию учителями привлекательных способов получения информации, например просмотр мультимедийного и интерактивного материала. Также геймификация позволяет вовлечь учащихся в образовательный процесс с помощью различных игровых элементов, что мотивирует обучающихся к более продуктивной учебной активности.

— Приучение обучающихся к самостоятельности

Благодаря развитию информационных технологий у каждого человека есть доступ к огромному количеству информации. Цифровизация образования предусматривает изучение материала за пределами учебного учрежде-

ния учащимися посредством различных онлайн-ресурсов, с помощью которых они могут выполнять задания и отслеживать свой прогресс. Это развивает навыки самостоятельной работы и самодисциплины.

Отрицательные последствия воздействия информационных технологий на образовательную систему:

— Негативное влияние на здоровье

Использование технологий в процессе обучения предполагает длительное пребывание перед экраном мобильного устройства или компьютера, что приводит к ухудшению как физического, так и психологического здоровья людей. Продолжительная работа за информационным устройством может привести к снижению физической активности, проблемам с опорно-двигательным аппаратом, ухудшению зрения, нарушению сна. Также на психологическом здоровье негативно сказывается избыточность данных в информационных источниках, которая приводит к информационному перенасыщению.

— Недостаток коммуникации

Онлайн-обучение и использование информационных технологий в образовательном процессе могут привести к снижению уровня коммуникации. Так как обучение становится более изолированным, значительно снижается возможность живого общения между учениками и преподавателями. Человек — социальное существо, поэтому ему необходимо взаимодействовать с обществом даже в процессе обучения, потому что оно способствует развитию навыков сотрудничества, эмоциональной поддержки, интеллектуального взаимодействия с людьми.

— Риск ослабления внимания учащегося

Современные методы обучения, основанные на использовании информационных технологий, могут привести к перегрузке ученика информацией. На данный

момент есть огромное количество ресурсов с большим объемом данных в компактной форме, чрезмерное использование которых приводит к переизбытку знаниями и потере внимания учащегося. Также цифровизация образования может привести к распылению внимания, так как на информационных устройствах существует множество интерактивных и развлекательных возможностей, которые могут отвлекать учащегося от учебной деятельности.

— Рост академического мошенничества

В связи с тем, что ученики сейчас обладают огромным количеством информации, которая находится в открытом доступе, уровень академического мошенничества значительно возрастает. Наличие решенных заданий в информационных источниках побуждает некоторых учащихся совершать плагиат и копирование уже готовых материалов с целью экономии времени и сил. Также существует проблема оказания коммерческих услуг в образовательной сфере, которая стимулирует рост академического мошенничества. Систематическое использование недобросовестных методов обучения приводит к снижению навыков креативного мышления, а также влияет на качество получаемого образования.

Таким образом, в современном мире информационные технологии оказывают значительное влияние на образовательную систему. Цифровизация образования предоставляет множество новых возможностей для учебного процесса, которые способствуют подготовке учеников к глобальным вызовам будущего. Несмотря на то, что эта тенденция имеет негативные последствия, цифровизация образовательной системы является важным, перспективным и необходимым направлением в современном образовании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под. Ред. Бадарча Дендева. — М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. — 320 с.
2. История информатизации образования в России — [Электронный ресурс] URL: https://bar-tugan.narod.ru/pdf/6_steps_inf_edu.pdf (Дата обращения: 20.02.2024).
3. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. — М.: ИИО РАО, 2010. — 140 с.
4. Сорвин, К. В., Сусоколов А. А. Человек в обществе: Система социологических понятий в кратком изложении — М.: Русская панорама, 2021.



ПРОЧЕЕ

Бионический протез кисти руки

*Григорьев Артём Александрович, учащийся 7-го класса
МБОУ «Средняя школа № 6» г. Ачинска (Красноярский край)*

*Щекляев Максим Андреевич, учащийся 7-го класса
МБОУ «Школа № 16 имени Героя Советского Союза И. А. Лапенкова» г. Ачинска (Красноярский край)*

*Научный руководитель: Каратаев Никита Александрович, педагог дополнительного образования
Филиал АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум» в г. Ачинске*

Не всегда человек лишенный конечности может позволить себе протез. Высокая стоимость и сложность технологий делают такую процедуру недоступной для большинства. Данная статья посвящена созданию прототипа протеза с помощью доступных технологий.

Ключевые слова: протезы, технология, бионика.

Современные бионические протезы имеют достаточный для различных бытовых действий функционал. Но есть ещё кое-что, над чем работают учёные: над чувствительностью протезов. Для человека важно понимать, как сильно что-то сжать, чтобы удерживать или наоборот — не сломать, что именно можно брать в руку, что нельзя. Так и с искусственной кистью — её сильно улучшит возможность чувствовать. Но глав-

ный нюанс кроется в высокой цене и недоступности протезов. Также большинство таких протезов не очень удобны в использовании.

Мы считаем, что сегодня тема разработки дополнительной концепции для протезов руки очень актуальна, при этом очень важными характеристиками являются технологичность изделия и доступность подобного устройства.

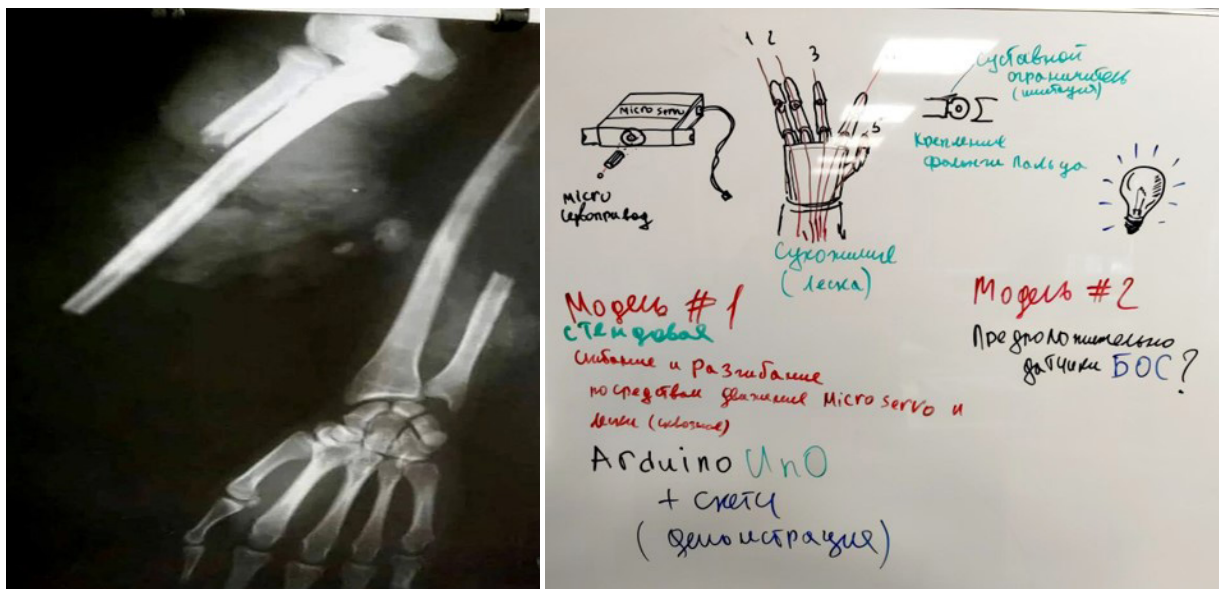


Рис. 1. Разработка концепции

Потеря любой конечности или любого органа для человека — это большая проблема. В некоторых случаях с ней приходится мириться, но иногда современные средства протезирования способны сделать человека «с ограниченными возможностями» человеком с «дополненными возможностями».

Так, посоветовавшись с нашим наставником, мы решили разработать прототип доступного протеза, используя технологию 3D печати и доступную платформу Arduino. В качестве целевой аудитории выступают люди с травматической ампутацией кисти или же с врожденным дефектом.

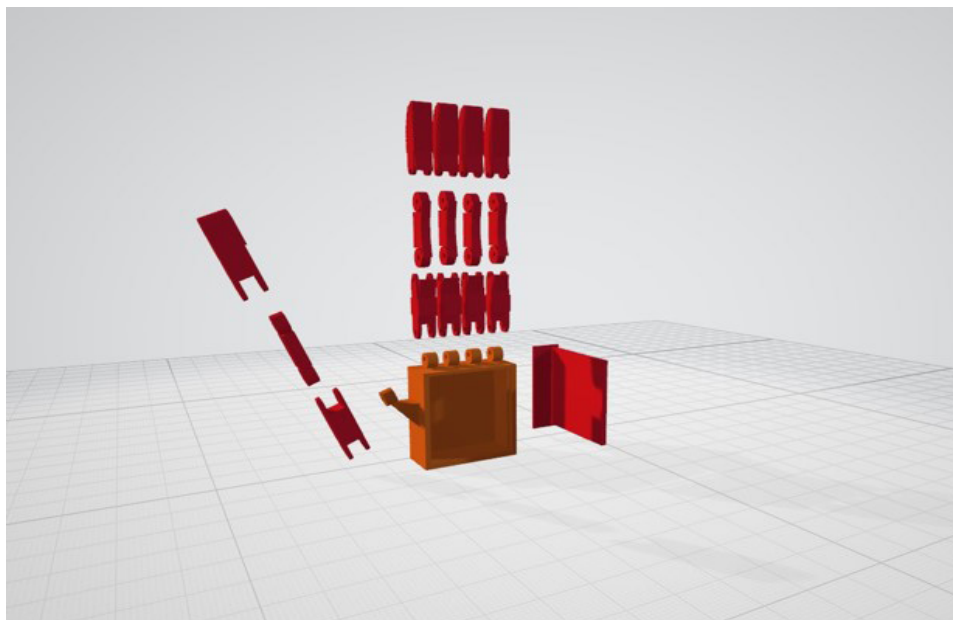


Рис. 2. 3D-модель в среде Tinkercad

После моделирования детали были отправлены на печать. В качестве материала был выбран рlа-пластик.

Далее мы столкнулись с проблемами. После сборки полученная модель не соответствовала средним размерам конечности человека.

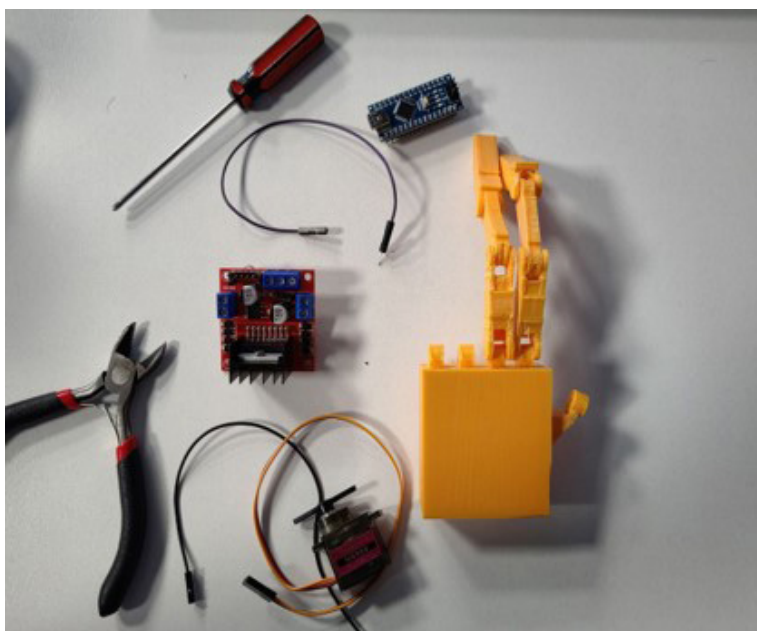


Рис. 3. Первый вариант прототипа (неудачный)

После 3-хмесячной работы разработка зашла в тупик. Было решено начать проект заново.

Конечность была разработана с нуля в среде Tinkercad, с учетом ошибок прошлой версии. Была воссоздана

«сухожильная система», приводимая в действие сервоприводами. Проект перешел на платформу Arduino Uno. На данный момент есть рабочий прототип. Он разрабатывается в рамках нашего учебного проекта.

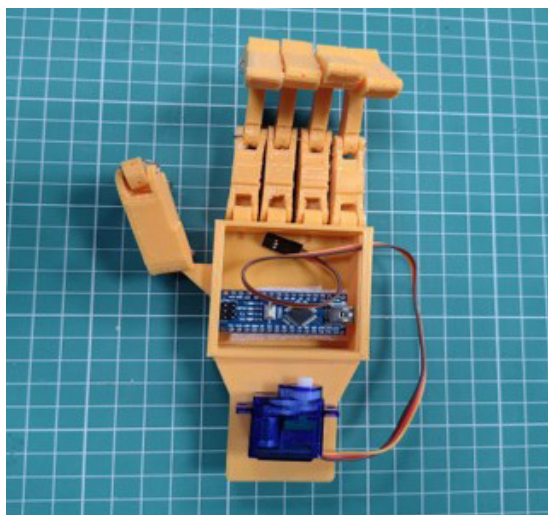


Рис. 4. Первый вариант прототипа



Рис. 5. Второй вариант прототипа. Разница видна невооруженным глазом



Рис. 6. Наша команда за работой

Проект развивается и постоянно дополняется. В будущем мы планируем создать уже не стендовый прототип, а «носимую» модель. Будут изготовлены специальные насадки для крепления на запястье, а также «синтетиче-

ская кожа», продумываются варианты иного размещения электроники, надёжного крепления и её защиты от несрабатывания или отключения.

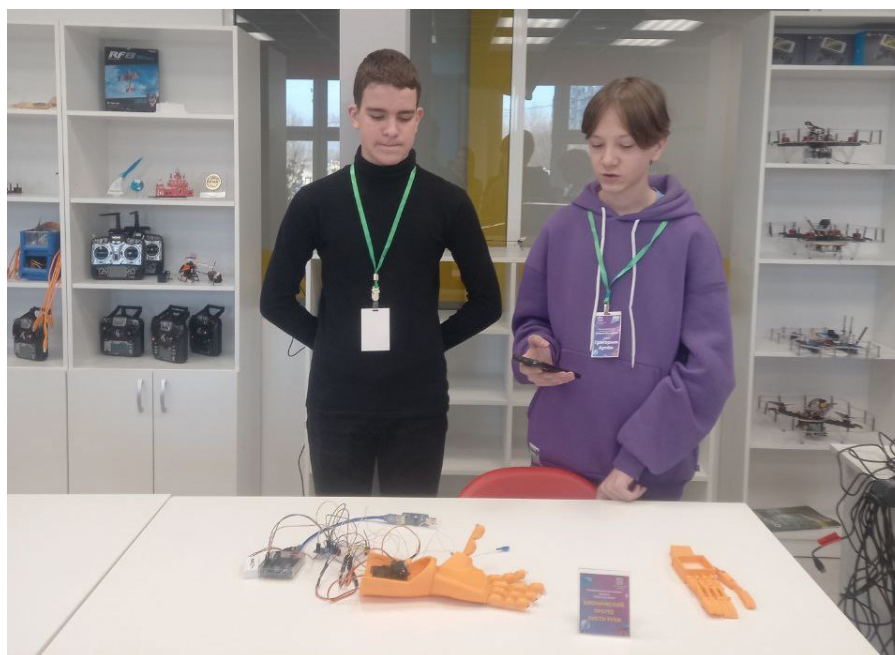


Рис. 7. Представление прототипа бионического протеза руки на Межмуниципальной Ярмарке проектов «Наука без скуки»

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джереми Блум. «Изучаем Arduino: Инструменты и методы технического волшебства»
2. Юрий Ревич. «Занимательная электроника»
3. Максим Иванов (aka e-maxx). «Сборник алгоритмов на C++»
4. Уроки Ардуино (Arduino) для начинающих | AlexGyver

Влияние гаджетов на образ жизни подростков старшей школы

Попова Диана Андреевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Рютина Ирина Петровна, учитель истории и обществознания
МБОУ г. Иркутска СОШ с углубленным изучением отдельных предметов № 14*

В статье автор исследует проблемы соблюдения принципов здорового образа жизни подростками старшей школы при масштабном использовании гаджетов.

Ключевые слова: *подростки, здоровый образ жизни, гаджеты*

Не вызывает сомнений, что проблема укрепления здоровья молодежи является одним из основных направлений политики государства. В этом смысле здоровье учеников старшей школы заслуживает особого внимания в связи с уязвимостью этого возрас-

та, большими нагрузками и т. п. С уверенностью можно отметить, что именно в подростковом возрасте важны профилактические мероприятия и здоровый образ жизни, ведь таким образом закладывается база для взрослой жизни. Соблюдение принципов здорового образа жизни

может помочь подростку пройти этот сложный период и добиться успехов без вреда для здоровья. Данные различных исследований показывают, что здоровье человека в любом возрасте более чем на 50 % зависит от образа жизни. Совершенно справедливо отмечено, что «хорошее здоровье — главный составляющий фактор для биологических и социальных функций» [1, с. 94]. Поддержание здоровья на хорошем уровне требует усилий. При этом низкая ценность здоровья у подростков является одним из главных препятствий в формировании здорового образа жизни, отказа от вредных привычек, одной из которых является масштабное использование гаджетов.

Поэтому была поставлена цель — изучить влияния гаджетов на подростков старшей школы.

Для достижения цели выдвинуты три основные задачи:

- изучить психолого-педагогическую литературу по данному вопросу;
- исследовать проблему увлеченности старшеклассников гаджетами;
- изучить влияние гаджетов на образ жизни подростков.

Объект исследования — общественные отношения в сфере взаимодействия подростков с гаджетами.

Предмет исследования — влияние гаджетов на образ жизни подростков.

Гипотеза. В настоящее время актуальной проблемой является тот факт, что подростки проводят очень много времени в гаджетах, мало гуляют, общаются в живую, что негативно сказывается на их здоровье и не соответствует идеям здорового образа жизни.

Материалы и методы. Теоретической основой данной работы являются научные труды, посвященные здоровому образу жизни. Методы: анализ, наблюдение, анкетирование. В ходе проведения исследования были опрошены 36 школьников 10 класса, отобранных путем случайного выбора.

Теоретической основой данной работы выступили научные труды, посвященные здоровому образу жизни.

Результаты. Под здоровым образом жизни (ЗОЖ) в самом общем смысле понимается система поведения человека в процессе его жизнедеятельности, которая способствует обеспечению его безопасности и благополучной жизни. Иначе можно сказать, что это некий свод правил, соблюдая которые человек может сохранить и даже укрепить свое здоровье. «Феномен здорового образа жизни в социологии до конца не определен, как и в научном сообществе, то есть, нет единого мнения какие факторы, условия оказывают влияние в большей или меньшей степени на состояние здоровья молодых людей» [2]. В этом смысле интерес вызывает определение влияния гаджетов на качество жизни подростка.

Результаты исследования показали, что опрошенные в среднем проводят в телефоне около 8,5 часов в сутки, что составляет целый рабочий день (рисунок 1). Можно сделать вывод, что практически половину времени своего бодрствования опрошиваемые проводят в телефоне. Это вносит серьезный дисбаланс в организацию режима дня подростка. Приводит к отсутствию правильного распределения нагрузки, когда сидячая работа превалирует над физической активностью.

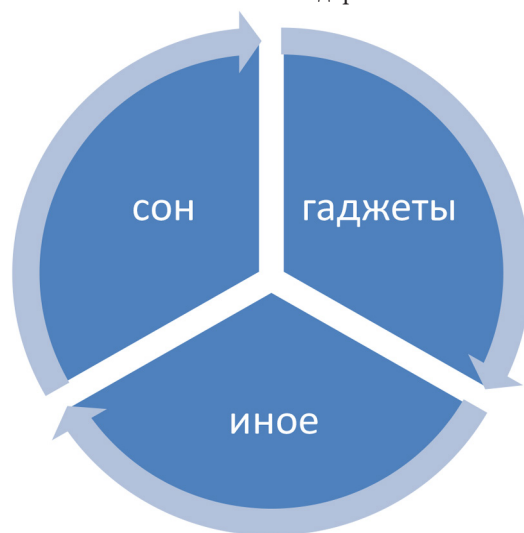


Рис. 1. Соотношение времени, проводимого в гаджетах, сном и иным свободным временем

Из этого времени на учебу опрошенные тратят примерно 2,5 часа, что составляет 1/3 потраченного в гаджетах времени, а это значит, что не все время тратится на развлечения (рисунок 2). Однако развлечения все же превалируют в жизни подростка, проводимой в гаджетах. Интернет таит большое количество вредной информации и угроз, что может принести непоправимый вред здоровью подрастающему поколению. Факт проведения

подростками в гаджетах столь продолжительного времени уже само по себе является зоной риска.

Но при этом молодые люди на чтение печатных книг в среднем тратят около 3 часов в неделю и в основном это сопряжено с необходимостью в подготовке к урокам литературы. Это не сопоставимо с количеством времени, проводимого в гаджетах ежедневно. Как результат подростки не всегда могут правильно и красиво выражать



Рис. 2. Распределение времени, проводимого в гаджетах

свои мысли, они не начитаны, получается, что у них не в должной мере сформировано мышление.

Неудивительно, что при таком объёме использования гаджетов все опрошенные имеют проблемы со зрением или осанкой. Это очень прискорбный факт. Действительно, если уже в подростковом возрасте сформированы

такие проблемы со здоровьем, то их образ жизни нуждается в серьёзной корректировке.

Необходимо отметить, что влияние гаджетов на жизнь подростков неоднозначно имеет как положительные, так и отрицательные стороны (рисунок 3). При этом очевидно, что минусов значительно больше.

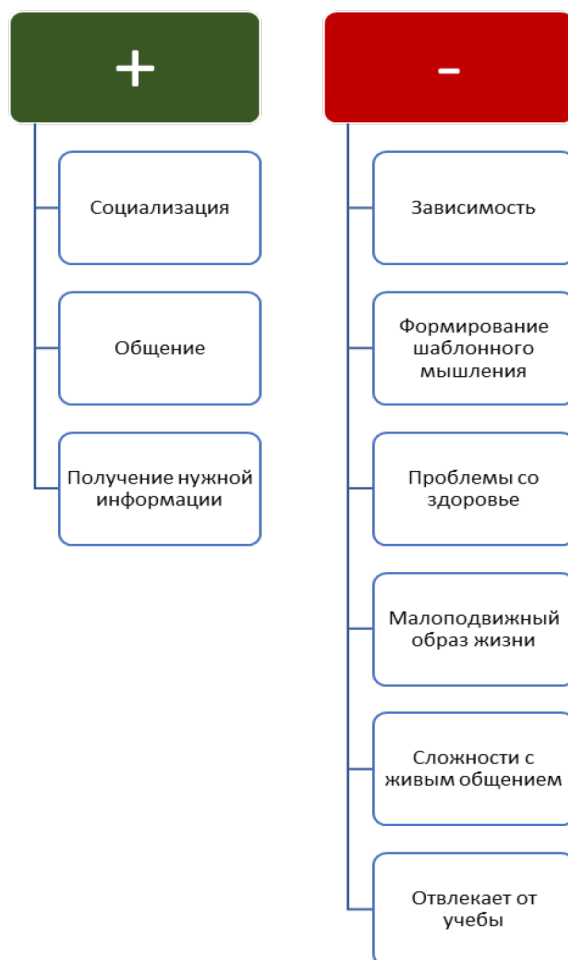


Рис. 3. Положительные и отрицательные стороны использования гаджетов подростками

Среди плюсов можно отметить, что по средствам использования гаджетов подростки организуют свое общение. Гаджеты помогают подросткам социализироваться, найти свое место в обществе. Самое главное, это конечно то, что с помощью гаджетов старшеклассники имеют доступ к обширной информации, которую используют в учебе и расширяют свой кругозор. Информация всегда доступна подростку, она удобна в получении, находится в нужном объеме как говорится «под рукой». При всем этих неоспоримых положительных аспектах, к сожалению, можно отметить и негативные стороны в активном использовании гаджетов. В частности, психологи отмечают формирование определенной зависимости от гаджетов, когда подростки перестают воспринимать действительность без их присутствия в жизни, слишком привыкают и не знают, как жить без подсказок, без информации, которая всегда доступна. Кроме того, использование гаджетов способно сформировать шаблонное, клиповое мышление, что ограничивает творческое начало. Безусловно, столь масштабное использование гаджетов приводит к малоподвижному образу жизни и в целом, порождает проблемы со здоровьем. Кроме того, можно отметить, что подростки слишком часто прибегают к общению через использование возможностей гаджетов, заменяя непосредственное живое общение. Тот факт, что школьники часто на уроках пользуются гаджетами, зачастую отвлекает их от работы и плохо влияет на качество учебы.

Интерес представляет ответ на вопрос «Представьте, что в связи с магнитным сбоем вы на неделю остались без интернета. Опишите ваши ощущения. Как вы будите готовиться к урокам и проводить свободное время?». Все отметили, что сначала растерялись, испытали неудобство, но затем адаптировались бы к данным условиям

и изменили бы свой образ жизни: стали бы больше гулять с друзьями, читать книги, заниматься творчеством и т. п. Это значит, что перспектива расставания с гаджетами вызывает некую тревогу, но не воспринимается трагично. Опрошенные видят перспективное направление своей жизни и при отсутствии гаджетов. Что особенно важно, так это то, что они обратили свое внимание при формировании альтернативы гаджетам на те направления, которые традиционно воспринимаются как проявления здорового образа жизни.

Таким образом, был сделан вывод, что гаджеты оказывают существенное довольно негативное влияние на образ жизни подростков. В целом ученые отмечают, что «вопросы приобщения подростков к здоровому образу жизни как ценности остаются слабо разработанными» [3, с. 110]. Однако есть позитивные тенденции в решении проблемы отрицательного влияния гаджетов на подростков. Так государственные органы разработали Федеральный закон от 19.12.23 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»», ограничивающей использование телефонах во время учебных занятий. Благодаря этому молодые люди станут меньше проводить времени в телефонах, смогут получать более качественное образование и вести здоровый образ жизни. Безусловно, это лишь один из возможных вариантов ограничительных мер в отношении использования гаджетов старшеклассниками, но он важен и формирует здоровую образовательную среду.

Можно сделать вывод, что выдвинутая гипотеза в ходе исследования нашла подтверждение и необходимо разработать комплекс мер, направленных на уменьшение влияния гаджетов на образ жизни подростков старшей школы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гущина, Д. В., Бирюкова Н. В. Основы здорового образа жизни подростков // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 74–3. с. 94–97
2. Сомылова, О. А., Камышева Е. Ю. Условия и факторы, влияющие на формирование здорового образа жизни подростков // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 67–1. с. 330–333
3. Белов, В. Г., Парфенов Ю. А. Здоровье подростка как системное личное качество // Управленческое консультирование. 2013. № 6 (54). с. 109–116.

Робот-сапёр

*Целев Марк Александрович, учащийся 8-го класса
МБОУ «Средняя школа № 18» г. Ачинска (Красноярский край)*

Научный руководитель: *Дутов Андрей Олегович, педагог дополнительного образования
Филиал АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум» в г. Ачинске*

Ключевые слова: *робот, сапёр, взрывчатые вещества.*

Роботы-сапёры используются для решения различных проблем, связанных с минами и взрывчатыми веществами. Вот некоторые из них:

1. **Безопасность:** Мины и взрывчатые вещества представляют серьезную угрозу для людей и окружающей среды. Роботы-сапёры могут быть использованы для обезвреживания этих опасных предметов без риска для жизни и здоровья людей.
2. **Эффективность:** Роботы-сапёры могут работать круглосуточно, без перерывов и усталости, что делает их более эффективными, чем люди. Они могут быстро и точно определить местоположение и тип мины или взрывчатого вещества.
3. **Доступность:** Роботы-сапёры могут быть использованы в труднодоступных местах, где люди не могут безопасно работать, например, в зонах боевых действий или в условиях стихийных бедствий.
4. **Точность:** Роботы-сапёры могут быть запрограммированы на точное выполнение задач, что снижает вероятность ошибок и повышает безопасность.
5. **Обучение:** Роботы-сапёры могут быть обучены на основе данных о различных типах мин и взрыв-

чатых веществ, что позволяет им быстро и точно определять тип угрозы.

6. **Стоимость:** Использование роботов-сапёров может быть более экономически эффективным, чем использование людей, особенно в условиях, когда требуется длительное время для обезвреживания мин или взрывчатых веществ.
7. **Безопасность окружающей среды:** Роботы-сапёры могут быть использованы для обезвреживания опасных предметов без использования взрывчатых веществ, что снижает риск загрязнения окружающей среды.

Была поставлена цель: разработать конструкцию робота — сапёра для использования при разминировании территорий от мин и других взрывчатых предметов.

Начал я с поиска и анализа аналогов. Это российские роботы из линейки малогабаритных робототехнических платформ «Кавалерия», роботы «Кадет» и «Курсант». Преимущество моего робота в том, что он может быть не только разведывательной платформой, но и роботом, который может разминировать взрывоопасные предметы.



Рис. 1. Роботы «Кадет» и «Курсант»

Потом я разработал 3D-модель в программе КОМПАС-3D, потому что Компас — это российская программа и она не попадет под санкции.

Для создания робота — сапёра я использовал: пластик для 3D печати, редукторные моторы, литиевый аккумулятор, драйверы, металлоискатель, для дистанционного управления FPV — камера, сервоприводы, насос, а также другую электронику и материалы.

Историческая справка:

Со времен начала массового применения мин во Второй мировой войне, преодоление минных полей

всегда было одной из самых сложных задач атакующих войск. Самый распространенный способ, очень медленный и опасный, заключался в том, что сапёры, как правило, ночью, шли к вражеским минным полям, отыскивали и снимали мины, оставляя обозначения для своих танкистов. Но поиск с помощью щупа или штыка дело крайне трудоемкое, а миноискатели, которые стали использовать позже, реагировали далеко не на все типы мин. Все изменилось в 1968 году, когда на вооружение Советской Армии поступила установка разминирования УР-67. Опыт ее применения во время Арабо-Из-

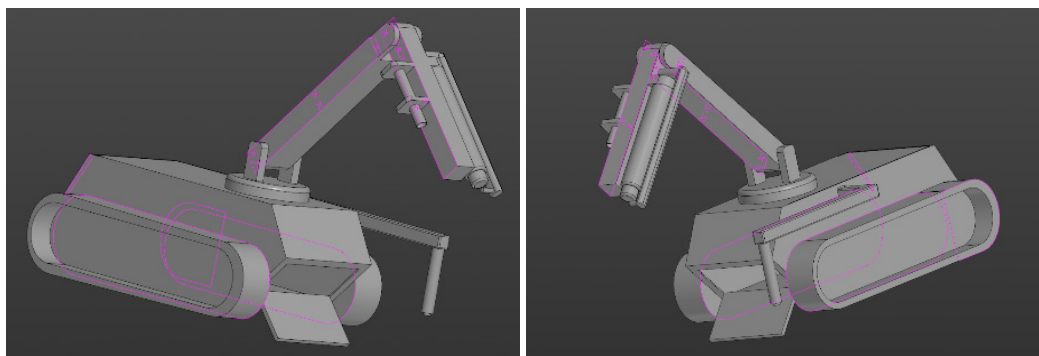


Рис. 2. Проекция разработанной модели

раильского и целого ряда других конфликтов позволил создать новую версию, в которой были устранены все недостатки.

О роботе-сапёре

Робот-сапёр оснащён гусеничной платформой повышенной проходимости. Корпус выполнен в форме лодки, что позволяет преодолевать водные преграды.



Рис. 3. Пульт управления Flysky

Робот может работать дистанционно на пульте управления и автономно. Он может разминировать взрывоопасные предметы несколькими способами:

- 1) путем поджога взрывоопасного предмета. **Принцип работы:** оператор обнаруживает взрывоопасный предмет, отъезжая на безопасное расстояние, распыскивает жидкость и поджигает ее, огонь вызывает детонацию предмета или его обезвреживание.

- 2) робот оснащен взрывателем и катушкой с проводом. **Принцип работы:** из корпуса выбрасывается заряд с электродетонатором поверх или рядом с предметом, который необходимо уничтожить, робот отъезжает на безопасное расстояние, определяемое оператором, и производится управляемый подрыв.



Рис. 4. Электродетонатор

Робот не требует высокой квалификации от оператора для управления им, а также специальных навыков и саперной подготовки. Позволяет производить визуальный осмотр опасных предметов с расстояния, про-

водить оценку наличия металлов, обезвреживать взрывные устройства на месте без риска для жизни и здоровья специалистов.

Также из-за своих малогабаритных размеров, гусеничной платформы повышенной проходимости и при наличии устройства передачи звука/видеосигнала, те-

пловизора может использоваться как робот спасатель и выполнять иной спектр задач.

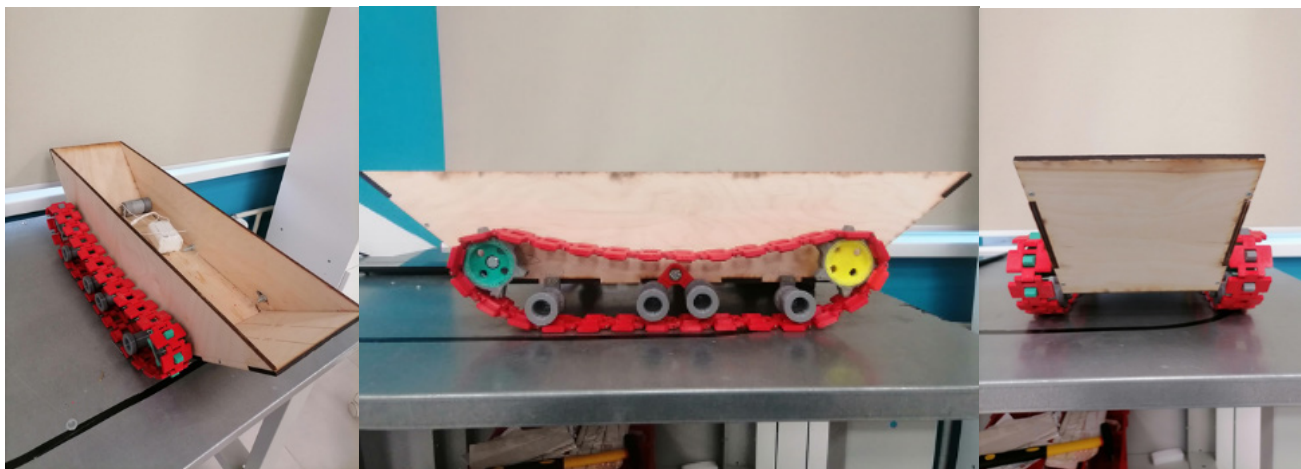


Рис. 5. Фото прототипа

При поддержке Красноярского Краевого фонда науки в рамках Межрегионального конкурса юных техников-изобретателей Енисейской Сибири, где на наш проект выделен грант, планируется доработать модель робота — оснастить FPV камерой, фарой, устройством сброса

и подрыва заряда, металлоискателем, огнеметом. В дальнейшем рассматривается возможность доведения прототипа до предсерийного образца, с герметичным корпусом из металла, способным преодолевать водные преграды и имеющим легкую защиту от вторичных осколков.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Денис Голиков: Scratch для юных программистов. — Издательство «БХВ-Петербург», 2016. — 192 с.
2. Юлия Торгашева: Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch. — Издательство «Питер», 2016. — 128 с.
3. Картер Сэнд, Уоррен Сэнд: Hello World! Занимательное программирование. — Издательство «Питер», 2016. — 400 с.
4. Вордерман Кэрл, Вудкок Джон, Макаманус Шон: Программирование для детей. — Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2015. — 224 с.
5. Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms>.

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 4 (78) / 2024

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». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
Номер подписан в печать 05.05.2024. Дата выхода в свет: 10.05.2024.
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.