

ISSN 2409-546X

# ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

4

Часть 2  
2020

# Юный ученый

## Международный научный журнал

№ 4 (34) / 2020

Издается с февраля 2015 г.

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Султанова Дилшода Намозовна, кандидат архитектурных наук (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)  
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)  
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)  
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)  
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)  
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)  
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)  
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)  
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)  
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)  
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)  
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)  
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)  
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

## ФИЗИКА

*Прохорко Я. М.*

Измерение электрических полей и зарядов с помощью математического маятника ..... 77

## ХИМИЯ

*Романцева П. А.*

Привет, это мы — индикаторы ..... 79

*Удалова В. Е.*

Гибридная ткань ..... 81

## БИОЛОГИЯ

*Денисов Д. В.*

Биопротезирование и его перспективы ..... 86

*Журавель И. В.*

Вакцинация: за или против? ..... 88

*Ивашкина М. Д.*

Методы лечения меланомы кожи ..... 90

*Ряжских Т. С.*

Жить сообразно с природой: безопасная альтернатива антибиотикам ..... 96

## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

*Акимкина Е. Д.*

Удивительные элементарные частицы ..... 101

*Креницкий И. В.*

Удивительное рядом: физика вокруг нас. Как заинтересовать младших школьников физикой ..... 107

*Леоненко П. Д.*

Загадочные айсберги: в поисках истины ..... 111

## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

*Ильмушкин И. А.*

Влияние детского футбола на формирование личностных качеств учащихся начальных классов ..... 114

## ЭКОЛОГИЯ

*Каскинов Д. Р.*

Экологическая оценка участка почвенного покрова на территории парковой зоны г. Губкинского ..... 117

*Климова Д. А.*

Лишайники — тревожная сигнализация ..... 119

*Рустямова Д. И.*

Экологическая оценка участка почвенного покрова от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского ..... 123

*Соловьева А. А.*

Здоровье и экология. Проблемы утилизации мусора ..... 125

## ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

*Кравченко К. А.*

Влияние индивидуальных особенностей памяти на успеваемость обучающихся в школе ..... 127



<i>Липатникова В. А.</i> Влияние компьютерных игр на сон и работоспособность подростка .....	130
<i>Попович В. А., Абдрахманов С. Л., Жунусов М. Э.</i> Деятельностный подход в образовании как важный фактор формирования мотивации, знаний и развития личности обучающихся .....	131
<i>Рогаткин С. А., Беляева О. В., Коротенко И. В., Ибрагимова Р. Ш., Старова О. Б.</i> Интегрированные уроки как форма реализации компетентностного подхода в обучении географии, английскому языку, информатике и ИКТ .....	133
<i>Щербаков Ю. В.</i> Навыки тайм-менеджмента для младшего школьника .....	135
<b>ВЕЛИКИЕ ИМЕНА</b>	
<i>Васильева П. А.</i> Anniversaries on the literary map of Scotland. James M. Barrie .....	138
<b>ПРОЧЕЕ</b>	
<i>Аскар Р. К., Сабиткызы А.</i> От вопросов о слаймах к проекту .....	140
<i>Кизбаева К. Е.</i> Проблемы и перспективы введения элективного курса философии в общеобразовательные школы .....	142
<i>Любаев Д. В.</i> Проект по технологии «Подставка для цветов» .....	148



# ФИЗИКА



## Измерение электрических полей и зарядов с помощью математического маятника

Прохорко Ярослав Михайлович, учащийся 9 класса  
МОАУ Гимназия № 8 г. Сочи (Краснодарский край)

Научный руководитель: Кириллов Андрей Михайлович, преподаватель физики  
Автомобильно-дорожный колледж г. Сочи (Краснодарский край)

Покорение космических пространств — давняя мечта человечества. Однако покорение даже ближнего космоса (околосемное пространство) требует больших материальных и энергозатрат. Физические условия в космическом пространстве очень отличаются от тех, с какими сталкивается человек на Земле. Даже при орбитальном движении в околосемном пространстве, например, гравитационное воздействие сводится на нет (состояние невесомости). На орбитальной станции невозможны такие естественные для обычных земных условий явления, как, например, конвекция, горение, стремление к состоянию устойчивого равновесия под действием силы тяжести и др. На человека, на его физиологические процессы отсутствие гравитации (не в смысле гравитационного взаимодействия, а в смысле потери веса) также оказывает огромное влияние. Человек,

мечтая о далеких межпланетных путешествиях, должен создавать технику и технологии, применение которых на космическом корабле приближает свойства среды к земным, имитирует их.

Можно говорить, например, о создании искусственной гравитации. Существуют проекты вращающихся вокруг своей оси космических кораблей. Частота вращения должна подбираться таким образом, чтобы возникающие центробежные силы были эквиваленты силе тяжести (т. е. центростремительное ускорение равнялось ускорению свободного падения на Земле). Имитация тяготения Земли может быть основана и на других видах взаимодействия. Например, магнитном или электростатическом.

Рассмотрим более подробно случай электростатического взаимодействия для имитации земных условий на примере математического маятника (рис. 1).

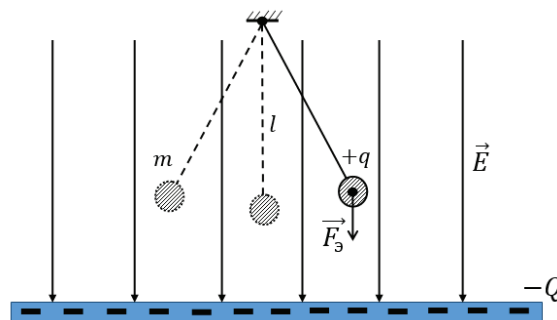


Рис. 1. Математический маятник в однородном электростатическом поле заряженной пластины

Пусть имеется состояние невесомости. Небольшой шарик, имеющий массу  $m$  и заряд  $+q$ , находится в однородном электростатическом поле, создаваемом равномерно заряженной отрицательным зарядом  $-Q$  пластиной. Т. е. напряженность поля  $\vec{E} = \text{const}$ . Шарик, подвешенный на нити длиной, будет находиться под дей-

ствием постоянной силы электростатического взаимодействия

$$\vec{F}_3 = q\vec{E}. \quad (1)$$

При отклонении шарика от положения равновесия он начнет совершать колебания и, таким образом будет представлять собой математический маятник.



Период математического маятника в поле силы тяжести:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad (2)$$

где  $g$  — ускорение свободного падения (ускорение силы тяжести  $F_{\text{тяж}} = mg$ ). Тогда очевидно, что период колебаний маятника в электростатическом поле будет:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{a}}, \quad (3)$$

где  $a$  — ускорение, получаемое под действием силы электростатического взаимодействия

$$F_3 = qE. \quad (4)$$

Используя второй закон Ньютона ( $F = ma$ ), получаем

$$a = \frac{qE}{m}. \quad (5)$$

В результате получаем выражение для периода в виде

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{qE}}, \quad (6)$$

Подобрав заряд шарика и/или напряженность электрического поля таким образом, чтобы  $\frac{qE}{m} = g$ , получим математический маятник, свойства которого будут абсолютно эквивалентны земным.

Однако в «обычных», земных условиях (при отсутствии невесомости) от действия силы тяжести не избавиться. Поэтому маятник будет находиться при взаимном действии гравитационного и электростатического полей (рис. 2).

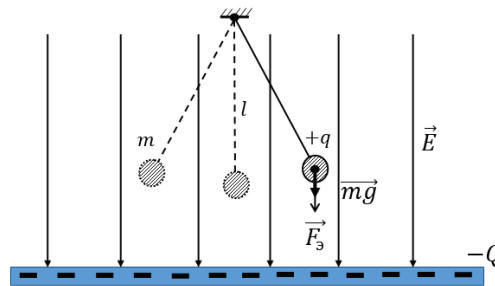


Рис. 2. Математический маятник в однородном электростатическом поле заряженной пластины и гравитационном поле Земли

В этом случае

$$a = g + \frac{qE}{m}. \quad (7)$$

В результате выражение для периода математического маятника в этом случае будет иметь вид

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}}. \quad (8)$$

Данная модель может использоваться для измерения напряженности электрического поля или определения электрического заряда (при известных значениях прочих параметров):

$$E = \frac{m(4\pi^2 l - T^2 g)}{T^2 q}, \quad (9)$$

$$q = \frac{m(4\pi^2 l - T^2 g)}{T^2 E}. \quad (10)$$

Основное достоинство данной измерительной системы — относительная простота и, несмотря на это, достаточно высокая точность измерений. Несложные прямые измерения периода колебаний при заданных (известных) значениях остальных параметров, входящих в (9) и (10), позволяют косвенно определить значения электрических величин. Другими словами, выполняя механические опыты, проводим электроизмерения.

# ХИМИЯ



## Привет, это мы – индикаторы

*Романцева Полина Андреевна, учащаяся 9 класса*

Научный руководитель: *Давыденко Любовь Владимировна, учитель химии*  
ГБОУ лицей № 226 г. Санкт-Петербурга

*В статье рассмотрены несколько видов индикаторов: лабораторные и природные. Существуют универсальные индикаторы, которые являются смесью растворов, нанесённые на полоски бумаги, выпускающиеся со специальной рН-шкалой на упаковках. Помимо них есть кислотно-основные, который находится в лаборатории в виде растворов: лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый. Следующий вид — природные индикаторы, которые мы можем найти на нашей кухне. Благодаря таким индикаторам также можно определить кислотность или щёлочность растворов в бытовых условиях.*

**Ключевые слова:** *опыт Бойля, индикаторы, универсальные индикаторы, природные индикаторы, сок краснокочанной капусты, сок свеклы, моющие средства, рН-среды.*

Английский ученый Роберт Бойль впервые обнаружил индикаторы в XVII веке. Однажды, во время проведения эксперимента, садовник принёс ему фиалки, но в связи с тем, что Бойль был занят, их пришлось оставить на столе. В конце эксперимента английский ученый посмотрел на цветы — они дымились. Чтобы спасти их, он кинул фиалки в стакан с водой, при этом он увидел, что темно-фиолетовые лепестки стали красными. Проводя аналогичные эксперименты, Роберт Бойль обратил внимание на то, что цвет фиалок меняется в зависимости от того, в каком растворе они находятся.

Повторяя эксперимент Роберта Бойля, был проведен опыт на фиалках. Выявлено, что в кислой среде фиалка краснеет, а в щелочной желтеет. Этот опыт характерен для любых видов фиалок. В ходе проведения исследовательской работы было установлено, что отвар цветков декабриста также меняет свой цвет в зависимости от среды раствора. В нейтральной среде — розовый, в кислой — красный, а в щелочной — желтый.

Индикаторы — это вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от среды раствора. В переводе с латинского слово «индикатор» означает «указатель». По природе происхождения индикаторы можно поделить на природные и лабораторные. Последние имеют различные классификации. Одни из самых распространенных индикаторов — кислотно-основные, они изменяют цвет в зависимости от кислотности раствора. Примером таких веществ, которые используют чаще всего в лабораторной практике, являются фенолфталеин, лакмус, метиловый оранжевый [1, 2, 3]. С данными веществами

были проведены опыты, которые показали, что фенолфталеин в щелочной среде окрасится в малиновый цвет, в кислой останется бесцветным, как и в нейтральной. Метиловый оранжевый в кислой среде стал красным, в щелочи — желтым, в нейтральной — оранжевый. Лакмус в кислой среде стал красным, в щелочи — синий, в нейтральной среде — фиолетовый. Другой способ использования — применение полосок бумаги, пропитанных раствором индикатора или смеси индикаторов, а позже — высушенных. Такие полоски выпускают в самых разных вариантах, с нанесенной на них цветной шкалой — эталоном цвета. Такие индикатор называют универсальными. Использование различных бумажных индикаторов и растворов индикаторов позволяет определить рН раствора [4].

Помимо лабораторных индикаторов существуют те, которые хранятся у нас дома. Такие индикаторы получили название «природные». Они находятся вокруг нас, только мы обычно не задумываемся об этом. Существует ещё один лёгкий опыт, с которым каждый мог столкнуться в повседневной жизни. Взяв немного сока вишни, смородины, ежевики, малины можно добавить обычной питьевой воды. Тогда сок станет синим. Возьмём полученный раствор сока, если в него капнуть уксусной или лимонной кислоты, то вернётся вновь темно-красная окраска. Если в стакан с крепким чаем мы капаем лимонный сок или же растворяем пару кристалликов лимонной кислоты, то он светлеет. Если в чай добавить раствор соды, то он темнеет. Можно сказать, что пигменты многих растений способны менять свой цвет, в зависимости от клеточного сока.

Одним из природных индикаторов, который был взят на изучение, стала краснокочанная капуста. Веществом, благодаря которому капуста меняет свою окраску является антоциан. Было выявлено, что сок краснокочанной капусты в нейтральной среде фиолетовый, в кислой — красной, а в щелочной — зеленый.

В связи с тем, что краснокочанная капуста хорошо меняет свой цвет в зависимости от кислотности раствора, экспериментально получена шкала pH для краснокочанной капусты (рис. 1).

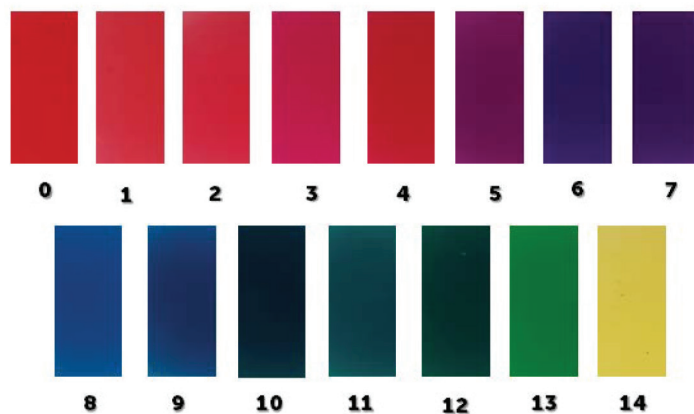


Рис. 1. Шкала pH для краснокочанной капусты.

Индикатором может стать самый обычный борщ, который готовят наши мамы и бабушки. С давних времён было замечено свойство, которое по сей день используют хозяйки на своих кухнях. Для сохранения ярко-красного цвета борща в него добавляют немного уксусной или лимонной кислоты, цвет меняется сразу на глазах. В щёлочи свёкла желтая, а в кислоте — красная. Лабораторный эксперимент это также подтвердил.

Для проведения экспериментов по определению кислотности среды моющих средств, были приготовлены растворы индикаторов (сок краснокочанной капусты и свеклы), также использовался универсальный индикатор. Выявлено, что кондиционер для белья (Vernel, Lenor) имеет pH среду равную 7 (нейтральную). Сок краснокочанная капусты и свёклы подтвердил, что среда нейтральная.

Средства для мытья посуды имеют слабощелочную среду, так как они должны быть щадящими для кожи человека. Были исследованы Fairy, Fairy (нежные руки), Aos, Sorti. С помощью универсального индикатора выявлено, что pH раствора равна 8, природные индикаторы подтвердили, что среда слабощелочная.

Изучена pH среды порошков для стирки. В качестве выбранного объекта был порошок Tide. Установлено, что в Tide pH среды равна 12, т. е. сильнощелочная. Аналогичные природные индикаторы также показали сильнощелочную среду, это объясняется тем, что в порошке содержится много веществ, направленных на удаление загрязнений с одежды.

В гелях для стирки (Ласка для белого белья, Ласка для черного белья, Persil для цветной одежды, Persil для белого белья) pH равны 7 и 8. Это нейтральная и слабощелочная среды, которые появляются из-за большого

количества синтетических веществ. Природные индикаторы также подтвердили, что среды нейтральная и слабощелочная.

Исследованы моющие средства для сантехники, раковин и ванн. С помощью универсального индикатора было выявлено, что моющее средство Санокс имеет pH равно 0, т. к. его основное предназначение — это очистка сантехники, у Cillit bang и Пемолюкс pH равно 11 и 12 соответственно, т. к. они созданы для отчистки кафельных поверхностей. Природные индикаторы показывают кислую и щелочную среду.

После проведения эксперимента со средствами для сантехники, была изучена pH-среды средства для мытья пола Mr. Proper. Выяснено, что его pH равно 10, потому что оно предназначен для расщепления грязи. В исследовательской работе было рассмотрено три вида мыла: жидкое, твердое и мыло ручной работы. Было выяснено, что мыло «365 дней» имеет pH равно 6, так как предназначено для удаления слабых загрязнений. Мыло «Самау» имеет pH равно 8 и может использоваться для удаления органических и жировых загрязнений слабой и средней степени с области рук. Мыло ручной работы с медвежьим жиром имеет pH равно 12 и создано для удаления стойких жировых загрязнений. Выбранные природные также подтвердили pH-среды.

Природные индикаторы работают также, как и лабораторные: лакмус, фенолфталеин, метиловый оранжевый. Они имеют способность определять среду раствора. У растений, способных менять свой цвет, в зависимости от среды раствора, есть природный индикатор — антоциан (вещество отвечает за окраску в овощах и фруктах). Природные индикаторы имеют большой минус — недолговечность. Спустя время они скисают и плесневеют.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вайткене, Л. Д. Химия [Текст] / Л. Д. Вайткене. — М.: Издательство АСТ, 2018. — 160 с.: ил.



2. Вайткене, Л. Д., Филиппова М. Д. Наглядная химия [Текст] / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова. — М.: Издательство АСТ, 2018. — 128 с.: ил.
3. Спектор, А. А. Химия. — А. А. Спектор — М.: Издательство АСТ, 2017. — 160 с.: ил.
4. Габриелян, О. С. Химия. 8 класс: учебник [Текст] / О. С. Габриелян. — М.: Дрофа, 2014. — 287 с.: ил.

## Гибридная ткань

Удалова Валентина Евгеньевна, учащаяся 10 класса

Научный руководитель: *Артемьева Олеся Григорьевна, учитель географии и биологии*  
МБОУ СОШ № 12 г. Хабаровска

В мире существует такая проблема, что людям сложно подобрать одежду. Стандартные размеры одежды подходят далеко не всем, так как телосложение у всех разное. У меня родилась идея создания ткани для формирования одежды непосредственно на теле человека. Размер, форма одежды при этом будут индивидуальны. Как это удобно! В модельном бизнесе, для дизайнеров, которые освободятся от резки ткани, шитья, дадут себе больше свободы творчества. Рассуждая дальше, я пришла к выводу, что во многих сферах такая ткань будет востребована. Но об этом позже.

### Строение гибридной ткани

Изучив нужные свойства для моей ткани, я пришла к выводу, что обязательные компоненты этой смеси — это волокна, связующее в виде эластомерного сополимера и разбавитель.

### Волокно

После обзора ГОСТов о тканях [1, 2], я выбрала натуральные гидрофобные хлопковые волокна, т. к. они имеют самый подходящий волокнистый состав.

### Связующее

Изучив свойства таких пластиков, как ABS, PLA, SBS и PETG, я пришла к выводу, что самым подходящим для скрепления волокна будет PLA-пластик (полилактид, ПЛА) — является биоразлагаемым, биосовместимым, термопластичным алифатическим полиэфиром, структурная единица которого — молочная кислота.

ПЛА-пластик производят из кукурузы или сахарного тростника. Как правило, PLA-пластик поставляется в виде тонкой нити, которая намотана на катушку (рис. 1). Сам по себе пластик прозрачный, но окрашиваемый в любые цвета.



Рис. 1. Катушка PLA-пластика

### Разбавитель

Для того чтобы растворить пластик и делать однородную смесь я использовала ацетон по следующим соображениям:

Прежде всего был составлен список растворителей, способных воздействовать на пластик (табл. 1). Далее, исходя из показателей токсичности, летучести этих веществ, а также температур кипения, плавления и вспышки я остановила свой выбор на ацетоне. Т. к. это летучая бесцветная жидкость, по сравнению с другими разбавителями, он менее летуч, что мне и нужно было, чтобы я успевала перемешивать смесь вручную.

### Дополнительные добавки

В качестве дополнительных добавок, в смесь можно будет добавлять красители, ароматизаторы, порошки, масла, эмульгаторы. Например, силиконовое масло для

облегчения ровного распыления смеси. Даже витамины, благовония, увлажняющие вещества, полезные для кожи могут быть добавлены. Их можно будет комбинировать, так же, как и волокна.

### Получение гибридной ткани

После проверки свойств и растворимости всех составляющих, необходимо было определить оптимальную концентрацию компонентов.

Для повышения удельной поверхности, а следовательно, для лучшего обволакивания волокна раствором, а также для повышения гибкости ткани, хлопковые волокна измельчались.

Исследования показали, что без дополнительного подогрева смеси, сложно добиться однородной консистенции.

Таблица 1. Физические свойства органических растворителей

Название органического растворителя	Растворимость в воде	Температура кипения	Температура плавления	Температура вспышки
Диметилловый эфир (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	7 г вещества/100 г воды (при 20°C)	-25°C	-139°C	-41°C
Пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0.04 г вещества/100 г воды	36°C	-129°C	-49°C
Петролейный эфир (C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> )	Нерастворим	30–60°C	-40°C	-30°C
Дихлорметан (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	1.4 г вещества/100 г воды	39.8°C	-97°C	1.6°C
Диэтиловый эфир (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O)	7.5 г вещества/100 г воды	34°C	-116°C	-45°C
Метил ацетат (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> )	Нерастворим	57°C	-98°C	Отсутствует
Трет-бутил метиловый эфир (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O)	Нерастворим	55°C	-109°C	Отсутствует
Ацетон (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)	100 г вещества/100 г воды	56.1°C	-95.35°C	-18°C

Для интенсификации процесса я нагревала смесь до температуры, близкой к температуре кипения ацетона.

На первом этапе я использовала для этой цели спиртовку (рис. 2)



Рис. 2. Создание смеси с использованием спиртовки

Однако, это оказалось не очень удобно, и я пришла к выводу, что можно использовать 3D принтер для печати (рис. 3) Его преимущества — это:

- Регуляция температуры с помощью программы до 150 С°

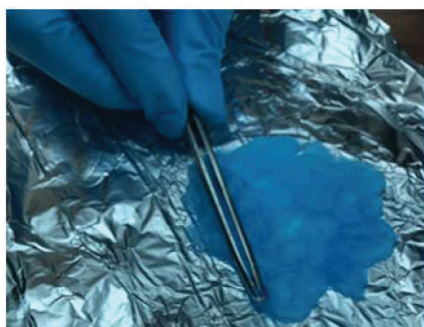
- Можно сразу же высушить готовую ткань, т. к. есть вентиляторы, необходимые для обдува. Скорость обдува также регулируется.
- нет открытого пламени, что делает процесс эффективней и безопасней.



а



б



в



г

Рис. 3. Создание смеси на 3D принтере. а — работа автора на 3D-принтере; б — обволакивание волокна смесью пластика и разбавителя; в — формирование ткани на фольге; г — сушка готовой ткани

Таким образом, я получила более 10 составов и выделила 3 лучших состава для различного применения (рис. 4):

- Ткань, для лого и нашивок
- Ткань для одежды
- Гипс



Рис. 4. Ткани различных составов

Прочность составов зависит от концентрации пластика (рис. 5), что мне и удалось доказать, проделав

опыты на разрывную нагрузку и удлинение тканей (рис. 6).

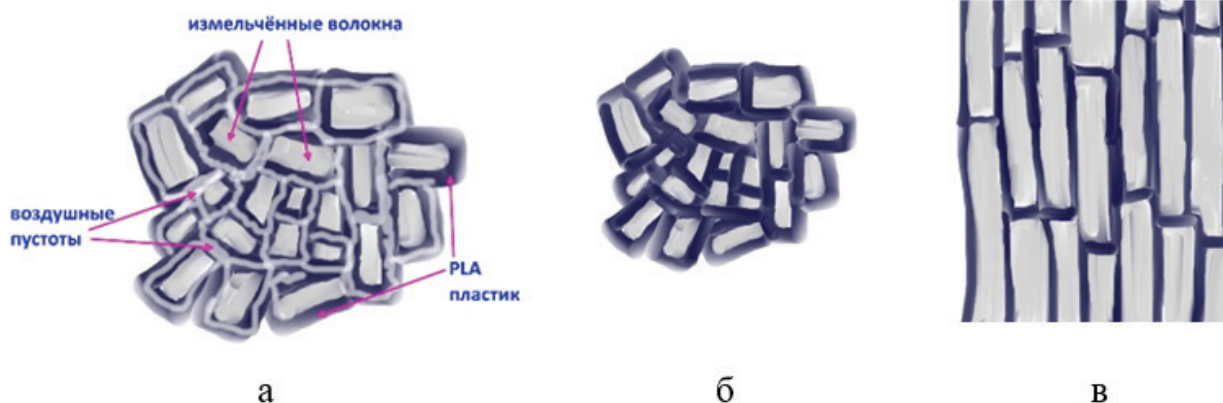


Рис. 5. Структура гибридной ткани: а — ткань с измельченными волокнами и оптимальной концентрацией пластика, б — ткань из измельченных волокон с большей концентрацией пластика, в — ткань с неизмельченными волокнами

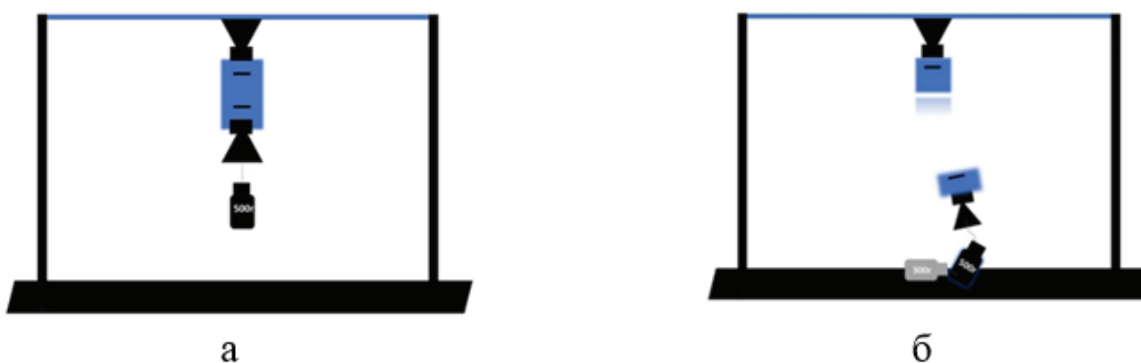


Рис. 6. Схема разрывной машины а-удлинение ткани; б-разрыв ткани

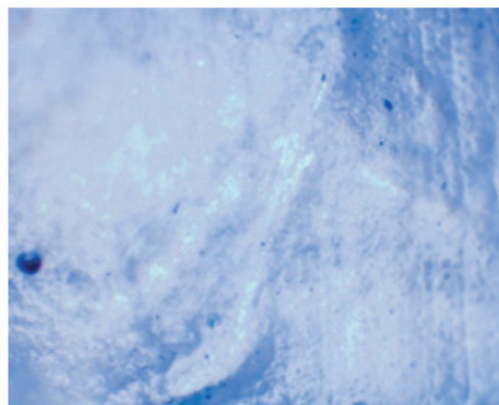


Я вычислила поверхностную плотность тканей по госту, и моя ткань соответствует стандартным значениям.

Были получены фотографии ткани под оптическим микроскопом (рис. 7) и проверена воздухопроницаемость составов (рис. 8).



а



б

Рис. 7. Гибридная ткань под микроскопом

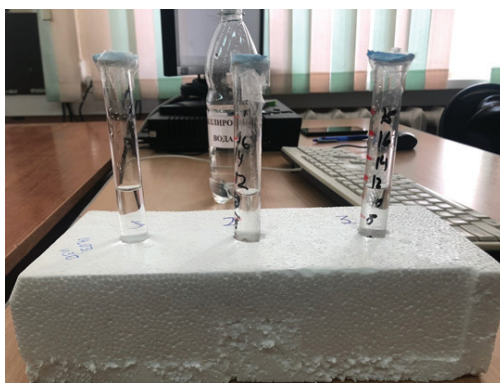


Рис. 8. Опыт на воздухопроницаемость полученных составов

#### Будущее проекта

Усовершенствуя технологии в дальнейшем, связующие вещества, растворители, полимеры и волокна будут использоваться всё более экологичные и биоразлагаемые. Вторичная переработка также будет возможна, гибридные ткани могут быть повторно растворены и распылены заново, а это значит, что производство будет безотходное.

Также, я хотела бы закачивать полученную смесь в баллон, из которого и напылять одежду непосредственно на кожу. В этом случае ацетон можно будет заменить на менее токсичные и более летучие вещества — пропелленты, которые будут мгновенно улетучиваться.

Потенциал применения моей ткани достаточно велик.

- Индивидуализация и персонализация размеров одежды под телосложение каждого человека
- Ускорение способа изготовления одежды
- Бесшовность одежды

- Дополнение одежды. При индивидуальном заказе, даже самые требовательные клиенты смогут получить, например, из сделанной футболки платье.
- Лечебная, умная, ароматная одежда, т. к. в смесь можно будет добавлять различные вещества. Всё зависит от фантазии автора.
- Модельный бизнес, новые идеи дизайнера в индустрии моды: с созданием гибридной ткани мышление дизайнеров теперь будет ещё больше направлено на обдумывание модели одежды, а не на измерение параметров, резку и шитьё.
- Усовершенствование в медицине. Гипс из моей смеси намного легче нанести на поврежденный участок тела. Также, в отличие от стандартного гипса, который используется в медицине по сей день, гипс из пластика в соединении с волокном намного легче, поэтому не будет давать лишнюю нагрузку повреждённому участку тела.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бузов, Б. А., Румянцева Г. П. Материалы для одежды. Ткани: учебное пособие / Б. А. Бузов, Г. П. Румянцева. — М.: ИД «Форум»: Инфа-М, 2012. — 224 с.
2. Кирюхин, С. М., Шустов Ю. С. Текстильное материаловедение. — М.: КолосС, 2011. — 360 с.

3. ГОСТ 3813–72 Материалы текстильные, ткани и штучные изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении
4. ГОСТ 12088–77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости.



## БИОЛОГИЯ

### Биопротезирование и его перспективы

*Денисов Денис Владимирович, учащийся 11 класса;*

*Научный руководитель: Серебрянская Нелля Александровна, учитель биологии*

МОУ Ново-Харитоновская СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных предметов (Московская обл.)

**Т**ело человека — его «бутылочное горлышко». Его малая прочность может привести к тому, что человек станет неполноценен вследствие травмы. Однако, люди пытаются бороться с этой проблемой с древнейших времен, заменяя потерянные конечности простейшими протезами. Но этого мало. Даже современные бионические протезы, не смотря на развитие науки и технологий, не способны восстановить все возможности утраченной конечности. И на сегодняшний день важнейшая цель в биопротезировании — достигнуть эквивалентности между искусственной и натуральной конечностью. Но, кроме этого, данная наука может дать человечеству гораздо большее, нежели эффективную реабилитацию. По моему мнению, развитие этой отрасли для преодоления своих природных слабостей — одна из важнейших задач для человечества. Сейчас, несмотря на все это, наблюдается спад интереса к этой области, и мой проект нацелен на исследование проблем, связанных с данной областью, и предложение возможных путей преодоления преград.

*Бионика* — очень многогранная наука, занимающаяся исследованием самых различных структур природы: от построек, созданных на основе пчелиных сот, до летательных аппаратов, копирующих строение птиц. Разделяют три основных направления бионики:

- *биологическая* — изучение процессов, происходящих в биологических системах;
- *теоретическая* — построение математических моделей этих процессов
- *техническая* — применение полученных моделей на практике.

*Бионическое протезирование* является одним из разделов бионики, эта отрасль занимается проектированием и созданием протезов утраченных органов и конечностей. Именно об этой отрасли мы и говорим в данном проекте.

Может показаться, что это совсем новая наука, появившаяся совсем недавно в связи техническими достижениями прошлого века, однако, основы в этой области были заложены еще в древнейших цивилизациях.

Самым первым упоминанием протеза считается одна из индийских песен о воительнице, потерявшей в бою

ногу, и заменившей ее на железную. Существуют также находки протезов в Древнем Египте.

Так же существовали косметические протезы, скрывавшие отсутствие определенных частей тела, однако не выполняющих функций потерянного органа или конечности (протезы глаз, пальцев, зубов и т. д.)

С развитием механики протезы становились более функциональными. В XIX веке протезы ног оснащались шарнирами вместо коленного сустава, для большей подвижности, а в начале XX века немецкий врач Герман Крукенберг разработал руку Крукенберга — «клешня» из лучевой и локтевой костей, создаваемая при ампутации кисти, позволяла повысить уровень комфорта использования механических протезов, увеличить их подвижность.

На сегодняшний день, благодаря техническому прогрессу, управление функциональным протезом перешло на новый уровень. Современным протезом верхней конечности можно считать миоэлектрический (биоэлектрический) протез. Управление в миоэлектрических протезах осуществляется за счет сигналов, возникающих при сокращении мышц, которые считывают ЭМГ-датчики. В культеприемную гильзу встроены миодатчики, улавливающие изменение электрического потенциала. Эта информация передается на микропроцессор кисти, и в результате протез выполняет определенный жест или хват.

Помимо протезов, закрепляемых снаружи, существуют и те, которые вживляются внутрь тела. Примером могут послужить искусственные сосуды или суставы и даже органы. В конце XX века началась разработка кардиопротеза, способного заменить человеку сердце. Так, в 2000 году, первый такой протез был установлен Питеру Хаутону, которому было суждено жить несколько недель. Однако операция удлинила срок его жизни не на недели или месяцы, а на целые 7 лет.

Несмотря на все эти достижения, на сегодняшний день развитие этой отрасли туманно.

Современные миоэлектрические протезы на сегодняшний день широко распространены и постоянно используются в протезировании. Принцип работы таких

протезов прост: в гильзе есть два электрода, которые принимают электрические сигналы, посылаемые к рукам, когда мы собираемся выполнить какое-либо действие рукой. Однако, вариативность движений у таких рук невелика. Существует несколько заранее запрограммированных хватов, которые попеременно переключаются усилием культи, каждый из которых сжимается и разжимается в зависимости от импульса, подаваемого к мышце.

Проблема этого способа состоит в том, что вариативность положений кисти крайне ограничена. В самых последних коммерческих моделях содержится около 15 жестов с регулировкой силы сжатия кисти, среди них как общие положения и хваты, так и специальные, по типу хвата «ключ» или трехпальцевого хвата. Это крайне ограничивает пользователей протезов и местами им приходится сталкиваться с трудностями в ситуациях, отличных от повседневных.

Однако, этой системе, по всей видимости, скоро на смену придет новая, более продвинутая схема. В прошлом году шведским ученым впервые удалось подключить протез напрямую к нервам человека. Имплантаты с 16 электродами вживили в культю пациента, что позволило получать более точные сигналы от нервной системы, избавиться от значительной задержки и, более того, даже стимулировать сенсорные нервы, благодаря чему человек воспринимает ощущения, возникающие в протезе, значительно облегчая пользование.

Значительное развитие, также, получили за последние годы и протезы ног. Современные образцы способны заменить человеку обе ноги, и при этом он будет способен чувствовать неровности поверхности и способен контролировать свои движения в трудных участках пути. Происходит это благодаря микропроцессору внутри протеза, который анализирует поверхность, и ставит ступню в наиболее оптимальное положение в соответствии с тем, как это бы сделал здоровый человек.

На данный момент темпы развития бионического протезирования значительно замедлились. Связано это с несколькими важными проблемами.

#### **Энергоемкость**

Протезу требуется довольно много электроэнергии для работы. Батареи, в среднем, хватает на несколько дней, что в условиях жизни в городе не проблема, однако отправиться в поход с бионическим протезом — не лучшая идея.

#### **Ограничения**

Несмотря на прогресс в этой области, большая часть протезов неспособна и на половину заменить руку здорового человека. Связано это как со значительной задержкой сигнала от электрода к сервоприводам, так и с ограниченным количеством хватов.

#### **Цена**

Бионический протез — приспособление дорогое. Современные модели обойдутся от 3 до 5 миллионов рублей. И если в нашей стране для людей, потерявших конечности, существуют специальные программы, направленные на финансовую поддержку со стороны государства, то жителям многих стран приходится надеяться лишь на себя и на благотворительные фонды.

#### **Этичность**

В современном мире существует множество точек зрения, и не все они способствуют научному и техническому прогрессу. Некоторые люди считают, что протезирование противоречит религиозным постулатам, другие же считают подобную технологию опасной из-за того, как ее представляли фантасты той эры, когда о подобном люди только мечтали. В том или ином случае, имеет место быть опасение, непонимание или просто малая осведомленность об этой технологии, что приводит к меньшему распространению биопротезов среди менее прогрессивных слоев населения.

К счастью, все эти проблемы возможно преодолеть и, несмотря на отсутствие крупных новостей в этой сфере последнее время, такая важная отрасль не может быть заброшена.

Проблема с энергопотреблением может быть решена созданием более мощных аккумуляторов, способных в меньших объемах сохранять наибольшее количество энергии. Это повысит автономность протезов, сделает их владельцев менее «зависимыми от розетки».

Новые способы присоединения протезов к нервной системе человека позволит снять ограничения жестикюляции для пользователей протезов, позволит точно получать обратную информацию от протеза, сократит задержку. Это значительно повысит их уровень жизни, приблизив к здоровым людям.

Цена бионического протеза — главный камень преткновения на данный момент. Но даже эта проблема может быть решена благодаря современным 3D-принтерам, значительно удешевляющим процесс создания. Развитие компьютерных технологий позволяет создавать более эффективные микропроцессоры, способные выполнять более сложные действия, и при этом снижает их стоимость.

Технический прогресс способен привести к значительному скачку в области биопротезирования. Недавно созданные искусственные мягкие мышцы, могут быть использованы в протезах будущего, наделяя обладателя превосходящей человеческую силой, а также снизить затраты на производство в следствии замены менее эффективных и дорогих моторов и сервоприводов на синтетические мышцы.

Помимо синтетических мышц, параллельно ведется разработка синтетической кожи, способной передавать все чувства, которые может испытывать человек своей кожей: тактильные ощущения, температура, вес, давление, прочность объекта и многие другие. В совокупности с другими факторами, это позволит полностью заменить человеку потерянную конечность.

Протезы обладают значительным потенциалом и вскоре смогут заменить людям с отсутствующими конечностями некоторые повседневные гаджеты. Так, уже сейчас некоторые производители встраивают в свои протезы методы электронных платежей, а в настоящее время ведется разработка протезов с дисплеями, по функционалу сходными с современными смартфонами, голосового управления.

Таким образом, с каждой волной развития протезов, качество жизни пользователей значительно улучшалось,

и уже вот-вот настанет момент, когда бионический протез будет невозможно отличить от настоящей конечности не столько по внешнему виду, сколько по функционалу.

Следующее поколение протезов будет значительно превосходить оригинальные конечности, и бионическое протезирование, помимо реабилитационной функции, станет для человечества методом совершенствования собственного тела в зависимости от потребностей

Можно предположить, что развитие бионики в целом и биопротезирования в частности может помочь достичь

человечеству настоящего бессмертия. Бионические протезы органов уже позволяют смертельно больным людям продлить свою жизнь на годы, протезы конечностей уже замещают большую часть функций органических конечностей и в скором времени обещают превзойти их. Однако существуют две значительные проблемы: технологическая и этическая. И если уровень развития технологий — лишь вопрос времени, то отношение людей, религии, общества к данной идее может закрыть человечеству путь к бессмертию.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Douglas Murphy. Fundamentals of Amputation Care and Prosthetics. — New York, NY, United States: Demos Medical Publishing, 2013. — 248 с.
2. AK. Agarwal. Essentials of Prosthetics and Orthotics. —: Jaypee Brothers Publishers, 2013. — 233 с.
3. Bella, J. May, Margery A. Lockard. Prosthetics & Orthotics in Clinical Practice: A Case Study Approach. —: F. A. Davis Company, 2011. — 418 с.
4. Artificial hand and forearm, 1601–1700 // science museum Brought to life. URL: <http://broughttolife.sciencemuseum.org.uk/broughttolife/objects/display?id=91691> (дата обращения: 14.03.2020)
5. Artificial heart man dies aged 68 // BBC. URL: Artificial heart man dies aged 68 (дата обращения: 14.03.2020).
6. The first dexterous and sentient hand prosthesis has been successfully implanted // Detop Project. URL: <http://www.detop-project.eu/news/the-first-dexterous-and-sentient-hand-prosthesis-has-been-successfully-implanted/> (дата обращения: 14.03.2020).
7. Prosthetic Hand from Victorian Era // scinotions. URL: <https://scinotions.com/prosthetic-hand-from-victorian-era/> (дата обращения: 14.03.2020).
8. Paul, D. Marasco, Jacqueline S. Hebert, Jon W. Sensinger. Illusory movement perception improves motor control for prosthetic hands // Science Translational Medicine. — 2018. — № 10,432. — С..
9. Emily, L. Graczyk, Matthew A. Schiefer, Hannes P. Saal, Benoit P. Delhaye, Sliman J. Bensmaia, Dustin J. Tyler. The neural basis of perceived intensity in natural and artificial touch // Science Translational Medicine. — 2016. — № 8, 362. — С.
10. Rise of the Terminator: Superstrong artificial muscles created by scientists are 100x STRONGER than humans» and could be used in prosthetic limbs, exoskeletons and robots // daily mail online. URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-7241511/Artificial-muscles-created-scientists-100x-STRONGER-humans.html> (дата обращения: 14.03.2020).

## Вакцинация: за или против?

*Журавель Илья Витальевич, учащийся 4 класса*

Научный руководитель: *Сидорец Светлана Муратовна, учитель начальных классов*  
МБОУ «Лицей № 13» г. Троицка (Челябинская обл.)

**Ключевые слова:** бактерия, болезнь, вакцинация, вирус, антитела, лейкоциты, иммунитет, фагоциты.

**В**акцинация — это профилактика болезней, которые вызываются микроорганизмами: бактериями, вирусами, микрогрибами. Прививки людей и животных в современном обществе как способ защиты от болезней стали привычными и никого не удивляют [1,2]. Даже детям объясняют пользу вакцинации [3,4,6]. Тем не менее, существуют противники вакцинации, которые считают, что от прививки нет никакой пользы, и она только вредит здоровью. Свою точку зрения противники прививок объясняют тем, что нет, и не было никаких

доказательств пользы вакцинации в борьбе с опасными болезнями. Мы выдвинули гипотезу, если не проводить вакцинацию, то будут вспышки болезней. В связи с этим, целью наших исследований явилось обоснование необходимости прививок как самого важного способа профилактики заразных болезней. Исследования состояли из нескольких этапов.

Материал и методы исследований. Первый этап — поисково-теоретический, был посвящён изучению разных источников, описывающих профилактику инфекцион-



ных болезней, установлена историческая значимость вакцинации. На этом этапе еще раз были просмотрены мультфильмы «Прививка» из серии «Лунтик и его друзья», «Прививка от Кроша» из сериала «Смешарики: Пин-код», «История про бегемота, который боялся прививок», заново прочитаны рассказ «Про бегемота, который боялся прививок», Виктора Сутеева, стихотворение «Привика» Сергея Михалкова [3,4,6]. На втором этапе исследований были разработаны анкеты и проведен опрос людей разных социальных групп: воспитанники подготовительной группы детского сада (13 человек); учащиеся 1 класса (13 человек); студенты ветеринарного вуза (15 человек); преподаватели ветеринарного вуза (16 человек); взрослые (родители, воспитатели, пенсионеры), согласившиеся принять участие в анкетировании (14 человек).

Результаты исследования, основанные на анализе материала мультфильмов и рассказов про вакцинацию, показали, что при попадании в организм микробы сталкиваются с лейкоцитами. Лимфоциты сразу замечают бактерии и вирусы и помечают их — выпускают в кровь специальные метки — антитела. Антитела для каждой бактерии или вируса свои, их в организме много. Когда антитела прилипают к бактериям и вирусам, они делают их заметными для других лейкоцитов — фагоцитов. Фагоциты всегда голодные и едят то, что замечают. В результате бактерии и вирусы оказываются съеденными, а организм выздоравливает. Бактерий и вирусов вокруг нас очень много, а в организме есть не все антитела. При проникновении в организм микробов, лимфоцитам нужно время, чтобы подумать и правильно подобрать антитела, которые смогут к ним прилипнуть. Пока лимфоциты создают метки, бактерии и вирусы хозяйничают в нашем организме, мы боеем. Поэтому не следует доводить до болезни, лучше сделать прививку. Прививкой вводят в организм ослабленные бактерии и вирусы, с которыми он легко справляется. Лимфоциты за-

поминают их, быстрее замечают, помечают, а фагоциты — съедают. Только с появлением вакцин началась эффективная борьба с заразными болезнями! В конце 18 века Эдуард Дженнер сделал прививку 8-летнему мальчику от оспы. В 19 веке Луи Пастер впервые сделал прививку против бешенства 9-летнему мальчику, покусанному собакой [5].

Исследования среди воспитанников подготовительной группы детского сада показали, что все дети, участвующие в опросе, были подвергнуты прививкам, о необходимости проведения прививок узнали от взрослых — родителей или воспитателей. Результаты опроса учащихся начальной школы показали, что все школьники были уверены в необходимости прививок (это «полезно»), их отношение к вакцинации было более осознанным. Школьники также имеют представление о микробах. Большинство (12 человек) считали, что микробы — это бактерии и вирусы, только один человек не смог ответить. Понятие «иммунитет» школьникам пока недоступно. Конечно, они с ним были знакомы, но при просьбе объяснить этот термин, испытывали затруднения. Четыре человека не дали ответ на этот вопрос, у остальных не было правильных ответов: четыре человека ответили, что это здоровье, а пять человек — что это организм. Школьники, как и дети, назвали две болезни, против которых им ставят прививки — грипп и клещевой энцефалит. Кроме того, еще один ученик сказал, что людей вакцинируют против бешенства.

Опрос студентов — будущих ветеринаров показал, что все студенты (3 курс) были вакцинированы. На вопросы, касающиеся их будущей профессии, были даны одинаковые ответы. Студенты знали, что иммунитет — это невосприимчивость к болезням. Тем не менее, несмотря на то, что все студенты осознавали значение вакцинации, мнения по поводу отношения к прививкам не было одинаковым (рисунок 1).



Рис. 1. Отношение студентов — будущих ветеринаров к вакцинации

Таким образом, у студентов — будущих ветеринарных врачей установлены разные мнения в отношении вакцинации. Общим признаком с дошкольниками и учащимися начальной школы является то, что каждый из них был вакцинирован. Это еще раз доказывает положительное отношение к вакцинации, основанное на семейных традициях. Но так же студенты смогли на основании полученных знаний сформировать не только научный подход к вопросам вакцинации,

но и собственное мнение, которое в большей степени положительное.

Опрос преподавателей ветеринарного вуза позволил получить следующие результаты. Абсолютно все опрошенные (два аспиранта, три доктора наук, 11 кандидатов наук) оценили необходимость вакцинации по максимуму — 10 баллов. И так же, как студенты, перечислили болезни, при которых рекомендована вакцинация людей в стране. Все своевременно, при отсутствии противопо-

казаний, прививали или привили бы своих детей. Так же, как и студенты, 16 преподавателей утвердительно ответили о вероятности возникновения и распространения болезней в случае отмены вакцинации.

При опросе случайных взрослых людей — родителей, бабушек на детских площадках, возле детской по-

ликлиники было установлено неоднозначное отношение вакцинации. Так, в среднем по результатам опроса 14 человек оценка необходимости вакцинации составила 6 баллов (рисунок 2). Это в основном связано с противопоказаниями и возможными осложнениями.

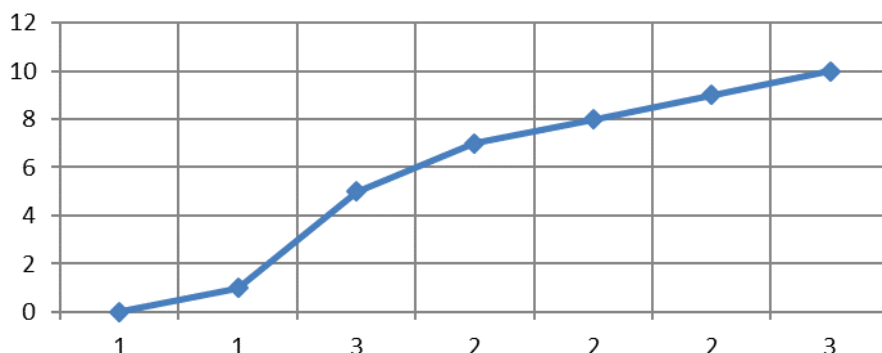


Рис. 2. Оценка необходимости вакцинации случайными взрослыми, баллы

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что вакцинация — самый важный способ профилактики заразных болезней. Применение вакцин позволяет организму быть невосприимчивым к заражению опасными болезнями, создание вакцин помогло победить распространение опасных болезней, что указывает на необходимость их применения. Мы выявили зависимость между

образованием и отношением к вакцинации — чем выше уровень образования, тем более осознанный подход к вакцинации, проявляющийся в положительном отношении к ней. На основании анализа исторического опыта, научных данных, мнении большинства опрошенных разных возрастных групп доказана польза прививок, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дарьичева, А. А. Вакцинация: нужно ли делать прививки / А. А. Дарьичева, Е. П. Капустина // Юный ученый. — 2020. — № 3. — с. 67–70. — URL <https://moluch.ru/young/archive/33/1903/> (дата обращения: 29.03.2020).
2. Иммунная система / Мир вокруг нас: Выпуск № 04 «Тело человека — Том 1», 2017. — с. 46–46.
3. Пин-код — Прививка от Кроша — Части 1, 2. Познавательные мультфильмы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://yandex.ru/video/search?text=смешарики прививка от кроша часть 1 и 2>.
4. Привика / Лунтик и его друзья [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://go.mail.ru/search\\_video?fm=1&q=лунтик прививка](https://go.mail.ru/search_video?fm=1&q=лунтик прививка).
5. Сорокина, Т. С. История медицины / Т. С. Сорокина. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 560 с.
6. Сутеев, В. Про бегемота, который боялся прививок. — М.: АСТ, Астрель, Премьера, 2001 г. — с. 227–238.

## Методы лечения меланомы кожи

*Ивашкина Мария Дмитриевна, учащаяся 9 класса*  
ГБОУ гимназия № 52 г. Санкт Петербурга (г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель: *Чекунова Елена Михайловна, старший научный сотрудник*  
Санкт-Петербургский государственный университет

### I. Введение

Меланома — один из самых серьезных видов рака. В среднем в России, как и во всем мире, отмечается рост заболеваемости на 1,5% в год (по данным Всемирной организации здравоохранения). Ситуация осложняется тем,

что, хотя меланома визуально определима, люди часто ее не замечают и вовремя не обращаются за помощью. [1].

Таким образом, в связи с ростом темпов заболеваемости, представляется актуальным провести анализ литературных данных о различных подходах к лечению меланомы для выявления наиболее перспективных среди них.

## II. Меланома. Общая характеристика заболевания

Меланома — это злокачественная опухоль, возникающая из меланоцитов — клеток, содержащих пигмент меланин. В 90% случаев меланома локализуется на кожных покровах, реже — сетчатке глаза, слизистых оболочках [2].

Меланома кожи является крайне агрессивным заболеванием, характеризующимся склонностью к быстрому распространению процесса и устойчивостью к большинству применяемых методов лечения, в связи с чем является объектом для детального изучения с применением высокотехнологичных методов.

### 1. Симптоматика меланомы кожи

Меланома может возникать спонтанно или развиваться из уже присутствующего невуса (родинки), трансформируя доброкачественное образование в злокачественное [2].

Ранняя диагностика меланомы существенно увеличивает шансы больного на выздоровление, поэтому важно знать признаки озлокачествления невуса, чтобы отличить обычную родинку от меланомы:

- Быстрое увеличение размеров.
- Асимметричность.
- Наличие неровных, «рваных» краев.
- Неравномерность окраски с наличием темных и голубоватых оттенков.
- Появление кровотечения, зуд, боль в области невуса [4].

Наличие этих признаков, особенно в комбинации — причина посетить врача.

### 2. Факторы риска развития меланомы

Не существует единого фактора развития меланомы.

Самый значимый фактор риска ненаследственных форм меланомы кожи — воздействие на кожу ультрафиолетового излучения (УФИ).

В результате прямого действия УФИ образуются циклобутановые димеры пиримидина (два основания тимина, в нормальной молекуле лежащие параллельно, сшиваются вместе, образуя циклобутановый димер). Поэтому там, где у нормальной ДНК спираль идет гладко, у поврежденной возникает изгиб. [5].

Риск меланомы возрастает даже после одного или нескольких солнечных ожогов, так как после интенсивной инсоляции верхние слои эпидермиса отмирают, из-за чего уровень защиты от мутагенного воздействия УФ снижается. А в этих условиях повреждения ДНК, в большей степени выраженные в меланоцитах, могут преобладать над процессами ее восстановления [3].

По чувствительности кожи к УФ воздействию выделяются 6 фототипов, где 1 и 2 отличаются наибольшей чувствительностью, что обусловлено преобладанием в коже феомеланина (пигмент желтого цвета). Он хуже поглощает УФ-лучи, под действием их диссоциирует с образованием свободных радикалов, которые могут вызывать разрыв ДНК [5].

К факторам риска развития меланомы относят наличие множественных (боле 50) пигментных невусов кожи.

При изучении экспрессионного профиля с использованием биочиповых технологий показано, что 2602 гена имеют различный уровень экспрессии в неизменной ткани, нормальных и диспластических невусах, первичной и метастатической меланоме. Самые частые мутации — в генах BRAF, NRAS, CDKN2A (ассоциирован с риском развития семейной меланомы), KIT, MET.

Что касается генетически детерминированной меланомы, то частота заболевания у близких родственников больных составляет 8–14% [6].

### I. Стадии меланомы кожи.

Меланому кожи принято разделять на 5 стадий по методике, предложенной В. Кларком в 1967 г (Табл. 1.)

Таблица 1

Меланома 0	Наличивается только в верхнем слое кожи — эпидермисе.
Меланома I	Новообразование не имеет шелушений и язв, не кровоточит. Скорость деления клеток достаточно низкая. Меланома не затрагивает органы и лимфатические узлы.
Меланома II	Опухоль проникает вглубь. Проявляется шелушение, наличие язв, порой, кровоточивость. Поражения лимфатических узлов и других органов не происходит.
Меланома III	Опухоль поражает лимфатические узлы. Они могут быть увеличены, но не всегда. Злокачественное новообразование утолщается, проникает в ткани ещё глубже. Изъязвления могут также либо проявляться, либо — нет.
Меланома IV	Злокачественное новообразование уже пускает метастазы, затрагивая внутренние органы, такие как: печень, лёгкие, головной мозг. Проникает на отдалённые лимфоузлы и поражает отдельные участки кожи.

## II. Способы лечения меланомы кожи

Сегодня в онкологической практике применяются три основных метода в лечении меланом:

1. хирургический;
2. лучевая терапия;
3. лекарственная терапия (химиотерапия, таргетная, иммунотерапия).

### 1. Хирургический метод

Ведущий метод, который состоит в широком иссечении в пределах здоровых тканей. При этом нет единого мнения об адекватных границах иссечения меланомы кожи, метод во многом зависит от суммы прогностических факторов,

определяющих риск метастазирования, возникает вопрос функционально-косметического эффекта [7].

### 2. Лучевая терапия

Хотя клетки меланомы обладают невысокой радиочувствительностью, при поражении кожи на конечностях можно давать достаточно высокие дозы радиации, не опасаясь действия облучения на внутренние органы. [8]. Недостатком лучевой терапии является вероятность многочисленных побочных эффектов (проблемы в работе сердечно-сосудистой системы; выпадение волос; снижение защитных функций организма) [9].

### 3. Лекарственная терапия

#### 3.1 Химиотерапия

Суть метода — использование клеточных ядов или токсинов, губительно воздействующих на клетки злокачественных опухолей при сравнительно меньшем повреждении здоровых клеток; назначают на 3–4 стадии, когда метастазы широко распространились в организме [10]. Главный недостаток — побочные эффекты: тошнота; потеря волос; головная боль; влияние на кожу, раздражение слизистой мочевого пузыря, почек [10].

#### 3.2 Таргетная терапия

Лечение препаратами, блокирующими рост и распространение раковых клеток. Применима для лечения I–III стадий меланомы [11].

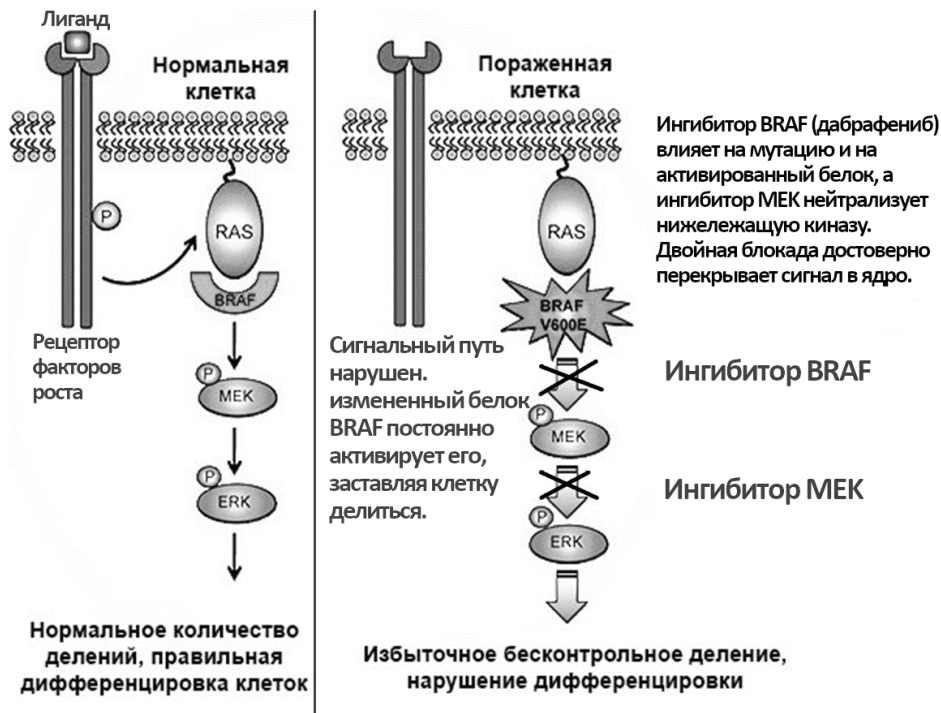


Рис. 1. Реализация сигнального пути BRAF

<http://biolinklab.ru>

#### 3.3 Иммунотерапия

Использование лекарственных препаратов, обладающих способностью корректировать иммунитет. Токсичность таких препаратов ниже, чем химиотерапевтических [13].

Прорывом в иммунотерапии стали ингибиторы блокаторов иммунного ответа, селективно связывающиеся с рецепторами PD-1 и CTLA-4 на поверхности иммунокомпетентных клеток [14].

##### 2.1. Ингибиторы CTLA4

Ингибиторы CTLA4 были одобрены в 2011 г. Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов. Их использование позволило медикам заявить о возможности излечения части больных даже на четвертой стадии заболевания, подтвердив тем самым высокий потенциал иммунотерапевтических подходов [13].

В России из таких препаратов зарегистрирован только Ипилимумаб, однако его терапевтическая эффек-

тивность сочетается с большим количеством побочных эффектов [13].

2.2. Ингибиторы PD-1

Молекула PD-1 экспрессируется на поверхности Т-, В-лимфоцитов и является негативным регулятором их функциональной активности. Лиганды (PDL1 и PDL2) располагаются на различных клетках организма, включая и иммунные [10].

Взаимодействие лигандов PD-L1 и PD-L2 с рецептором PD-1 конкурирует со стимулирующими сигналами (связыванием Т-клеточного рецептора (TCR) с главным комплексом гистосовместимости (МНС) и стимулирующими сигналами CD80/86-CD28) и снижает активность лимфоцитов [14].

Некоторые опухолевые клетки способны усиливать экспрессию PD-L1 и PD-L2, из-за чего ингибирующие сигналы преобладают и лимфоцит не атакует клетку.

Однако этот механизм можно искусственно блокировать (например, с помощью препаратов Пембролизумаб



и Неволумаб), чтобы защитить лимфоцит от подавляющего действия опухолевых клеток (Рис. 2) [14].

Такие препараты должны действовать в том случае, когда установлена экспрессия лиганда PDL1 опухолевой клеткой, т. к. направлены на блокировку каскада PD1/PDL1. Но исследования доктора Даниэль С. Чена (главный медицинский директор IGM Biosciences) показали эффективность антител PD-1/PD-L1 независимо от экспрессии PD-L1. Скорее всего, это связано с тем, что PDL1

экспрессируется также в лимфоузлах и в других иммунных клетках, ограничивая их активацию [14].

Разницу ответов на ингибитор PDL1 пациентов с экспрессией PDL1 и без в 2 месяца С. Чен объяснил активацией генерации цитотоксических Т-лимфоцитов, способных распознавать и убивать опухолевые клетки. [13]. (На рис. 3 представлен жизненный цикл Т-лимфоцита).

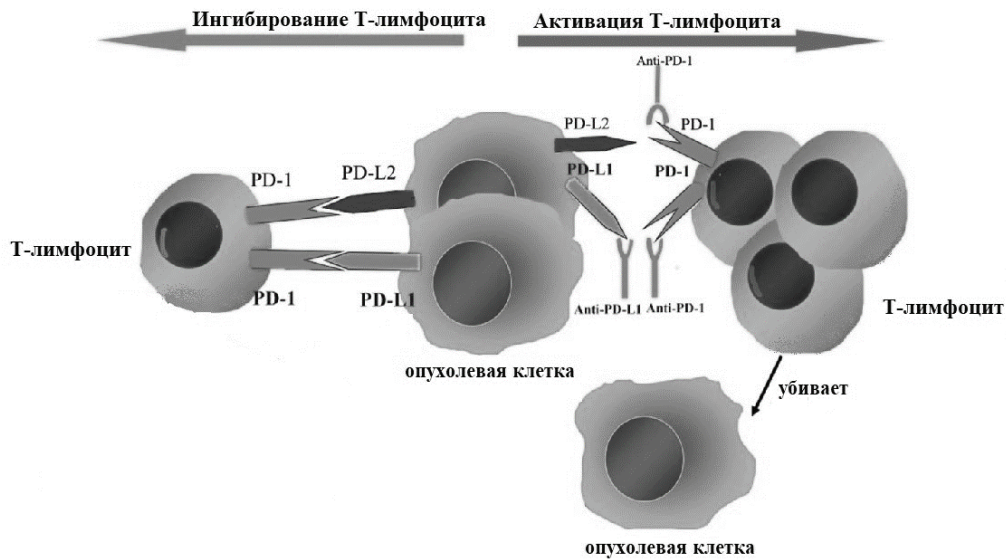


Рис. 2.. Механизм работы Анти-PD-1 и Анти-PDL1

<http://biolinklab.ru>

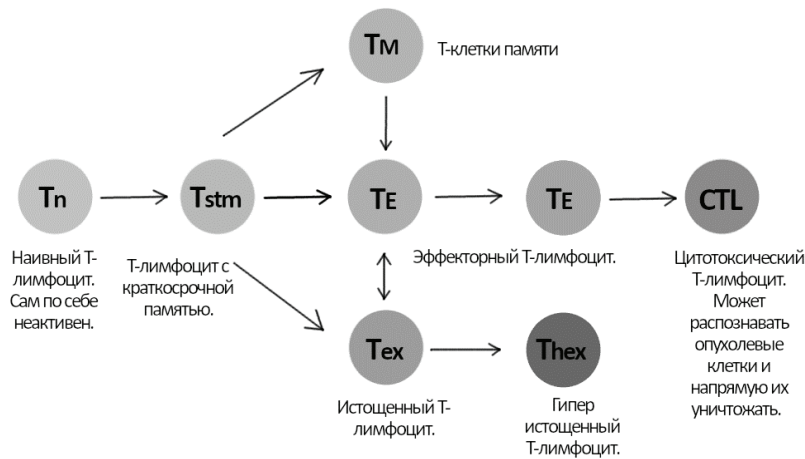


Рис. 3. Жизненный цикл Т-лимфоцита

Источник: Dieckmann N The cytotoxic T lymphocyte immune synapse at a glance, 2016

Преимуществами иммунотерапии является то, что иммунотерапия вызывает меньше побочных эффектов, чем другие виды терапии, поскольку лечение нацелено только на клетки опухоли или на определенный тип клеток иммунной системы, а не на все клетки организма; предотвращает частые рецидивы опухолей (после иммунотерапии иммунная система сохраняет способность распознавания раковых клеток и, если они появляются вновь, способна лучше с ними справиться); при лечении метастатической меланомы те-

рапия на основе ипилимумаба и ниволумаба превосходит по эффективности стандартную химиотерапию дакарбазином [13]; [14].

Побочные эффекты иммунотерапии обычно связаны со стимуляцией иммунной системы и могут проявляться как в виде незначительного воспаления, так и в виде расстройств, сходных с аутоиммунными. [14].

Результаты проведенного сравнительного анализа различных подходов к лечению меланомы кожи представлены в сводной таблице (см. таблицу 2).



Таблица 2

Метод лечения	Сущность	Стадии МК	3-летняя выживаемость	Преимущества	Побочные эффекты и риски, связанные с использованием метода
Хирургический	Радикальное удаление опухоли	1–3	80–90% (Барчук А. С. Хирургическое лечение меланом // Сибирский онкологический журнал 2001 с. 70–79).	Нередко позволяет добиться полного излечения; Существуют более совершенные операции, подразумевающие выполнение щадящего хирургического вмешательства.	Возможность появления послеоперационных осложнений.
Лучевая терапия	Лечение ионизирующей радиацией	3–4	40% (Закурдяева И. Г. Лучевая терапия в лечении метастазов меланомы в коже, мягких тканях и висцеральных органах // Онкология. Журнал им. П. А. Герцена, 2013 с. 40–44).	Уменьшает риск рецидивирования, используется как вспомогательный метод.	Проблемы в работе сердечно-сосудистой системы; выпадение волос; снижение защитных функций организма; появление тошноты, рвоты, диареи; проявление анемии; общей утомляемости.
Химиотерапия	Лечение с помощью введения в организм специальных химических веществ или лекарственных препаратов.	3–4	10–20% (Борова Е. А., Жеравин А. Н. Иммуноterapia меланом // Сибирский онкологический журнал, 2017 ст. 65–75).	Эффективное лечение при множественных метастазах и поражениях лимфатических узлов.	Очень токсичная: появления тошноты, диареи; потеря волос, состояние стресса и депрессии; истощения, усталость; головная боль, нарушения координации, головокружение.
Иммуно-терапия	Лечение с использованием лекарственных препаратов, обладающих способностью корректировать иммунитет.	3–4	35% (Борова Е. А., Жеравин А. Н. Иммуноterapia меланом // Сибирский онкологический журнал, 2017 ст. 65–75).	Все это позволяет остановить рост опухоли, а также предотвратить возникновение ее рецидивов. Токсичность иммунотерапевтических препаратов ниже, чем химиотерапевтических. Она предотвращает частые рецидивы опухоли. После иммунотерапии, иммунная система сохраняет способность распознавания раковых клеток.	Обычно связаны со стимуляцией иммунной системы и могут проявляться как в виде незначительного воспаления, так и в виде серьезных, сходных с аутоиммунными расстройствами. Наиболее распространенными побочными эффектами становятся: кожные реакции, язвы во рту, усталость, тошнота, боли в теле, головные боли и изменения кровяного давления.
Таргетная терапия	Лечение препаратами, которые блокируют рост и распространение раковых клеток, посредством воздействия на специфические молекулы, которые участвуют в росте и развитии опухолевой клетки.	1–3	45–50% (Simone M. Goldinger, Carla Murer, Pascale Stieger, Reinhard Dummer: Targeted therapy in melanoma — the role of BRAF, RAS and KIT mutations, 2013)	Они могут быть эффективны против рака, который слабо отвечает на химиотерапию. У них есть конкретная «мишень». Они действуют более прицельно, поэтому вызывают меньше побочных эффектов.	Фоточувствительность, из-за чего пациенты должны защищать свою кожу от ультрафиолета (развиваются в течение 24 часов, светлокожие люди более склонны к развитию), формирование плоскоклеточного рака (развивается через 8 недель. Быстро растет, не склонен к инвазии и метастазированию. Не зависит от дозы препарата), сыпь (развивается в среднем через 12–14 дней, дозозависимый характер), кератоакантома, папиллома (часто встречающиеся доброкачественные опухоли эпидермиса, в большей степени в зрелом возрасте).

Был сделан вывод, что хирургический метод лечения наиболее эффективен на начальных стадиях меланомы кожи, когда нет метастазов. Таргетная терапия (с использованием дабрафениба) рекомендуется в том случае, когда есть мутация V600E в гене BRAF.

Наиболее перспективным методом лечения, согласно результатам данного обзора, является активно развивающаяся в настоящее время иммунотерапия. Главное преимущество — небольшое количество побочных эффектов по сравнению с другими методами лечения, что связано

с принципом ее работы — активацией собственного иммунитета для борьбы со злокачественной опухолью.

Один из наиболее перспективных для изучения аспектов иммунотерапии рака — изучение путей стимуляции генерации цитотоксических Т-лимфоцитов из Т-лимфоцитов с краткосрочной памятью. Именно цитотоксические Т-лимфоциты дают устойчивый и долгосрочный иммунный ответ, что позволяет увеличить выживаемость онкобольных, предположительно, даже на поздних стадиях заболевания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абелев, Г. И., Эрайзер Т. Л.: На пути к пониманию природы рака// Бмехимия 2008, том 73, вып. 5, с. 605–618
2. C. Franklin, E. Livingstone, A. Roesch Immunotherapy in melanoma: Recent advances and future directions// EJSO 2017604–611
3. Sample A, He YY Mechanisms and prevention of UV-induced melanoma// Photodermatol Photoimmunol Photomed. 2018 с. 13–24.
4. Черненко, П. А., Петерсон С. Б., Любченко Л. Н. Наследственная меланома кожи: клиничко-молекулярная диагностика// Российский биотерапевтический журнал 2012 с. 2–4
5. Барчук, А. С. Хирургическое лечение меланом// Сибирский онкологический журнал 2001 с. 70–79
6. [https://meduniver.com/Medical/onkologia/luchevaia\\_terapia\\_melanomi.html](https://meduniver.com/Medical/onkologia/luchevaia_terapia_melanomi.html)
7. Закурдяева, И. Г. Лучевая терапия в лечении метастазов меланомы в коже, мягких тканях и висцеральных органах// Онкология. Журнал им. П. А. Герцена, 2013 с. 40–44
8. Владимирова, Л. Ю. Ингибирование MAP-киназного пути в лечении метастатической меланомы кожи// Злокачественные опухоли 2015 с. 12–15.
9. Simone, M. Goldinger, Carla Murer, Pascale Stieger, Reinhard Dummer: Targeted therapy in melanoma — the role of BRAF, RAS and KIT mutations, 2013
10. Тимофеев, И. В.: Меланома с мутацией Braf V600, 2017
11. Орлова, К. В. Адьювантная терапия меланомы. Аргументы в пользу таргетной терапии. Конференция RUSSCO «Меланома», 25 января 2019, Москва
12. Park, K. Combined therapy of imatinib and an anti-CTLA4 immune-checkpoint inhibitor//Journal of Controlled Release 2018
13. Adedayo, A. Onitilo, Jaimie A. Wittig Principles of Immunotherapy in Melanoma
14. Кукушкина, М. Н, Коровин С. И., Кукушкина С. Н. Иммунотерапия генерализованной меланомы кожи// Клиническая онкология 2017 ст. 14–20.
15. Dieckmann N, Frazer G, Asano Y, Stinchcombe J, Griffiths G. The cytotoxic T lymphocyte immune synapse at a glance, 2016

# Жить сообразно с природой: безопасная альтернатива антибиотикам

*Ряжских Тимофей Сергеевич, учащийся 10 класса;*

Научный руководитель: *Буркова Светлана Александровна, учитель химии и биологии*  
МБОУ СОШ № 12 г. Грязи (Липецкая обл.)

*В статье рассматривается актуальная проблема резистентности патогенных микроорганизмов к различным антибиотикам; раскрывается содержание определённых понятий, обобщаются причины возникновения резистентности и анализируются основные пути борьбы с ней. Значительное внимание уделяется исследованию свойств антибиотикоподобных веществ, применяемых нетрадиционной медициной; обосновывается мысль о том, что для решения проблемы резистентности имеет смысл прибегнуть к помощи подобных соединений.*

**Ключевые слова:** *микробиология, пневмококк, антибиотики, резистентность, нетрадиционная медицина, антибиотикоподобные вещества, лечебная ценность, уровень токсичности, биоиндикатор.*

*Для исследователя нет большей радости, чем сделать открытие, каким бы маленьким оно ни было.*

*Оно даёт ему мужество продолжать свои искания...*

Александр Флеминг

*Некоторые лекарства опаснее самих болезней.*

Сенека

**Содержание исследования:** анализ эффективности и безопасности природных антибиотикоподобных соединений, сравнение полученных характеристик с таковыми для лекарственных антибиотиков, определение общей лечебной ценности различных групп антибиотических веществ.

В настоящее время в мире большой процент человечества страдает заболеваниями биологической природы. В связи с этим создано много видов лекарств, главным образом антибиотиков. Но эти лекарства имеют довольно специфический спектр действия; ко многим из них у разных людей имеется непереносимость, а у патогенных микроорганизмов развивается устойчивость. Поэтому в лабораториях учёные занимаются созданием новых веществ подобного действия. Врачи продолжают лечить заболевших этими синтетическими препаратами, на разработку и производство которых затрачиваются большие финансовые и материальные ресурсы. Хотя в теории лечить некоторые не опасные заболевания с благоприятным прогнозом можно практически бесплатно, используя советы нетрадиционной медицины. Ведь в природе уже имеются натуральные довольно сильные антибиотики. Остаётся только найти и правильно применить эти вещества.

Мы попытаемся доказать, что природные антибиотики и антибиотикоподобные вещества нетрадиционной медицины не уступают в эффективности лекарственным средствам этой же группы при лечении не очень опасных заболеваний. В случае положительного результата у нас появляется новый способ решения проблемы возникновения устойчивости к антибиотикам у патогенных организмов. Ведь если проблема резистентности в скором времени не будет решена, то многие или даже все анти-

биотики в ближайшем будущем станут неэффективными и вообще бесполезными.

Антибиотикорезистентность у бактерий обеспечивается двумя путями: либо за счёт изменения химической структуры антибиотика, либо за счёт изменения строения собственной клетки. В первом случае для достижения резистентности в бактериальной клетке происходит синтез ферментов, которые способны разрушать химическую структуру антибиотика и переводить его в не опасное для бактерий соединение. Примером этого способа является синтез в клетках определённых микроорганизмов фермента бета-лактамазы, который способен разрушать химическую связь в молекуле бета-лактамных антибиотиков, прежде всего пенициллинов и цефалоспоринов, и дезактивировать эти антибиотики [1, с. 92].

Для достижения резистентности по второму способу некоторые микроорганизмы изменяют структуру собственных белков, на которые воздействуют антибиотики. Таким образом достигает устойчивости метициллин-резистентный золотистый стафилококк. У этих бактерий изменяется структура белка РВР2а, с которым связываются антибиотики пенициллинового ряда, и благодаря этому, данный микроорганизм приобретает устойчивость к подобным антибиотикам [1, с. 92–93].

Устойчивость к антибиотикам может развиваться в результате естественного отбора посредством случайных мутаций или благодаря воздействию антибиотика. Кроме того, антибиотикорезистентность микроорганизмов может быть создана искусственно методом генетической трансформации, например, внесением искусственных генов в геном микроорганизма [1, с. 96–99].

Появление бактериальной устойчивости также связано с объёмом применяемых антибиотиков, нарушением

дозирования при лечении и при бессмысленном бесконтрольном применении этих лекарственных препаратов.

Однако, независимо от причины, резистентность микроорганизмов имеет огромные отрицательные последствия для человека. Если проблема устойчивости бактерий в скором времени не будет решена, то многие или даже все антибиотики в ближайшем будущем станут неэффективными и вообще бесполезными.

Для решения проблемы резистентности применяются различные способы, например, комбинирование нескольких антибиотиков или использование веществ, снижающих устойчивость микроорганизмов. Также для решения проблемы устойчивости необходимо чередовать антибиотики между собой и ограничить бесконтрольное, а иногда бессмысленное применение данных лекарственных препаратов.

Однако в мире чаще всего встречаются такие не очень опасные заболевания, как, например, ринит, бронхит, фарингит и некоторые другие. Эти болезни, как правило, не смертельны и имеют благоприятный прогноз. И чтобы избавиться от неприятных симптомов этих заболеваний, не обязательно применять медицинские антибиотики, так как это нерационально и лишний раз способствует формированию устойчивости у микроорганизмов. Достаточно прибегнуть к советам нетрадиционной медицины, которая использует для лечения антибиотикоподобные и бактерицидные вещества, встречающиеся в природе. Эти соединения, имеют низкую себестоимость, а большое разнообразие этих веществ позволяет свободно чередовать их между собой, сводя к минимуму развитие резистентности.

Для доказательства того, что эта методика по ускорению выздоровления и уменьшению устойчивости действительно работает, мы решили провести эксперимент, в ходе которого будем воздействовать на культуры микроорганизмов различными антибиотикоподобными веществами.

В качестве микроорганизмов будет выступать культура молочнокислых бактерий — лактококков. Эти микробы своим строением и жизнедеятельностью схожи с бактериями пневмококками. Пневмококки вызывают большое число заболеваний и имеют устойчивость к множеству антибиотиков. Именно поэтому изначально эксперимент планировалось проводить именно на этих бактериях. Однако из-за того, что с пневмококками работать опасно, было решено заменить их на лактококки [2, с. 37–39].

В качестве антибиотикоподобных соединений, которыми собираемся воздействовать на микроорганизмы, мы выбрали следующие вещества: липовый мёд, настой чайного гриба, лизоцим куриного яйца, фитонциды лука, фитонциды чеснока, фитонциды хвои сосны. Также для сравнения было решено взять один лекарственный антибиотик широкого спектра действий — азитромицин [3].

Чтобы доказать относительную безопасность использования приведённых бактерицидных соединений, мы решили провести дополнительный опыт, в ходе которого будем воздействовать данными соединениями на пророщенные семена кресс-салата. Это имеет смысл сделать, так как данное растение является биоиндикатором, и по

состоянию его здоровья можно определить наличие загрязняющих или токсичных факторов среды [4, с. 37–38].

Прежде чем приступить к непосредственному воздействию бактерицидных веществ на лактококки и кресс-салат, эти соединения были переведены в более чистое и в более доступное состояние. Для этого мы либо экстрагировали перечисленные выше антибиотикоподобные соединения, либо уменьшали их концентрацию, растворив в воде. Таким образом, были подготовлены бактерицидные вещества для проведения дальнейших опытов.

1. Липовый мёд разбавлен дистиллированной водой в соотношении 1:1.
2. Настой чайного гриба несколько раз профильтрован через марлевый фильтр и разбавлен дистиллированной водой в соотношении 1:1.
3. Из куриного яйца мы не выделяли чистый лизоцим, а просто отделили белок от желтка, смешали яичный белок с дистиллированной водой в соотношении 1:1 и размешали для достижения однородной консистенции.
4. Для выделения фитонцидов лука была приготовлена кашка из натёртой головки репчатого лука. Залили кашку 40% раствором этилового спирта в воде для экстрагирования. Затем через двое суток процедили полученный экстракт через бумажный фильтр.
5. Для выделения фитонцидов чеснока приготовили кашку из нескольких натёртых зубчиков чеснока и залили её 40% раствором этилового спирта в воде для экстрагирования. Затем через двое суток процедили полученный экстракт через бумажный фильтр.
6. Для выделения фитонцидов хвои сосны растолкли пестиком в ступке несколько хвоинок и залили их 40% раствором этилового спирта в воде для экстрагирования. Затем через двое суток процедили полученный экстракт через бумажный фильтр.
7. Для подготовки к эксперименту лекарственного антибиотика была вскрыта капсула азитромицина, порошок высыпан в дистиллированную воду и размешан до растворения.

За несколько дней до выделения чистых антибиотических веществ были высеяны семена кресс-салата и сделан бактериальный посев. Порядок действий при посадке кресс-салата и ход прорастания семян показан в таблице 1.

Лактококки для посева были получены из закваски «Эвиталя», разведённой в очень тёплом молоке. Порядок действий при посеве бактерий и ход развития колоний показан в таблице 2.

**Опыт 1.** Определение эффективности влияния различных природных антибиотикоподобных веществ на жизнедеятельность лактококка.

Оборудование и материалы: фильтровальная бумага, стерильные пипетки, выращенные на питательной среде культуры лактококка, растворы выделенных ранее чистых природных антибиотикоподобных веществ.

Ход работы:

1. Подготовить несколько небольших кружков фильтровальной бумаги в диаметре не более 1 см.



Таблица 1

Дата	События, изменения
29.01	Семена высажены в чашки Петри на ватные диски в количестве примерно 50 семян на чашку, политы
30.01	Многие семена проклюнулись, зародышевый корень не более 1,5 мм
31.01	Все семена проклюнулись, многие семена проросли
1.02	Молодые побеги достигают в длину 12мм, все семена развиваются нормально
2.02	Побеги достигли 20мм в высоту, растения подросли до уровня, оптимального для закладки первого опыта
3.02	Закладка опыта
4.02	Анализ результатов опыта

Таблица 2

Дата	События, изменения
25.01	Закваска разведена в тёплом молоке, поставлена в тёплое место для сквашивания
26.01	В чашках Петри подготовлена питательная среда МПА на основе агара микробиологического и мясного бульона, простерилизована, убрана в холодильник Готовый кисломолочный продукт убран в холодильник
27.01	Произведён посев кисломолочных бактерий из сквашившегося молока на питательную среду, чашки Петри убраны в тёмное тёплое место
28.01–1.02	Рост бактериальной колонии
2.02	Колония бактерий доросла до размера, необходимого для постановки опыта
3.02	Закладка опыта
4.02	Анализ результатов опыта

- Положить кружки в чашки Петри, по одному в каждую чашку. Оставить одну контрольную чашку нетронутой.
- С помощью пипетки нанести на кружки несколько капель определённого бактерицидного соединения, из расчёта одно соединение в каждую чашку.
- Промаркировать и закрыть чашки.
- Вернуть чашки Петри на прежнее местоположение
- На следующий день сравнить результаты опыта. Для этого измерить наименьший радиус «мёртвой зоны» вокруг кружка из фильтровальной бумаги. Результаты занести в таблицу.

Вещество	Азитромицин	Мёд	Фитонциды лука	Фитонциды чеснока
Радиус min, в мм	20	19	19	17
Вещество	Фитонциды хвои	Чайный гриб	Лизоцим	Контроль
Радиус min, в мм	15	11	8	0

**Вывод:** эффективнее всего лактококки уничтожаются азитромицином, мёдом и фитонцидами лука и чеснока, так как рядом с этими антибиотиками образовалась довольно обширная «мёртвая зона». Однако, судя по разнице значений, из природных антибиотиков, применяемых нетрадиционной медициной, с точки зрения эффективности предпочтительнее всего использовать мёд и фитонциды лука. Эти природные соединения эффективнее всего убивают молочнокислые бактерии и, следовательно, пневмококк. Во время проведения эксперимента контрольная чашка Петри была оставлена без изменения. Колония бактерий, находящаяся в ней, не погибла и продолжила нормальное развитие, а значит, результаты опыта можно считать достоверными.

**Опыт 2.** Определение безопасности различных природных антибиотикоподобных веществ исходя из их влияния на жизнедеятельность кресс-салата.

Оборудование и материалы: стерильные пипетки, пророщенные семена кресс-салата, растворы выделенных ранее чистых природных антибиотикоподобных веществ.

Ход работы:

- Ватные диски полить дистиллированной водой до слегка влажного состояния.
- Набрать в пипетку немного раствора выделенного ранее чистого природного антибиотикоподобного вещества.
- Нанести жидкость на ватные диски, распределив её по всей поверхности чашки, из расчёта раствор одного вещества на одну чашку Петри. Одну чашку оставить нетронутой (контроль).
- Промаркировать все чашки.
- Вернуть чашки Петри на прежнее местоположение

6. На следующий день сравнить результаты опыта. Для этого по морфологическим признакам выяснить, насколько хуже стало чувствовать себя растение, и определить, насколько сильный ущерб

причинил антибиотик растению. Данные занести в таблицу с помощью системы баллов: сильный ущерб — 2 балла, видимый ущерб — 1 балл, нет изменений/норма — 0 баллов.

Вещество	Азитромицин	Фитонциды чеснока	Фитонциды хвои	Фитонциды лука
Ущерб	2	2	1	1
Вещество	Чайный гриб	Лизоцим	Мёд	Контроль
Ущерб	1	0	0	0

**Вывод:** в ходе воздействия различными антибиотикоподобными веществами на молодые побеги кресс-салата выяснилось, что самыми безопасными с этой точки зрения являются липовый мёд и лизоцим куриного яйца. Самыми небезопасными антибиотиками являются азитромицин и фитонциды чеснока, их применение с этой точки зрения нежелательно, поскольку они сильно повреждают не только патогенные бактерии, но и здоровые клетки макроорганизма. Во время проведения эксперимента контрольная чашка Петри была оставлена без изменения. Растения, находящиеся в ней, продолжили нормальное развитие, а значит, результаты опыта можно считать достоверными.

Далее для логического завершения проекта необходимо составить рейтинг природных антибиотиков по лечебной ценности. Однако для того, чтобы этот рейтинг получился наиболее полным и объективным, было решено сравнить эти вещества между собой сразу по нескольким критериям. Это было сделано для того, чтобы достичь наиболее правильного и полного решения поставленной в проекте проблемы. Оценка участвующих в исследовании антибиотиков и антибиотикоподобных веществ будет проводиться по пяти параметрам:

- эффективность вещества, которую будем оценивать в баллах от 1 до 5 в зависимости от длины радиуса «мёртвой зоны» в опыте 1;
- уровень токсичности, определённый по степени поражения клеток кресс-салата, оцениваем в бал-

лах от 0 до 2 в зависимости от результатов опыта 2;

- опасность применения у людей и количество противопоказаний, оценивается в баллах от 0 до 2 исходя из теоретических сведений;
- сложность изготовления и/или применения антибиотика, оценивается в баллах от 0 до 2 исходя из теоретических сведений;
- вариации и способы применения антибиотика в качестве лекарственного средства, оцениваем в баллах от 0 до 3 исходя из теоретических сведений.

При этом за эффективность и вариации применения было решено прибавлять необходимое количество баллов к рейтингу антибиотика, а за опасность применения на людях, отрицательный опыт с кресс-салатом и сложность изготовления/использования антибиотика — отнимать баллы.

В результате проведённого анализа была сформирована следующая таблица (см. Приложение 1). В ней чётко прослеживается тот факт, что 4 из шести исследованных природных антибиотических соединения по общей ценности превосходят лекарственные антибиотики, в частности, азитромицин. Это означает, что сформулированная в начале работы гипотеза подтвердилась.

Теперь мы можем составить рейтинг лечебной ценности антибиотических соединений и сравнить его с рейтингом, который был составлен перед проведением эксперимента.

Антибиотик	Мёд	Ф лука	Ф чеснока	Ф хвои	Азитромицин	Лизоцим	Чайный гриб
Баллы	6	4	2,5	2	1	0	-0,5
Место в итоговом рейтинге	1	2	3	4	5	6	7

Теперь, после всех проведённых опытов, обобщения и анализа всей информации возможно сделать несколько главных выводов относительно проделанной работы.

В своём исследовании мы занимались поиском решения достаточно актуальной в настоящее время проблемы — проблемы устойчивости микроорганизмов ко многим лекарственным антибиотикам. В конце работы была достигнута поставленная в самом начале цели и доказан тот факт, что природные бактерицидные вещества, которые активно использует нетрадиционная медицина, не уступают в эффективности синтетическим антибиотикам при лечении не очень опасных заболеваний. Параллельно с этим нам опытным путём удалось доказать эффективность одного из самых доступных методов борьбы с резистентностью бактерий — заменой лекар-

ственных антибиотиков на натуральные бактерицидные соединения. Таким образом, было найдено одно из решений поставленной проблемы.

Рациональность и обоснованность данного решения мы сумели подтвердить опытным путём. И основываясь на проведённом эксперименте, сделаны следующие выводы:

1. Эффективнее всего лактококки уничтожаются азитромицином, мёдом и фитонцидами лука и чеснока, так как рядом с этими антибиотиками образовалась довольно обширная «мёртвая зона». Однако, судя по разнице значений и принимая во внимание только натуральные вещества, можно утверждать, что из природных антибиотиков, применяемых нетрадиционной медициной, с точки зрения эффективности предпочтительнее

всего использовать мёд и фитонциды лука. Эти природные соединения эффективнее всего убивают молочнокислые бактерии и, следовательно, пневмококк. При этом во время постановки опыта контрольная чашка Петри была оставлена без изменения. Колония бактерий, находящаяся в ней, не погибла и продолжила нормальное развитие, а значит, результаты опыта можно считать достоверными.

2. Основываясь на теоретических сведениях, в дополнение к предыдущему выводу можно дать пару небольших рекомендаций. С помощью мёда и фитонцидов лука удобнее всего лечить ринит, фарингит и бронхит. При этом применять оба соединения можно и наружно — в виде настоек, и внутрь — в качестве компонентов пищи или как самостоятельные блюда. Эффект от приёма и общее самочувствие при этом не изменятся. Также эти природные антибиотики можно использовать для профилактики различных инфекционных заболеваний.

3. В ходе воздействия различными бактерицидными веществами на молодые побеги кресс-салата выяснилось, что даже среди природных соединений встречаются такие, которые могут губительно воздействовать на здоровые клетки организма. Ярким примером таких веществ являются азитромицин и фитонциды чеснока. По этой причине чеснок не рекомендуют употреблять в больших количествах даже в составе блюд. При этом также обнаружилось, что существуют также вещества, которые абсолютно щадяще относятся к клеткам организма, например, мёд и лизоцим куриного яйца. Очевидно, именно по причине из данных соединений готовят

лечебные обволакивающие коктейли для горла, помогающие при фарингите и трахеите.

Ключевым моментом в работе является то, что в ходе эксперимента подтвердилась гипотеза, выдвинутая в начале работы, о том, что некоторые антибиотикоподобные вещества нетрадиционной медицины практически не уступают в эффективности синтетическим лекарственным антибиотикам или даже превосходят их. Действительно, основываясь на полученных в ходе опытов результатах, можно утверждать, что существуют такие природные антибиотики, которые по эффективности практически не проигрывают синтетическим препаратам, а по лечебной ценности так и вовсе намного опережают аптечные соединения. Причём среди природных бактерицидных веществ таких примеров довольно много, и их разнообразие не заканчивается только лишь на использованных в опыте антибиотиках.

Подытожить работу хочется следующими словами. Конечно, действие природных антибиотиков будет не таким быстрым и мощным, как действие лекарственных средств. Но зато антибиотики природы более безопасные, дешёвые и эффективные. А так как нетрадиционная медицина берёт за основу именно использование натуральных природных соединений, то, вероятнее всего, такой способ лечения помогает не только от инфекционных болезней. И возможно, следующей целью, которую я поставлю перед собой, станет определение тех видов заболеваний, против которых активны средства нетрадиционной медицины. Очень надеюсь, что список окажется внушительным, и будущая работа возымеет какое-либо практическое применение.

**Приложение 1.** Таблица для формирования рейтинга общей и гомеопатической ценности

Антибиотики и антибиотикоподобные вещества							*	Параметры
Азитромицин	Фитонциды хвои сосны	Фитонциды чеснока	Фитонциды лука	Лизоцим куриного яйца	Настой чайного гриба	Липовый мёд		
5	3	4	4,5	1	2	4,5	Эффективность вещества	
-2	-1	-2	-1	0	-1	0	Уровень токсичности	
-2	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	Противопоказания и опасность применения	
0	-0,5	-1	-1	-1	-2	-0,5	Сложность изготовления и применения	
0	1	2	2	1	1,5	3	Вариации применения	
1	2	2,5	4	0	-0,5	6	Общая сумма баллов	

#### ЛИТЕРАТУРА:

- Ланчини, Д., Паренти Ф. Антибиотики. Пер. с англ. — М.: Мир, 1985. — 272 с.
- Воробьев, А. А., Быков А. С. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. — М.: Медицинское информационное агентство, 2003. — 232 с.
- Капустина, И. Натуральные антибиотики. Максимум пользы и никакого вреда. — СПб.: Издательство «Крылов», 2010.
- Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. — Киров: Старая Вятка, 2012. — 95 с.
- Ившина, И. Б. Большой практикум. Микробиология: Учебное пособие. — СПб.: Проспект Науки, 2014. — 112 с.;
- Концевая, И. И. Микробиология: культивирование и рост бактерий. — Чернигов: Десна Полиграф, 2017. — 44 с.

# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ



## Удивительные элементарные частицы

*Акимкина Елизавета Дмитриевна, учащаяся 10 класса;*

Научный руководитель: *Митина Валентина Васильевна, учитель физики*  
МБОУ «Гимназия имени Подольских курсантов» (г. Подольск, Московская обл.)

Человек всегда стремился познать окружающий его мир, причем познать его полностью, узнать обо всех законах им управляющих. На данный момент физика элементарных частиц, безусловно, не дает полной картины мира, но раскрывает многие и многие тайны его устройства. Поэтому, будучи человеком, заинтересованным в исследовании Вселенной, необходимо иметь представление о данной науке и конечно о предмете ее изучения, элементарных частицах.

*Цели исследования:* понять, как устроен мир неживой природы, установить наиболее его общие законы касательно применения модели элементарных частиц.

*Объект исследования:* элементарные частицы и физика элементарных частиц

*Задачи исследования:*

1. Изучить литературу и Интернет-ресурсы по физике элементарных частиц
2. Узнать основные характеристики элементарных частиц
3. Выяснить, как исследуются элементарные частицы
4. Узнать о нерешенных проблемах физики элементарных частиц

*Актуальность исследования:* поскольку физика элементарных частиц на настоящий момент является одной из самых состоятельных моделей описания мира и получает большое развитие, будучи заинтересованным в науке необходимо познакомиться с ней в полной мере, дав не только общие положения о предмете ее изучения, но также узнав ее историю и нерешенные проблемы.

### **1. Краткая историческая справка**

Мысль о том, что атом является мельчайшей единицей материи жила до тех пор, пока люди не смогли «попасть» внутрь атома: оказалось, что тот имеет сложное строение и состоит из более мелких частиц. Первая элементарная частица — электрон — была открыта Дж. Дж. Томсоном в 1897 году во время эксперимента по изучению катодных лучей. Некоторое время спустя, в 1911 году Э. Резерфорд, бомбардируя  $\alpha$ -частицами тонкую фольгу, выяснил, что положительный заряд атома скапливается в так называемом атомном ядре, а в 1919 году обнаружил частицы

ядра с этим положительным зарядом, протоны. В 1932 году Дж. Чедвик открыл третью частицу, входящую в состав атома — нейтрон, изучая взаимодействия  $\alpha$ -частиц с бериллием, которая оказалась не имеющей заряда.

Итак, были открыты три частицы — протон, нейтрон и электрон; однако, возникли вопросы: почему частицы не разлетаются в разные стороны, и если они мельчайшие, то они должны жить вечно, — но выяснилось, что нейтрон распадается на протон, электрон, и что-то еще неуловимое? Так, из предположения Паули об этом «неуловимом», была открыта следующая частица, нейтрино.

Задавая все новые вопросы, люди стали открывать все новые элементарные частицы — например, в 1947 году был открыт пи-мезон, частица, ответственная за ядерные силы, удерживающая протоны и нейтроны внутри ядра атома; в космических лучах была открыт К-мезон (на самом деле было три мезона: один имел положительный электрический заряд, другой — отрицательный электрический заряд, и третий оказался нейтральным. Эти три частицы вели себя несколько странным образом, это так и было названо — «странность». Предположили, что они обладают неким новым свойством, называемым «странностью», и люди стали изучать эти странные частицы).

К настоящему времени открыто около 350 разных элементарных частиц. Безусловно, такое большое число частиц людям захотелось проклассифицировать по характеристикам и свойствам, о которых речь пойдет далее.

### **2. Основные характеристики элементарных частиц**

#### **2.1. Классификация элементарных частиц**

Основные характеристики элементарных частиц: время жизни, масса, величина спина и виды взаимодействий, в которых принимает участие частица. Рассмотрим каждую из характеристик:

- 1) По времени жизни все элементарные частицы делятся на два класса: стабильные (частицы, живущие бесконечно большое время в свободном состоянии. К ним относятся протон, электрон, нейтрино, фотон, гипотетический гравитон и их античастицы) и нестабильные (распадающиеся на



другие частицы в свободном состоянии за конечное время. К ним относятся все остальные частицы, не перечисленные выше)

- 2) По массе все элементарные частицы делятся на два класса: безмассовые (частицы с нулевой массой. К ним относятся фотон и глюон) и частицы с ненулевой массой (к ним относятся все остальные частицы)
- 3) По величине спина все элементарные частицы делятся на два класса: бозоны (частицы с целым спином, например фотон, глюон, мезоны, бозон Хиггса) и фермионы (частицы с полуцелым спином, например электрон, протон, нейтрон, нейтрино)
- 4) По видам взаимодействий все элементарные частицы делятся на две группы: составные и фундаментальные (бесструктурные). К составным частицам относятся адроны (участвующие во всех видах фундаментальных взаимодействий), а к фундаментальным — лептоны, кварки и калибровочные бозоны (участвующие только в определенных фундаментальных взаимодействиях)

В настоящее время известны четыре основных вида фундаментальных взаимодействий между элементарными частицами: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное (в порядке убывания интенсивности). Именно они удерживают атомы вместе, и именно они описывают наблюдаемые нами явления.

## 2.2. Свойства элементарных частиц

Какими же свойствами обладают элементарные частицы? Все элементарные частицы подчиняются принципу тождественности (все элементарные частицы одного вида во Вселенной полностью одинаковы по всем своим свойствам) и принципу корпускулярно-волнового дуализма (каждой элементарной частице соответствует волна де-Бройля). Также, все элементарные частицы обладают свойством взаимопревращаемости, являющегося следствием их взаимодействий. Взаимодействия частиц вызывают превращения частиц и их совокупностей в другие частицы и их совокупности, если такие превращения не запрещены законами сохранения (связанными, как известно, с некоей симметрией). Таким образом, элементарные частицы могут быть совокупностью других частиц, и они могут превращаться друг в друга из-за взаимодействия друг с другом при соблюдении определенных условий. Рассмотрим каждое из свойств подробнее.

### 2.2.1. Фундаментальные взаимодействия

Как было сказано в предыдущей главе, в современной физике выделяют четыре вида фундаментальных взаимодействий, однако, существует и пятое, о котором будет сказано позже.

Четыре фундаментальных взаимодействия — электромагнитное, слабое, сильное и гравитационное — строятся на одном принципе, который заключается в том, что сила между частицами возникает за счет обмена некоторым посредником, переносчиком взаимодействия — взаимодействующими частицами словно играют в бадминтон, где в роли волана выступает частица-переносчик. Идея о дополнительных частицах во взаимодействиях зародилась со времен открытия нейтрино (упомянуто в главе 1),

и после нашла свое подтверждение в ряде экспериментов. Опишем все четыре взаимодействия:

- 1) Электромагнитное взаимодействие строится на основе обмена фотоном, безмассовым квантом света или электромагнитных волн. В этом взаимодействии могут принимать участие только заряженные частицы, и именно это взаимодействие отвечает за распространение света.
- 2) Посредниками в слабом взаимодействии выступают промежуточные векторные бозоны. Поскольку эти частицы-переносчики довольно тяжелые, то этим и объясняется, почему слабое взаимодействие такое слабое («бадминтон» скорее превращается в «бросание тяжелого мяча»). Слабое взаимодействие играет большую роль в природе: без него, например, погасло бы Солнце, поскольку остановился бы процесс превращения четырех протонов в ядро гелия (который является «топливом» Солнца)
- 3) В сильном взаимодействии, в котором принимают участие кварки, посредниками являются безмассовые частицы глюоны. Сильное взаимодействие практически не выходит за пределы атома, т. е. является короткодействующим.
- 4) Четвертое взаимодействие — гравитационное, и оно осуществляется путем обмена квантом гравитационного поля, который называют гравитоном. Гравитон пока экспериментально не обнаружен, квантовую гравитацию мы пока не вполне ощущаем и не вполне умеем описывать.

Все остальные силы — это вторичные эффект этих взаимодействий. Однако, четырех фундаментальных взаимодействий оказалось недостаточно, чтобы объяснить все, что мы видим: в 2012 году была экспериментально обнаружена новая частица, бозон Хиггса, который искали практически 40 лет. Бозон Хиггса тоже является переносчиком взаимодействия между кварками и лептонами и отвечает за приобретение частицами масс (что подробно рассмотрено в пункте 2.2.3). Тем самым число фундаментальных взаимодействий достигло пяти.

Все взаимодействия, которые есть в природе и которые сейчас открыты, таким образом, являются жизненно важными, для того чтобы все, что мы понимаем и знаем, существовало; и все фундаментальные взаимодействия строятся по единому принципу, в чем заключается единство природы. Но иногда возникает вопрос: есть ли новые взаимодействия? Или же, почему взаимодействий только пять, может быть, есть еще? Не исключено, что та модель, нами сейчас рассматриваемая и прекрасно описывающая все наблюдаемые явления, все-таки неполна. Например, если в природе есть новая симметрия, то эта симметрия повлечет за собой появление новых частиц и новых фундаментальных сил, поэтому возможность неполноты современной модели все еще остается.

### 2.2.2. Взаимопревращаемость как следствие фундаментальных взаимодействий

Изученные в предыдущем пункте фундаментальные взаимодействия обуславливают и превращения частиц и их совокупностей друг в друга, в другие частицы и со-

вокупности. Как именно это происходит? Рассмотрим на примере взаимодействия двух протонов.

Когда протон находится рядом с другим протоном, они, как мы выяснили, играют в «бадминтон» с помощью мезона, переносчика взаимодействия. Если же протон одинок, то он циклически «играет» сам с собой, испуская  $p$ -мезон и тут же поглощая его обратно, словно жонглер. Из-за многократного повторения актов испускания и поглощения возникает размазка заряда и массы в пространстве. Образно говоря, нуклон (протон + нейтрон) мигает — вспыхивает «мезонным светом» и тут же погасает, и так без конца. Испустив  $p^+$ -мезон, протон становится нейтроном, а нейтрон при испускании  $p^-$ -мезона становится протоном. При испускании  $p^0$ -мезона протон и нейтрон остаются сами собой. Во всех случаях  $p$ -мезон входит в состав нуклона.

Сам  $\pi$ -мезон тоже окружает себя «шубкой» из элементарных частиц. Он на короткое время испускает пару  $\pi$ -мезонов. Почему именно пару, а не один мезон — сложный вопрос, связанный с особенностями этой частицы. Главное, что  $\pi$ -мезон состоит из частей, которые не отличаются от целого: мезон состоит из мезонов! Это все равно, что, если бы из гнезда вылетела не птица, а точно такое же гнездо! Более того,  $\pi$ -мезон может на короткое время превратиться в нуклон и антинуклон. Например,  $\pi^+$ -мезон в протон и антинейтрон, а  $\pi^0$ -мезон — в протон и антипротон.

2.2.3. *Свойство совокупности элементарных частиц. Адроны и кварки.*

Итак, на примере  $p$ -мезона мы выяснили, что он сам состоит из мезонов. Действительно, сегодня известно, что частицы содержат в себе много разных типов легких и тяжелых частиц, то есть, по факту, элементарные частицы состоят из элементарных частиц.

Открытие этого свойства произошло в тот момент, когда ученые стали находить большое разнообразие адронов (т. е. барионов и мезонов), сильновзаимодействующих частиц. Когда адронов стало около сотни, их классификация уже должна была не просто располагать их по классам, но и объяснять их свойства.

Оказалось, что существуют математические схемы, в которые адроны списываются — эти таблицы, или матрицы, связаны со специальной унитарной унитарной группой с тремя элементами  $SU(3)$ ; и все адроны можно расставить по матрицам в соответствии с этой группой. Выяснилось, что эти таблицы неполны. Возник такой же вопрос, который возникал в атомной физике: если атомов химических элементов около сотни, то, может быть, они состоят из чего-то более простого? Как атомные ядра: их около сотни, они строятся из протонов и нейтронов — нужно просто собрать определенное количество протонов и нейтронов, и получается атомное ядро. То же самое и с адронами. Так и было открыто, что вышеупомянутые матрицы связаны с тем, что есть более мелкие объекты, из которых можно построить адроны.

Сначала эти объекты воспринимались исключительно как математическая игрушка. Их предложили два человека: один предложил назвать объекты тузами, а другой кварками. Само слово кварк происходит из

романа Дж. Джойса «Поминки по Финнегану», где есть стихотворение со словами «три кварка для мистера Марка». Терминология тузов не прижилась, а забавное слово «кварк» физикам понравилось.

Спустя некоторое время существование кварков экспериментально подтвердилось, и выяснилось, что классификацию адронов можно понять, если принять во внимание, что они состоят из этих кварков (как и другие элементарные частицы), более маленьких частичек.

Во времена экспериментального нахождения кварков казалось, что для того, чтобы составить все частицы, достаточно всего трех кварков. Эти кварки получили названия: верхний, нижний и странный,  $u$ ,  $d$  и  $s$  (от англ. «up», «down» и «strange»). Всего из трех составляющих можно было построить весь мир элементарных частиц! Все было так прекрасно до тех пор, пока в 1974 году не открыли четвертый кварк, который назвали очарованным,  $c$ -кварком (от англ. «charmed») — тут уже от чудесного стихотворения «Три кварка для мистера Марка» пришлось отойти. Но через некоторое время открыли пятый кварк, а затем и шестой, которые получили названия прелестного ( $b$ -кварк, от англ. «beauty/bottom») и истинного ( $t$ -кварк, от англ. «top/truth»)

Так, когда кварков стало уже шесть, физики начали думать об их собственной классификации. Оказалось, кварки обладают любопытным свойством группироваться в пары: первая пара — это  $u$ - и  $d$ -кварки, которые с самого начала были, вторая пара — это  $c$ - и  $s$ -кварки, и третья пара — это  $t$ - и  $b$ -кварки. Пары кварков обладают абсолютно идентичными свойствами — каждая пара. Единственное отличие заключается в том, что каждая следующая пара тяжелее предыдущей. Каждую пару кварков назвали «поколением кварков».

Интересны свойства кварков, обуславливаемые их электрическим зарядом и спином. Поскольку частицы ими образуемые обладают целым электрическим зарядом, стало быть, сами кварки обладают зарядом дробным. Так можно получить все частицы, исходя из знания, из скольких кварков они состоят: например, протон состоит из трех кварков, и естественно предположить, что электрический заряд кварка кратен одной трети. Вот так и выбирается: электрический заряд  $u$ -кварка —  $2/3$ ,  $d$ -кварка —  $-1/3$ . Значит, положительно заряженный протон получается —  $uud$ :  $2/3 + 2/3 - 1/3$  — получается  $+1$ . А нейтрально заряженный нейтрон делается так —  $udd$ :  $2/3 - 1/3 - 1/3$  — получается  $0$ . И так все остальное.

Каждый кварк имеет спин  $1/2$ , и из трех этих самых половинок набирается полуцелый спин бариона, который соответственно состоит из трех кварков. А мезоны имеют спин  $0$ , поэтому они строятся из двух кварков: например, со спином либо  $+1/2$ , либо  $-1/2$ . Так,  $\pi$ -мезон имеет спин  $0$ , а заряд у него бывает либо  $+1$ , либо  $-1$ , либо  $0$ . Он состоит из двух кварков. Как его «собрать»? Например, взять  $u$ -кварк или  $d$ -кварк,  $u$ - или анти- $d$ -кварк. Также и у кварков есть античастицы, как и у всех частиц. Античастицы имеют противоположный электрический заряд. Если мы возьмем, скажем,  $u$ -кварк и анти- $d$ -кварк:  $u$ -кварк — это заряд  $2/3$ , у  $d$ -кварка —  $-1/3$ ; соответственно, у анти- $d$  —  $+1/3$ ; значит,  $2/3 + 1/3$  получается  $1$ . Вот получается  $\pi^+$  мезон. И так все остальное.

Вот таким образом из кварков с дробными зарядами строятся все наблюдаемые элементарные частицы, как барионы, так и мезоны.

Однако, выяснилось, что частицы всего видимого мира образуют только два кварка, верхний и нижний. Зачем природе понадобились другие кварки? Эта загадка еще не разгадана. Весь видимый мир, все, что мы наблюдаем вокруг себя, состоит из протонов и нейтронов, которые сделаны из двух типов кварков.

#### 2.2.4. Симметрии и спонтанные нарушения симметрии в мире элементарных частиц

Симметрии играют очень важную роль в физике элементарных частиц. С помощью симметрии мы классифицируем частицы, ограничиваем построение теории законами сохранения и даже предсказываем, какие взаимодействия существуют. Дело в том, что известные переносчики всех видов взаимодействий являются частицами, которые продиктованы симметрией. Это связано с тем, что группы симметрии в физике элементарных частиц называются калибровочными группами — это группы, которые зависят от пространственно-временной точки, — или, как иногда принято говорить, локальными симметриями. Эти локальные симметрии, по сути дела, определяют весь облик теории элементарных частиц.

В то же время симметрии иногда бывают неточными, или, как мы иногда говорим, нарушенными. Нарушения симметрии бывают двойными: бывает явное нарушение симметрии, а бывает, когда в целом вся система остается симметричной, а какие-нибудь начальные или граничные условия этой симметрией не обладают. В таком случае принято говорить о спонтанно нарушенной симметрии. Какое же это имеет отношение к физике элементарных частиц? Оказывается, самое прямое. Дело в том, что в физике элементарных частиц существовала проблема, связанная с массами частиц. Точная симметрия, как правило, говорит о том, что частицы являются безмассовыми, поскольку массы, если ввести их в теорию, симметрию нарушают. Например, фотон, — это безмассовая частица. То, что фотон является безмассовой частицей, — это и есть следствие фазовой симметрии квантовой электродинамики; глюон не обладает массой вследствие симметрий сильных взаимодействий. Однако, мы знаем, что другие переносчики, промежуточные векторные бозоны, массой обладают. Как же можно решить эту проблему?

Выход был найден путем использования механизма, который называется метод спонтанного нарушения симметрии. Для этой цели вводится некое скалярное поле, потенциал которого инвариантен относительно вращения вокруг центра. Но стоит нам придать полю какое-то конкретное классическое значение — и его симметрия нарушается, но потенциал, вся теория, все уравнения остаются симметричными. И тогда оказывается, что калибровочные векторные бозоны приобретут массу, и эта масса будет как раз пропорциональна среднему значению классического поля, которое мы ввели. Это же поле обеспечивает массу кваркам и лептонам, и все они приобретают массу.

Подводный камень состоит в том, что если произвести спонтанное нарушение симметрии, то в теории с не-

избежностью возникает безмассовое состояние. Это называется теоремой Голдстоуна, а безмассовые состояния называются голдстоуновскими бозонами.

Как же решить эту вновь возникшую проблему? Оказалось, что существует механизм Браута — Энглера — Хиггса (он показал, что безмассовые голдстоуновские бозоны подсоединяются к векторным бозонам, и вместе образуют массивную частицу). В результате в спектре отсутствуют полностью безмассовые состояния. Этот механизм получил экспериментальное подтверждение с открытием частицы, которая сейчас называется бозоном Хиггса. То есть, механизм спонтанного нарушения симметрии в физике частиц используется для того, чтобы частицы приобрели массу.

### 3. Изучение элементарных частиц

#### 3.1. Методы наблюдения элементарных частиц

Элементарные частицы удается наблюдать благодаря тем следам, которые они оставляют при своем прохождении через вещество. Характер следов позволяет судить о знаке заряда частицы, ее импульсе и т. п. Элементарные частицы обнаруживаются по ионизации ими порожденной: однако, если заряженные частицы вызывают ионизацию молекул непосредственно на своем пути, то нейтральные частицы не оставляют следов, а обнаруживают себя в момент распада на заряженные частицы или в момент столкновения с каким-либо атомным ядром.

Приборы, применяемые для регистрации ионизирующих частиц, подразделяются на две группы: регистрационные (регистрируют факт пролета частицы и позволяют судить об ее энергии. К этой группе относятся изоляционные камеры и газоразрядные (например, сцинтилляционный) счетчики) и трековые (приборы, позволяющие наблюдать следы частиц в веществе. К числу этих приборов принадлежат камеры Вильсона, пузырьковые, искровые и эмульсионные камеры).

#### 3.2. Исследование элементарных частиц. Ускорители частиц.

При изучении элементарных частиц, люди, безусловно, хотели узнать, из чего они «сделаны», хотели заглянуть в них и понять, есть ли что-то внутри. Как бы мы поступили, если хотели узнать, как устроен какой-то предмет? Как ни странно, мы бы попытались его сломать, разобрать на маленькие части. Например, если бы мы хотели узнать устройство часов, мы бы их разломали — их них вылетели бы шестеренки, колесики, и наши любопытство и стремления к познанию были бы удовлетворены.

Как же можно проникнуть в элементарную частицу? Путь, который был найден, — это разогнать частицу до очень высокой энергии (разгон частицы осуществляется до скорости, близкой к скорости света. А как известно, энергия пропорциональна скорости) и ударить в какую-нибудь мишень. Если мы ударим в мишень, начнутся замечательные превращения, от высвобожденной колоссальной кинетической энергии в результате столкновения рождаются новые частицы, о чем было рассказано в предыдущей главе.

Прибор, который разгоняет частицы до очень высоких энергий, называется ускоритель частиц. Ускорителем частиц является сама Вселенная: простейшим ускорите-

лем, например, является электрическое поле (при наличии электрического потенциала электрически заряженная частица будет в нем двигаться и ускоряться. По сути, для разгона частиц используются электромагнитные поля). Однако люди решили сами научиться разгонять частицы и начали строить ускорители.

Очевидно, что если длина, на которой ускоряются частицы, небольшая, то они просто не успевают набрать большую энергию. Так зародилась идея кольцевого ускорителя: частица будет двигаться по кольцу все быстрее и быстрее, а электрическое или магнитное поле будет ее все время «подхлестывать», и частица будет разгоняться все сильнее и сильнее. Первые такие ускорители, циклотроны, были созданы в середине 20-ого века. Именно с помощью ускорителей частиц были открыты те частицы, о которых раньше мы не знали.

Как же увидеть то, что родилось на ускорителе? Необходимо как-то зафиксировать частицу. То, где частицы фиксируются или детектируются, называется детектор. Сначала детекторами были фотопленки, фотоэмульсии (о которых было рассказано в предыдущем пункте), но в современное время используется компьютерная регистрация частиц. Детекторы стали приобретать очень большие размеры, — например, детектор на общеизвестном Большом Адронном Коллайдере представляет собой четырехэтажный дом, в котором фиксируется все: импульс и заряд частицы, угол, под которым она вылетает. Существуют также специальные детекторы, которые фиксируют только какие-либо определенные частицы, например адроны или лептоны.

Кольца ускорителей имеют большие размеры, и каждый раз люди стремятся создать все более большие кольца. Но зачем такой большой ускоритель? У этого есть две причины. Первая заключается в том, что, когда мы пытаемся достичь все больших энергий, все время нужно большее магнитное поле, которое будет заворачивать частицы по кольцу (в противном случае, они просто улетят), создание которого является сложной технической задачей. Большой радиус ускорителя позволяет обойтись меньшими магнитными полями. Вторая причина состоит в том, что, двигаясь по кольцу ускорителя электрически заряженные частицы испускают свет (синхротронное излучение). Чем сильнее заворачивает частица, тем сильнее она испускает свет и теряет энергию, и в какой-то момент потеря энергии будет сопоставима с закачанной энергией для разгона самой частицы. Поэтому увеличивая радиус ускорителя, можно уменьшить потери энергии, и тем самым разогнать частицу до более высоких скоростей.

Но потери энергии возникают и при ударе частицы об неподвижную мишень (т. е. энергия уходит в движение молекул мишени), что являлось проблемой. Так родилась идея других ускорителей частиц, коллайдеров — когда нет неподвижной мишени, и разгоняются два пучка частиц, которые в конечном итоге сталкиваются друг с другом.

Современные ускорители — это в основном коллайдере. Например, вышеупомянутый Большой адронный коллайдер в Женеве. Там сталкиваются два протонных пучка.

Есть и другой класс ускорителей — линейные коллайдеры, в которых нет кольца. В них частицы разгоняются в кольцевых ускорителях, потом выходят на прямую дорожку и уже летят навстречу друг другу. Благодаря специальной технологии обеспечивается большой градиент ускорения и частицы успевают набрать колоссальную энергию, даже пройдя скоростной отрезок всего один раз. В этом случае нет никаких потерь энергии, поскольку частицы не делают поворотов, а просто несутся друг на друга.

Каждый класс ускорителя имеет свои преимущества и недостатки, но главная задача, которую решает каждый из них — разогнать частицы до максимально возможных энергий. Рекордно достижимая энергия — 7 триллионов эВ. Сейчас это самая большая достижимая энергия, и она позволяет родить частицы с большими массами, которые до сих пор не были доступны исследованию (примером является открытие бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере в 2012 году). В настоящий момент, ученые надеются, что на этом все не закончится, и в будущем будут открываться все новые и новые частицы.

#### **4. Стандартная модель фундаментальных взаимодействий**

Изучив все открытые на сегодняшний день фундаментальные взаимодействия элементарных частиц и сами элементарные частицы, ученые захотели объединить полученные знания в модель, которая будет их описывать. Так появилась Стандартная модель фундаментальных взаимодействий, созданная в последней трети 20-го века, подтвержденная экспериментально, принятая и увенчанная Нобелевской премией. Стандартная модель считается триумфально завершенной. Все без исключения эксперименты, которые ставятся на ускорителях, в подземной физике, в космосе, — все они блестяще, совершенно с завидной точностью, с точностью иногда до десяти десятичных знаков, описываются Стандартной моделью. В этом смысле это совершенно уникальная модель, которая позволяет описать огромную часть неживой природы с помощью очень простых универсальных математических формул. Однако, такое величайшее изобретение человечества, как Стандартная модель, не учитывает гравитацию и не описывает предполагаемые темную материю и темную энергию, о чем будет сказано далее.

#### **5. Нерешенные проблемы физики элементарных частиц**

Триумф Стандартной модели фундаментальных взаимодействий (о котором говорилось в предыдущей главе) может создать впечатление, что все проблемы решены. Однако это, безусловно, не так. Какие же проблемы остались? Прежде всего, остались проблемы внутри самой модели, поскольку осталось много вопросов из разряда «почему?» Во-вторых, остались некоторые явления природы, которые либо выходят за рамки Стандартной модели, либо еще не понятно, как их нужно объяснять.

Начнем с вопросов «почему?». Почему три поколения частиц в Стандартной модели? Когда-то мы думали, что этих поколений просто нет, но в космических лучах и на ускорителях почему-то рождаются копии частиц. Зна-



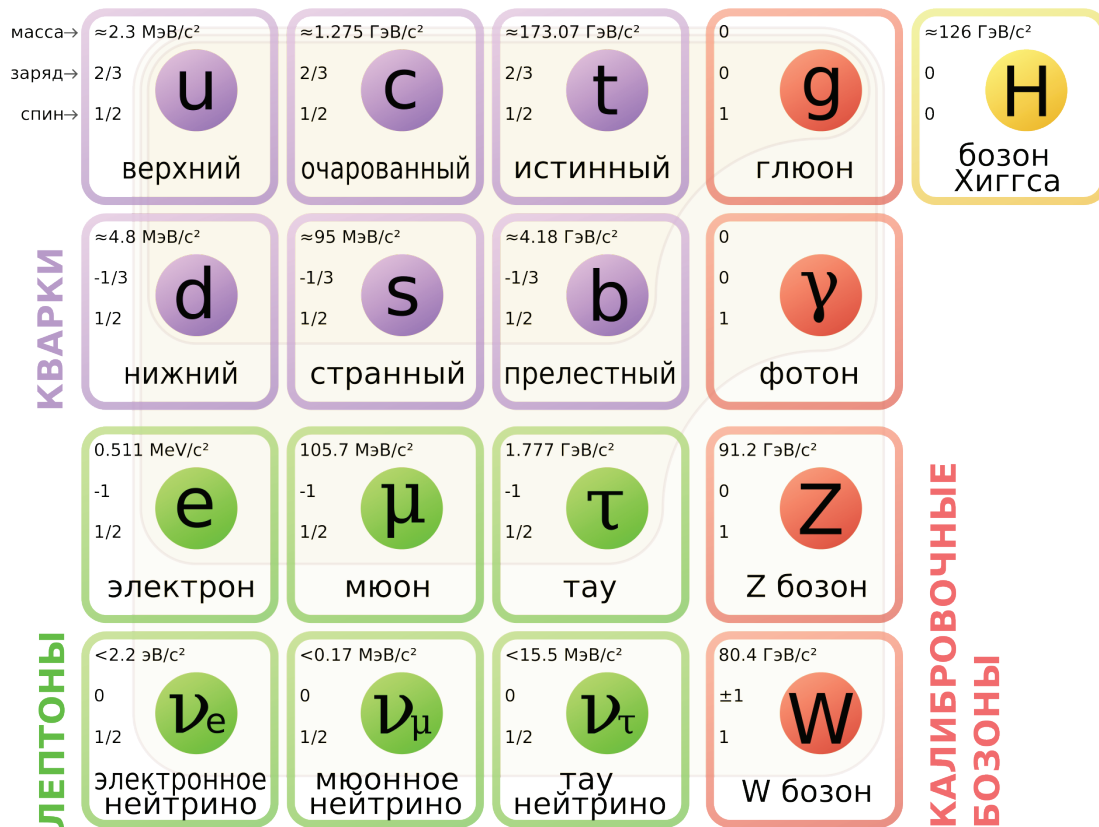


Рис. 1. Стандартная модель

чит, вопрос: почему нужны три копии мира, который мы наблюдаем?

Другой вопрос: зачем природе понадобились три вида взаимодействий, почему именно три, и почему эти три понадобились? Все взаимодействия, которые есть, нам оказались нужны. А нет ли чего-то еще? Может быть, мы еще не все понимаем, может быть, еще не все видим?

Или еще один вопрос: до сих пор не разгадана природа нейтрино, неизвестна ее масса. По всей вероятности, эксперименты ближайших лет позволят эту загадку разрешить, и мы будем точно понимать, что за частица нейтрино, какая у нее масса, является ли она античастицей самой себе или нет, и в этом спектре понимание Стандартной модели завершится.

А. Эйнштейн когда-то мечтал создать единую теорию. Есть ли такая единая теория? Есть много разных идей, например, теория Великого объединения, объединяющая сильные и слабые электромагнитные взаимодействия; но неизвестно, является ли она правильной. Теория струн, являющаяся неким обобщением квантовой теории поля на протяженные объекты, в какой-то момент претендовала на построение такой теории всего, но пока не получилось. Вполне возможно, что мы просто пока не нашли правильной формулировки; возможно, потребуются новые решения, которые позволят построить обобщение того, что нам сейчас известно и понятно.

Однако существуют проблемы, которые требуют какой-то новой теории, и эти проблемы имеют корни в космологии (которая смыкается с физикой элементарных частиц, поскольку ранние события развития Вселенной ей описываются). Одна из таких проблем — проблема

темной материи. Из космологии следует, что помимо обычной наблюдаемой нами материи существует другая, которая не испускает света и электрически нейтральна, и ей дали название темной материи. Глядя на Стандартную модель фундаментальных взаимодействий, необходимо ответить на вопрос: откуда взялась темная материя, и из каких частиц она может состоять? В Стандартной модели, видимо, нет подходящего кандидата. Возможно, темная материя описывается одной частицей (которая не входит в наш стандартный набор), а возможно для темной материи придется придумать свою собственную Стандартную модель.

Другая проблема, пришедшая к нам из космологии, — механизм барионной асимметрии Вселенной. Сама проблема барионной асимметрии (неравномерное распределение материи и антиматерии во Вселенной; преобладание материи над антиматерией) решается за счет некоего параметра, называемого фазой, который ответственен за CP-нарушения; но, как было сказано, механизм этого процесса до сих пор не понят. Это должно быть как-то объяснено, иначе наша Вселенная не существовала бы в том виде, в котором она существует сейчас.

Существует еще одна загадка, вероятно, самая сложная — это смежная проблема физики частиц и космологии, проблема темной энергии. Что это такое? Оказывается, количество материи определяет кривизну пространства. Если плотность материи равна критической, то пространство является плоским, если плотность маленькая, пространство имеет отрицательную кривизну (напоминает, скажем, спинку седла), и наконец если плотность материи выше критической, то пространство

напоминает сферу, имеет положительную кривизну. Все измеряемое нами вещество во Вселенной дает плотность ниже критической, но есть еще темная материя. Однако, даже если сложить наблюдаемую и темную материю, все равно плотности не хватает до критической аж на 70 %.

Что такое эти 70 % плотности? Это и называют темной энергией, о которой мы пока ничего не знаем. Пока загадка темной энергии остается главной нерешенной проблемой фундаментальной физики. И поиск путей решения вышеупомянутых проблем — перспектива развития такой науки, как физика элементарных частиц.

#### **Выводы**

Проведя данное исследование, было выяснено, что, применяя к изучению мира модель элементарных ча-

стиц, даже несмотря на ее неполноту, вырисовывается очень красивая теория об устройстве неживой природы, Вселенной. Экспериментально подтверждаемая мысль о том, что все нас окружающее и мы сами состоим из маленьких «кирпичиков», кварков и лептонов, и их комбинации образуют все то разнообразие нашего мира может только восхищать своей элегантностью. Конечно, модель элементарных частиц еще не полна и имеет определенные проблемы, однако, ее можно считать состоявшейся теорией об устройстве мира; теорией, действительно достойной стать главной. Возможно, именно она приведет человечество к единой теории? Остается только разгадывать загадки Вселенной и развивать многообещающую физику элементарных частиц.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Бопп, Ф. Введение в физику ядра, адронов и элементарных частиц: учебник / Пер. с нем. — М.: «Мир», 1999. — 277 с.
2. Фейнман, Р. Элементарные частицы и законы физики / Пер. с англ. — М.: «Мир», 2000. — 137 с.
3. Любимов, А. Введение в экспериментальную физику частиц / под ред. А. Любимов, Д. Киш. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Физматлит, 2001. — 267 с.
4. Ляховский, В. Д. Группы симметрии и элементарные частицы: учеб. пособие / В. Д. Ляховский, А. А. Болохов. 2-е изд., испр. — М.: УРСС, 2002. — 371 с.
5. Рузавин, Г. И. Концепции современного естествознания: учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. — М.: Гардарики, 2005. — 303 с.
6. Рау, В. Г. Основы теоретической физики. Физика ядерного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие для вузов / В. Г. Рау. — М.: Высш. шк., 2005. — 141 с.
7. Верин, О. Г. Природа элементарных частиц, квантовая теория и великое объединение / О. Г. Верин. — М.: Контур, 2006. — 131 с.
8. Физика элементарных частиц // Пост-Наука. URL: <https://postnauka.ru/courses/47944>
9. Элементарная частица // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Элементарная\\_частица](https://ru.wikipedia.org/wiki/Элементарная_частица)
10. Стандартная модель // Википедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Стандартная\\_модель](https://ru.wikipedia.org/wiki/Стандартная_модель)

## **Удивительное рядом: физика вокруг нас. Как заинтересовать младших школьников физикой**

*Криницкий Иван Викторович, учащийся 3 класса;*

*Научный руководитель: Кузнецова Наталья Юрьевна, учитель начальных классов  
БМАОУ Лицей № 7 имени А. А. Лагуткина г. Березовский (Свердловская обл.)*

**М**ного интересного таит в себе окружающий мир, а физика — древняя наука, в переводе с греческого означает «природа», и изучает она те явления, которые происходят вокруг нас. Физика нужна не только ученым, она нужна всем: рабочим и инженерам, врачам и фармацевтам, архитекторам и конструкторам. И только зная физику, человек смог создать космические корабли, машины, бытовую технику, научился строить дома.

Для многих моих одноклассников физика была наукой совсем незнакомой и непонятной. Ребята считали, что физику изучают в старших классах и это трудная наука, до нее нужно дорасти. Но на самом деле, все мы хотим

знать, как устроен наш мир (почему гремит гром, замерзают зимой реки), всем нам важна безопасность (можно ли прикасаться к проводам, купаться в грозу). Мы хотим научиться решать бытовые вопросы и пользоваться современными технологиями. И всему этому учит нас физика. Она вокруг нас. Это не просто школьный предмет, который учат старшеклассники — это то, что окружает нашу жизнь.

Тема знакомства с физикой в занимательной форме очень актуальна в наше время. Ведь в игре все новое легко освоить и запомнить. Игра всегда рождает новый интерес к предмету.

Я решил познакомить с основами физики моих одноклассников через занимательные игры и опыты, показать им, насколько тесно наша окружающая жизнь связана с этой наукой, и как интересно ее изучать.

Прежде всего, я решил провести анкетирование в классе и выяснить, как мои одноклассники относятся к физике, знают ли они что-нибудь об этой науке. Моя анкета включала в себя четыре вопроса.

Вопрос 1. Знаешь ли ты, что такое физика, и что изучает эта наука? Только 3 человека из 26 ответили «Да» (отмечу, что двое ребят сразу написали ответ с уточнением, что физика — это наука, которая изучает природу), остальные 23 моих одноклассника ответили «Нет». Я сделал вывод: анкетирование показало, что ребята в моем классе не знакомы с этой наукой.

Вопрос 2. Как ты думаешь, благодаря какой науке появились все технические изобретения, используемые людьми? К этому вопросу я предложил три варианта ответа: математика, физика и биология. 15 ребят выбрали верный ответ «Физика», еще 8 человек ответили «Математика», а 3 человека считают, что именно благодаря «Биологии» появились технические изобретения.

Вопрос 3. Любишь ли ты проводить разные эксперименты и опыты дома, с родителями? Все двадцать шесть

человек (из 26) ответили «Да». Большинство ребят любит решать занимательные опыты и эксперименты.

Вопрос 4. Хотел бы ты принять участие в занимательном уроке, провести интересные опыты и узнать много нового о тех явлениях, которые нас окружают? Мои друзья, двадцать шесть человек (из 26) указали в анкетах, что с большим удовольствием примут участие в таком уроке.

Тема занимательной и опытной физики, судя по анкетированию, интересна моим одноклассникам, поэтому я решил подготовить и провести в классе мероприятия. Я бы хотел показать ребятам интересный способ познакомиться с такой удивительной наукой, как физика через игры, эксперименты, опыты и творчество.

Несколько раз я сам с большим удовольствием посещал научные мероприятия для младших школьников по занимательной физике. А также мне очень нравится проводить опыты дома с родителями. Эти опыты в увлекательной, яркой форме знакомят с физическими явлениями и объясняют многие процессы, которые происходят в окружающем мире. Я решил провести в нашем классе такой занимательный урок знакомства с физикой. Подготовить и провести этот урок мне помогла учитель физики МАОУ «Лицей № 173», г Екатеринбург Коршунова Татьяна Сергеевна.



На уроке мы познакомимся с понятием «физика». Узнали, что впервые слово «физика» появилось в трудах одного из великих ученых в древности — Аристотеля. А в русском языке было введено ученым Михаилом Васильевичем Ломоносовым, когда он издал впервые учебник по физике.

Мы выяснили, что для освоения многих профессий обязательно нужны знания по различным предметам, в том числе по физике. Мы отгадывали загадки — профессии, в которых никак не обойтись без знаний в этой науке. Врач (в его работе используются различные физические приборы: термометр, барометр, магниторезонансная терапия), повар (как же ему быстрее приготовить

обед, используя законы физики), юрист — криминалист (использует в своей работе также различные физические приборы), строитель (в своей работе изучает влажность, материалы, которые влияют на свойства новых конструкций) и т. д.

Но самым запоминающимся для всех стала часть урока, на которой мы провели несколько впечатляющих, увлекательных опытов. Они продемонстрировали многие физические явления, которые существуют в окружающем нас мире. Эти опыты легко объясняет физика.

Мы провели опыт «Вращение спирали над свечой», который показал нам, что теплый воздух легче холодного



го, и он стремится вверх. Так, в результате нагревания, мы можем наблюдать вращение спирали из бумаги.

Опыт «Огнеупорный шарик» продемонстрировал нам, что теплопроводность воды значительно выше, чем у воздуха. Над свечой быстрее лопаются простой воздушный шар. При этом шар с набранной в него водой, не лопается.

Мы узнали, что резина может легко лопнуть, если брызнуть на нее соком апельсина, поскольку ее разъедает вещество лимонен, которое содержится в шкурке апельсина и которое часто используют, например, при производстве косметики, а иногда бытовой химии.

Всем моим одноклассникам также понравилось исследовать и самим изготавливать неньютоновскую жидкость (из крахмала и воды). Очень интересно с ней работать! Неньютоновская жидкость, это такая жидкость, вязкость которой зависит от изменения скорости. Все мы знаем, что мед — густая жидкость, вязкая — он течет очень медленно и медленно заполняет сосуд, в который его перелили. А молоко — жидкость с малой вязкостью. Она тут же принимает ту форму, которую имеет сосуд и мгновенно растекается по нему. А вот неньютоновские жидкости могут быть и вязкими и тут же совершенно жидкими. Все зависит от того, что с ними делают.

Мы изучали ее свойства, ее консистенцию. Если медленно наклонять миску, то жидкость течет. Но если резко ее наклонить — она совсем не течет. Так же невозможно выплеснуть жидкость из миски. Все ребята были в восторге от этих экспериментов. Мы на собственном опыте почувствовали, как бывает, когда засасывает болото или зыбучие пески.

Во время опыта по смешиванию жидкостей мы познакомились с понятием плотность. У каждой жидкости своя плотность. **Плотность — это отношение массы тела к объёму, который это самое тело занимает.** Тяжелые жидкости (например, сахарный сироп) «тонут» в более легких (таких, как вода). А еще более легкие жидкости (растительное масло) будут всегда оставаться на поверхности. Кроме того, растительное масло нерастворимо в воде. Поэтому граница между ним и водой всегда будет резкой. В этом ярком опыте мы увидели три слоя жидкостей в стакане.

Вот такой занимательный урок по физике прошел у нас в классе. Всем ребятам такое мероприятие очень понравилось, многие захотели повторить опыты уже сами, дома.

Я решил подготовить для ребят творческую книгу — «лэпбук» по физике. Изучив интересные факты, книги по занимательной физике, я решил представить эту информацию своим одноклассникам в занимательной, яркой форме, в виде лэпбука (от англ. Lapbook) — самодельная интерактивная книга, или доска, с подвижными деталями, вставками, которые можно доставать, перекладывать. В ней собирается материал по определенной теме, вопросу.

Для своего лэпбука я подготовил ребусы, в которых были спрятаны разные физические понятия, явления; загадки о технических изобретениях людей, стихи про Ньютона и Архимеда, которые знакомят с этими учеными и их открытиями. Отдельный раздел лэпбука я посвя-

тил книгам по занимательной физике, мультфильмам, в которых ребята могут познакомиться с разными физическими явлениями и понятиями.

Большой интерес в лэпбуке вызвал раздел с опытами, отдельно я затронул правила безопасности при проведении опытов. Техника безопасности очень важна в физике и многих других науках. Ее нужно строго соблюдать, следуя всем правилам.

Также в лэпбуке я разместил любопытные факты, которые мне самому было интересно узнать, и с которыми я решил познакомить моих одноклассников. Какая температура у молнии? Есть ли еще во Вселенной планеты, похожие на Землю? А также необычные факты о космосе, воде и ученых.

Свой лэпбук я решил представить на классном мероприятии, посвященном физике. Я показал и рассказал ребятам все, о чем я узнал в процессе его подготовки. И чтобы понять, насколько ребята сейчас знают о физике, я также к этому дню подготовил Интеллектуальную игру «Поле чудес».

Дома вместе с родителями я сам придумал игровой барабан, который ребята крутили на игре, зарабатывали очки и отгадывали слова.

Моя игра также была посвящена физике и ее понятиям. Мы отгадывали имена ученых, о которых ребята уже узнали, физические явления в природе и вокруг нас, научные изобретения.

Ребята разделились на шесть команд, и каждая команда игроков отгадывала новое спрятанное слово. Самые активные игроки получили сладкие призы и были награждены аплодисментами своих одноклассников. Многие вспомнили, что знают о физике уже с уроков окружающего мира. Оказывается, все время мы сталкиваемся с физикой. Эта наука не только дает нам знания, она может быть очень увлекательной, и даже в нее можно играть.

После того, как я провел мероприятия в классе, я решил провести повторное анкетирование моих одноклассников.

Анкета также включала в себя четыре вопроса.

Вопрос 1. Можешь ли ты сейчас ответить, что изучает физика? Я предложил ребятам три варианта ответа: это наука о природе и явлениях вокруг нас, наука о прошлом человека, наука о живых существах. 24 человека (из 26) отметили верный ответ, что физика — это наука о природе и явлениях вокруг нас. И только два человека написали, что это наука о живых существах. Я сделал вывод, что мероприятия, которые я провел в классе, были успешными и практически все ребята познакомились с физикой, узнали, что изучает эта наука. Ведь в первом анкетировании только 3 человека знали о том, что это за наука.

Вопрос 2. Понравилось ли тебе проводить опыты вместе с друзьями в классе? 25 ребят (из 26) ответили «Да».

Вопрос 3. Понравилась ли тебе игра «Поле чудес»? Все ребята ответили «Да».

Вопрос 4. Хотел бы ты и дальше знакомиться с окружающим миром на веселых и познавательных уроках физики? Также все ребята единогласно ответили «Да». Я пришел к выводу, что знакомство с новым предметом очень увлекательно для школьников, когда проходит в такой



игровой и творческой форме. У ребят появился интерес к новому предмету. Не обязательно ждать, когда физика как предмет начнется в школе, изучать окружающий нас мир, его явления можно прямо сейчас. Ведь для этого есть и занимательные книги, интересные игры и мероприятия, которые к тому же открывают нам новые знания.

Поэтому, чтобы поддержать интерес к физике, мы вместе с ребятами в зимние каникулы посетили Парк чудес «Галилео», где в увлекательной форме можно познакомиться с различными физическими явлениями и законами физики. Оптика, термодинамика, магнетизм и механика — вот с чем можно познакомиться в этом парке в интересной и познавательной форме. Поездка была очень насыщенной, всем ребятам очень понравилась.

После того, как я провел в классе мероприятия: занимательный урок по знакомству с физикой и интеллектуальную игру «Поле чудес», многие ребята спрашивали меня про опыты, просили повторить загадки, вспоминали загаданные на «Поле чудес» слова. И тогда, чтобы

ребята не забыли все то, что мы с ними обсуждали на наших мероприятиях и играх, я решил подготовить для них газету «Физика вокруг нас».

В газете я разместил фотографии с наших мероприятий, ведь всем они очень понравились. А также удивительные ребусы, чтобы во время каникул ребята могли вновь потренироваться и вспомнить те понятия, с которыми мы познакомились на занимательных уроках.

А чтобы ребятам было интереснее осваивать новую науку, я посоветовал им книги и интернет площадки, где можно найти интересные факты об окружающих нас явлениях, новые эксперименты и опыты, объяснения тех или иных физических явлений, много историй о технических изобретениях, которые во многом облегчили жизнь современным людям. А также просто художественную литературу, веселые и смешные истории о любителях этой науки. Газету я вручил ребятам на классном часе. Ребята с удовольствием ее рассматривали, вспоминая нашу поездку и классные мероприятия.



Работая над своим проектом, я сделал следующие выводы. Игра, творчество и познавательные уроки — отличный способ заинтересовать школьников новой наукой. Раньше мои одноклассники даже не знали об этой науке, что она изучает, и нужна ли она нам сейчас.

Но после того, как мы провели в классе занимательный урок и интеллектуальную игру, я показал ребятам, что физика это не просто наука, с которой мы будем знакомиться в старшей школе, а наука, которая живет вокруг нас, наука о природе и явлениях, которые в ней происходят. Это наука, которую интересно изучать. Она рассказывает нам, как устроен наш мир, учит безопасности, учит тому, как легче решать бытовые вопросы и использовать изобретения людей. Она здесь и сейчас, рядом с нами.

Многим понравились новые для них опыты, кто-то уже проводил дома эксперименты, кто-то знакомится

с новыми книгами. Я думаю, что мы и дальше в нашем классе будем время от времени проводить такие разные занимательные уроки и посещать интересные внешкольные научные мероприятия. Они открывают нам новые горизонты и знакомят в увлекательной форме с окружающим миром.

Для меня это был очень познавательный проект, я провел несколько мероприятий в классе в течение учебного года, изучил интересные книги, узнал сам много новых фактов, терминов, физических процессов и явлений, вместе с друзьями из класса посетил научный парк.

Я хотел бы и дальше работать над своим проектом и вести научно-исследовательскую деятельность, глубже изучая физику, это очень емкая и глубокая наука, она взаимосвязана со многими сферами нашей жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Е. Вайткене. Физика. Энциклопедия занимательных наук для детей. — М., Аванта, 2016 г.

2. Е. Качур. Увлекательная физика. — М., Манн, Иванов, Фербер, 2019 г.
3. Я. Перельман. Занимательная физика и механика. — М., Аванта, 2019 г.
4. [www.class-fizika.ru](http://www.class-fizika.ru)
5. [www.znamus.ru](http://www.znamus.ru)
6. [www.school-science.ru](http://www.school-science.ru)
7. [www.tavika.ru](http://www.tavika.ru)
8. <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/12551/2/Korshunova2.pdf>

## Загадочные айсберги: в поисках истины

*Леоненко Пелагея Денисовна, учащаяся 3 класса*

Научный руководитель: *Шехмаметьева Татьяна Петровна, учитель начальных классов*  
МОУ «Средняя школа № 50» г. Макеевки (Донбасс)

**В**ся моя исследовательская работа напоминает путешествие то по ледяным просторам севера и Антарктики, то в книжных глубинах школьной библиотеки, то в огороде бабушки и, наконец, к маме на кухню. Конечно, сразу возникает вопрос, а какое отношение айсберг имеет, например, к огородничеству или, уж тем более, к библиотеке или кухне.

Всему виной синквейн к слову с трудным написанием «айсберг», которое нужно было выбрать самостоятельно и составить на урок русского языка. Я очень люблю такие задания, а тут задумалась.

Для моего учителя и руководителя это — явление природы, грамматическая категория, а для мамы — закусочное блюдо. Для бабушки — овощ, для меня же, на сегодня, — объект исследования. Предмет его — поиск ответов на вопрос, знаешь ли ты, что айсберг это — ...

Так родилась тема моего исследования — «Загадочные айсберги: в поисках истины».

Цель работы. Изучить природу айсбергов, установить сферы употребления слова и понятия в языке и жизни человека.

Задачи.

1. Изучить природу айсбергов и создать видеоролик.
2. Установить лексико-семантическую структуру слова «айсберг».
3. Составить факт-лист одноименной овощной культуры.
4. Научиться делать салат «Айсберг» и составить технологическую карту блюда.
5. Расширить представление о способах передачи и сохранения информации.

Общеизвестно, что около 10 % Земли постоянно покрыто льдом. Вода в твердом состоянии, в виде снега и льда, покрывает вершины высоких гор, поверхность Антарктиды, Северного Ледовитого океана и его берегов.

От ледников, которые покрывают материки, откалываются огромные куски льда и пускаются в свободное плавание. Например, северные айсберги рождаются от ледникового покрова Гренландии, а южные, значительно превышающие размеры северных, — от Антарктиды. Эти

ледяные глыбы затем дрейфуют и выглядят, как настоящие дворцы. [5, 6, 7]

«Айсберг» (от англ. *iceberg*) буквально означает «ледяная гора».

Следовательно, айсберги — это лёд из пресной воды или хранилища чистой питьевой воды в замороженном виде. [8]

Чтобы рассказать об айсберге как природном явлении на уроке окружающего мира, собранную информацию я обобщила в видеоролике и предложила подумать одноклассникам (23 чел.), а они, в свою очередь, родителям (17 чел.), как можно дополнить синквейн «Природа айсберга». Вот что у нас получилось в результате анализа данных соцопроса (40 чел.)

### **АЙСБЕРГ**

*Величественный, холодный.*

*Откалывается, дрейфует, нависает.*

*Запас пресной воды на Земле — это вечные льды севера и Антарктики.*

*Ледяная гора.*

В экспериментальной части работы я попробовала создать несколько моделей айсбергов и ответить на вопрос, почему айсберги не тонут?

Для этого в одноразовых стаканах разной формы и размеров заморозила подкрашенную красителями пресную очищенную воду. Затем для получения «океанской» воды (она должна быть соленой!) в банке развела соль.

Позже по очереди опускала свои чудесные айсберги в банку с полученным раствором и наблюдала за ними. (см. Рис. 1)

Оказалось, действительно, на поверхности воды плавает только десятая часть — макушка айсберга, остальная спрятана под водой.

Причины этого явления имеют прямое отношение к разгадке природы айсберга [4]:

1. Плотность льда ниже, чем у воды.
2. Айсберг состоит из пресной воды, а она легче соленой.
3. Увеличение объема воды в момент ее преобразования в лед.





Рис. 1. Экспериментальная часть работы

А теперь о небольшом курьёзе в моей работе. Мама, наверное, обидится, когда прочитает эти строки, а причиной этому послужит моё признание: салат «Айсберг» она делает часто, и взрослые наши гости, уплетая его за обе щёки, всегда нахваливают хозяйку. Так вот, а мне салат не нравится,

хотя все, кто его пробовал в моем исполнении, говорили, что ученица — то есть я — превзошла учительницу — маму. (см. Рис. 2) Спасибо папе! Он всё расставил по местам: дети не любят горчицу! И салат, по мнению бабули, — полезный, но специфический овощ в детском меню. Вот так!

## САЛАТ «АЙСБЕРГ»

**ИНГРЕДИЕНТЫ И ХОД РАБОТЫ**

Нарезать крупными кубиками:

- 300 г салата «Айсберг»
- 300 г помидоров

Натереть на крупную терку:

- 2-3 яйца
- 50 граммов твердого сыра

200 г куриной грудки посолить, поперчить, отварить и нарезать некрупными кубиками (1 см X 1 см)  
30-50 г лука и столько же укропа (нарезать стандартно)

**ЗАПРАВКА ДЛЯ ОВОЩНОГО САЛАТА БЕЗ МАЙОНЕЗА**  
Мама считает, что это находка тех, кто следит за своим весом, или не любит заправки из майонеза или сметаны!

**Ингредиенты**

- 3-4 ст. ложки оливкового масла
- 1 ст. ложка сока лимона
- 1 ст. ложка французской горчицы в зёрнах
- соль и перец по вкусу

Все составляющие перемешать в глубокой посуде. Можно добавить мед или чеснок (пропущенный через пресс) по вкусу. Заправить салат. **ПРИЯТНОГО АППЕТИТА!**




Рис. 2 Мамина «Школа кулинара»: рецептура салата «Айсберг»

А ещё, думаю, будет интересно узнать о небольшом открытии, которое я сделала для себя, работая со словарями. Толкование слова, его происхождение и т. п. узнала быстро. В школьной библиотеке много самых разнообразных современных источников. Проблема возникла с фразеологизмом «вершина айсберга»: сколько не искала — нет, и всё! Помог случай. На уроке английского языка учительница, заметив листочек с этим выражением у меня на парте, сказала:

*Tip of the iceberg* (англ.) — «верхушка айсберга» — малая видимая часть какого-либо события, проблемы; внешнее проявление явления, которое намного меньше самого явления.

И добавила, что фразеологизм (идиома) «молодой», общепотребительным стал с начала XXI века. Так вот, почему я не могла его отыскать в академических слова-

рях прошлого столетия! Позже я нашла её словам подтверждение в Интернет-ресурсах. [8]

Как видим, мои поиски истины увенчались успехом: удивительное свойство воды в твердом состоянии подарило нам опасную, но неповторимую красоту — айсберг. И обобщить полученную информацию можно графически, составив ассоциативный куст, ментальную карту, кластер или ассоциограмму — способ графического представления материала, позволяющий сделать наглядным результат мыслительного процесса при изучении или обобщении какой-либо темы. Этому нас учит Татьяна Петровна, мой руководитель и учитель. Так вот, этот список приемов графической организации информации можно дополнить еще одним видом — «айсберг» слова, понятия, состояния. Где его видимая часть лишь представляет определение («верхушка айсберга»), содержание же — его скрытая, «подводная» часть. Например, айсберг «Моё исследование»:

### **Исследовательская работа**

#### **Загадочные айсберги: в поисках истины**

##### **Виды деятельности и эмоциональное состояние**

<b>Интерес и любознательность</b>	<b>Мозговая активность</b>
<b>Знания и умения</b>	<b>Самодисциплина</b>
<b>Ежедневные цели</b>	<b>Усердие, упорство</b>
<b>Ошибки и критика</b>	<b>Разочарования и обиды</b>
<b>Маленькие достижения и удачи</b>	<b>Радость открытия</b>
<b>Успех</b>	<b>Самореализация</b>

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Арабаджи, В. И. Загадки простой воды. — М.: Знание, 1973. — 95 с.
2. Котляков, В. М. Снег и лёд в природе Земли. — М.: Наука, 1986. — 157 с.
3. Котляков, В. М. Снежный покров и ледники Земли. Книга 2.: Избранные сочинения в шести томах. / В. М. Котляков. — М.: Наука, 2004. — 448 с.
4. Кульский, Л. А., Даль В. В., Ленчина Л. Г. Вода знакомая и загадочная. — К.: Рад. школа, 1982. — 120 с.
5. Лосев, К. С. Антарктический ледниковый покров. — М.: Наука 1982. — 158 с.
6. Какое из известных науке веществ самое необычное? — URL: <http://zablugdeniyam-net.ru/priroda/kakoe-iz-izvestnykh-nauke-veshhestv-samoe-neobychnoe>
7. 25 удивительных айсбергов и ледников со всего мира. — URL: <http://bigpicture.ru/?p=566322>
8. О фразеологизме «вершина айсберга». — URL: <https://dslov.ru/fslov/f908.htm>
9. <https://slovar-vocab.com/english-russian/idioms-dictionary/tip-of-the-iceberg-1122038.html>





## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

### Влияние детского футбола на формирование личностных качеств учащихся начальных классов

*Ильмушкин Илья Алексеевич, учащийся 2 класса;*

Научный руководитель: *Сорокина Элеонора Иозасовна, учитель*  
МБОУ Городская гимназия г. Димитровграда

*В работе выявляются важнейшие качества, которые формируют детский футбол в ходе тренировочных занятий.*  
**Ключевые слова:** футбол, качества, команда, игрок, здоровье, характер, ответственность.

### Influence of children's football on formation personal qualities of students in elementary classes

*Imushkin Ilya, student*

Scientific adviser: *Sorokina Eleonora, teacher*  
MBOU city gymnasium Dimitrovgrad

*The work identifies the most important qualities that form children's football during training sessions.*  
**Keywords.** Qualities, football, team, player, health, character, responsibility.

Футбол — очень интересная командная игра, требующая от игрока проявления в ходе игры многих умений и навыков, волевых усилий, которые приобретаются постепенно, играя в футбол и вкладывая много сил на тренировочных занятиях. Порою бывает изнурительная работа, усталость, напряженность физическая. Надо себя контролировать в этом случае, находить силы, чтобы достойно выйти из этого состояния. Эти занятия формируют необходимые качества, которые очень нужны игроку для хорошей игры, без них невозможно победить футбольную команду, которая противостоит вам. Приобретенные качества пригодятся также в ходе обучения в школе, в повседневной жизни, я лично, это прочувствовал. Надеюсь, они необходимы и во взрослой жизни. Вот почему я люблю футбол, и самому очень и очень нравится играть в эту игру. Футбол для меня праздник... Особенно себя чувствуешь независимым, возвышенным, счастливым и победителем, когда от твоих ног забивается долгожданный гол, буря оваций, «гудит стадион», приятно прочувствовать миг радости и счастья от решающего гола, когда ожидали от тебя близкие, тренер, команда и зрители...

К предстоящей игре готовлюсь физически и психологически, от этого во многом зависит твоя игра и успех команды. Чувствуешь ответственность перед тренером и игроками по команде. Иногда в ходе игры проявляются отчаянные чувства, чувства досады и обиды, когда не удается реализовать стопроцентную возможность забить противнику решающий гол, от которого зависит судьба футбольного матча... На таких неудачах, промахах закаляется характер каждого футболиста, ощущая чувство **ответственности и командное единство, стремление к победе**. Невзирая на трудности в игре проявляется **воля к победе**. Это важнейшее качество, без него невозможно победить.

Я очень благодарен своим родителям, особенно папе. Он привил любовь к футболу, много со мною занимался футболом на даче. Построил небольшую футбольную площадку и меня систематически тренировал, он тоже любитель футбола, особенно хоккей с мячом. Я также много играю в футбол с дедушкой (профессор — Георгий Максимович), он тоже любитель футбола. Когда я был совсем маленьким, со мной с удовольствием играли в

футбол бабушки, теперь они не играют, я повзрослел, им трудно со мной равняться. Часто играю на даче с папой, братом отца, дедушкой, соседями и ребятами по даче. Как я заметил, футбол укрепляет *семейные отношения* и связи с родителями и ближайшими родственниками. Это очень важный момент, тоже влияние футбола.

Регулярные футбольные тренировочные занятия развивают *технику и виденье* игры. Без этих качеств невозможно становиться хорошим игроком команды.

Как я убеждаюсь, в футболе невозможно добиваться хороших результатов, не обладая такими качествами: *хорошая беговая скорость; физическая выносливость; умение быстро принимать решения*. Эти качества постоянно приходится развивать. Без них никуда.

Самое важное качество в футболе является *увлеченность* футболом. При виде футбола «*глаза должны гореть*».

Как я заметил, футбол положительно влияет на *физическое развитие и укрепление здоровья, закаляет организм*, поскольку игры проходят на свежем воздухе, формирует футбольный *характер*. В ходе занятий футбол *предполагает силовые нагрузки*, помогающие развивать и укреплять тело игрока. В дальнейшем способствует формированию *крепкого, мужественного телосложения*.

Как я знаю по себе, футболисты редко болеют *простудными заболеваниями*. Они стойко *переносят нагрузки*, не боятся играть в *любую погоду*. Занятия закаляют не только физически, но и формируют *мужской характер*. Формируется *самостоятельность в действиях и принятии решений*; привыкаешь к условиям *спортивной борьбы*; формируются *лидерские качества*; развивается *воля к победе и упорство* в достижении целей; формируется чувство *справедливости и уважения к противнику*.

#### Выводы.

1. Как я чувствую, футбол развивает *воображение*, поскольку обманное движение в ходе игры в фут-

бол невозможно выполнить без творческого воображения.

2. Укрепляет *физически*, способствуя всестороннему физическому развитию, поскольку борьба за мяч связана с ходьбой, бегом и резкими остановками, быстрым стартом и ускорениями, прыжками, ударами по мячу. Игроку необходимо уметь удерживать равновесие, ориентироваться на футбольном поле, чувствовать темп игры, быть гибким.
3. Учит *общаться*, поскольку футбол — командная игра, каждому члену команды надо уметь выстраивать отношения с другими игроками. Данное качество серьезно может повлиять на результат игры.
4. Вырабатывает *реакцию*, поскольку в ходе игры может происходить быстрая смена ситуации, ты должен мгновенно реагировать на это.
5. Позволяет проявить *лидерские* качества.
6. Футбол формирует важные навыки и черты характера: способность выдерживать физическую нагрузку, развивает координацию и ловкость, умение быстро реагировать и принимать решения.

Вот, почему я люблю детский футбол. Принимал участие на соревнованиях различного уровня. Не раз приходилось забивать решающие голы. Являюсь лучшим футбольным форвардом в команде. Лучший бомбардир турнира 2019 г. Награжден многими грамотами, медалями и призами. Наша команда не раз побеждала на футбольных соревнованиях, нам приходилось защищать честь Димитровграда во многих городах России: Ульяновск, Самара, Сызрань, Йошкар-Ола, Казань, Оренбург и др. Футбол в моей жизни занимает большое значение, поэтому на это уходит немало времени. Иногда после тренировки домой приходишь очень усталым, тянет спать и к урокам на завтра следует готовиться, не успеваешь, бывает тяжело на душе. Но стараюсь, чтобы это не было в ущерб учебе в школе.

У меня всё впереди...







# ЭКОЛОГИЯ



## Экологическая оценка участка почвенного покрова на территории парковой зоны г. Губкинского

*Каскинов Даниил Рамилевич, учащийся 8 класса;*

Научный руководитель: *Свириденко Сергей Павлович, кандидат биологических наук, учитель ОБЖ и технологии МБОУ «СОШ № 1» г. Губкинского (Ямало-Ненецкий автономный округ)*

**П**роблема взаимодействия человека с природой — проблема вечная и одновременно современная. Человечество связано с природным окружением своим происхождением, существованием и будущим. Человек-элемент природы, часть сложной системы «природа-общество». Многие свои потребности (биологические, ресурсные, духовные) человечество удовлетворяет за счет природы. Природная среда создает условия для жизни человека как биологического вида; компоненты природной среды используются в хозяйственной деятельности человека [1].

Реальностью сегодняшнего дня стали глобальные экологические проблемы, ставящие под угрозу само существование человечества. Среди глобальных экологических проблем можно отметить следующие: стремительно сокращается имеющийся запас полезных ископаемых; атмосфера во многих местах загрязнена, а чистый воздух становится дефицитом; уничтожены и продолжают уничтожаться тысячи видов растений и животных; в значительной мере истреблен лесной покров; Мировой океан не только истощается в результате уничтожения живых организмов, но и перестает быть регулятором природных процессов; частично нарушен озоновый слой, защищающий от губительного для всего живого космического излучения [2].

Российская Федерация разбита на 11 экономических районов и в каждом районе существуют свои экологические проблемы (загрязнение поверхностных вод, почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами, фенолами; загрязнение атмосферы; уничтожение и загрязнение растительного покрова; загрязнение природных компонентов ядохимикатами и др.). К экологически неблагоприятным промышленным регионам относятся Мурманская область, Урал, Кузбасс, Центральный район, Поволжье, районы добычи нефти и газа в Западной Сибири [8].

Ряд городов и промышленных районов Западной Сибири может быть отнесен к зонам экологического бедствия. Основная причина этого — несоответствие мас-

штабов техногенного воздействия на природную среду и существующих мер по ее сохранению, восстановлению и охране. Конкретно это выражено в непрерывном нарастании площадей и объемов добычи нефти и газа со степенью выработки месторождений более 50%, использовании старых технологий, наличии опасных ядерно-химических объектов.

По данным исследований В.И. Уваровой (2001), Д.В. Московченко (2003), В.М. Калинина (2003) [3, 4, 5], природные компоненты севера Тюменской области загрязнены нефтепродуктами, хлоридами, тяжелыми металлами (железо, свинец, хром, марганец, цинк, кадмий, никель, ртуть и др.) и другими токсинами. Данные экологические проблемы в настоящее время становятся актуальными не только на севере Тюменской области, но и во всей России.

**Цель работы** — провести экологическую оценку почвенного покрова на территории г. Губкинского (парковой зоны).

### **Задачи экологических исследований:**

1. Провести экологическую оценку почвенного покрова на территории г. Губкинского (парковой зоны);
2. Выявить источники воздействия на почвенный покров на исследуемом участке.

Объектом исследования являлся участок почвенного покрова на территории г. Губкинского (парковой зоны).. Исследования проводились автором в осенний период 2019 г. Результаты анализа представлены в таблице 1.

По результатам математической обработки данных видно, что превышение ПДК хлоридов наблюдается в пробах № 1, 2 и 5. Максимальная концентрация 450 мг/кг отмечена в пробе № 1, а минимальная в пробе № 3 и 4 (таблица 1).

Химико-аналитический анализ выборки показал, что концентрация сульфатов изменялась в диапазоне от 235 до 280 мг/кг. Во всех образцах отмечено превышение ПДК, что вызвано антропогенным воздействием на исследуемом участке.



Таблица 1. Содержание химических веществ (мг/кг) в почвенном покрове г. Губкинского (парковой зоны), 2019 г. (сентябрь)

№ п/п	Наименование показателя	№ пробы					
		ПДК СанПиН 2.1.7	1	2	3	4	5
1.	Хлориды	360	450	400	350	350	410
2.	Сульфаты	160	280	240	235	240	240
3.	Кальций	-	400	350	400	360	360
4.	Нитраты	130	90	45	45	45	90
5.	Железо	-	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5
6.	рН	-	6,5	7,0	6,5	6,5	7,0

Концентрация кальция в анализируемых пробах варьировала от 350 до 400 мг/кг. Максимальная концентрация отмечена в пробе № 1 и 3 (таблица 1). Данные концентрации попадают в диапазон содержания кальция в почвах от 350 до 500 мг/кг, что свойственно для дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв.

Анализ выборки показал, что концентрация нитратов во всех образцах находилась в пределах ПДК. Максимальная концентрация отмечена в № 1 и 5—90 мг/кг.

Концентрация железа во всех образцах за исключением пробы № 3 равна 1,5 мг/кг. Высокие концентрации вызваны природными геохимическими свойствами по данному региону.

Значение рН в выборках укладывается в рамки экологических нормативов (6–8). По полученным данным

можно заключить, что исследуемый участок характеризуется слабокислой и нейтральной реакцией среды.

Одним из основных обобщенных показателей в экологическом мониторинге почвенного покрова является коэффициент химического загрязнения. По результатам анализа рассчитывался коэффициент химического загрязнения. Коэффициент химического загрязнения рассчитывался согласно гигиеническим требованиям к качеству почвы населенных мест (МУ 2.1.7.730–99) [6]:

$$K_0 = C / ПДК, (1)$$

где  $K_0$  — коэффициент химического загрязнения;  $C$  — фактическое содержание загрязнения в почве.

По результатам расчета коэффициента химического загрязнения видно, что почва характеризуется как слабо загрязненная (таблица 2).

Таблица 2. Расчет коэффициента химического загрязнения ( $K_0$ ) на исследуемом участке г. Губкинский (парковая зона) (мг/кг)

№ п/п	Наименование показателя	Номер исследуемой пробы, превышающей ПДК				
		1	2	3	4	5
1	Хлориды	1,25	1,11	0,97	0,97	1,25
2	Сульфаты	1,75	1,50	1,47	1,50	1,50
3	Кальций	-	-	-	-	-
4	Нитраты	0,69	0,35	0,35	0,35	0,69
5	Железо	-	-	-	-	-

По кальцию и железу коэффициент химического загрязнения не рассчитывался т. к. отсутствует значения ПДК.

Анализируя полученные данные в результате химико-аналитический исследований можно заключить, что почвы на исследуемом участке подвергаются антропогенной нагрузке и являются слабо загрязненные.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Мартынов, А. С. Природа и люди России: Экология, религия, политика и действие. — М., 1999. — 132 с.
2. Никаноров, А. М. Научные основы мониторинга качества вод. — СПб.: Гидрометеоздат, 2005. — 576 с.
3. Уварова, В. И. Гидрохимическая характеристика водотоков нижней Оби. — 2001. — 11 с.
4. Московченко, Д. В. Экологическое состояние рек Обского бассейна в районах нефтедобычи // География и природные ресурсы. 2003. № 1. с. 35–41.
5. Калинин, В. М. Водные ресурсы Тюменской области (состояние, проблемы, перспективы) // Налог. Инвестиции. Капитал. — 2003. — № 5–6. — с. 7–9.
6. МУ 2.1.7.730–99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.
7. СанПиН «Гигиенические параметры, характеризующие степень токсичности веществ — компонентов отходов»
8. Природа Ямала. Екатеринбург: УИФ Наука, 1995. — 436 с.

# Лишайники – тревожная сигнализация

*Климова Дарья Александровна, учащаяся 4 класса;*

**Научный руководитель: Рамазанова Заира Викторовна, учитель начальных классов**  
МБОУ Немчиновский лицей (Московская обл.)

## **То, чем мы дышим, зависит от нас!**

В настоящее время экологическая обстановка на нашей планете все больше и больше ухудшается. Все грязнее и хуже становится окружающий нас воздух, вода и почва, что сильно сказывается на здоровье и жизнедеятельности людей, животных и растений. Большая часть растений и животных не справляется с изменяющимися условиями и вымирает. Начиная с 1970 года из-за ухудшения экологии по вине человека исчезло около 60% видов животных. Под угрозой находятся более 26 тысяч видов. Ухудшение экологии не может не сказываться на человечестве. Из-за плохой экологии ежегодно от болезни умирает более 12 миллионов людей. Поэтому нам очень важно знать об экологической обстановке в том регионе, где мы проживаем, чтобы вовремя принимать меры по исправлению ситуации.

К сожалению, защитить себя от воздействия наших машин, заводов, электростанций природа не может. А вот мы просто обязаны это делать, если, конечно, не хотим проснуться посреди безжизненной пустыни или просто-напросто исчезнуть.

Что же нам может помочь в столь нелегкой работе — биологическом мониторинге окружающей среды? Если присмотреться, то вокруг нас имеются природные датчики, тревожные сигнализаторы — лишайники. Так как если воздух становится загрязнен, они начинают болеть, плохо расти или вообще исчезают. Именно лишайники первыми пропадают, когда остальные растения продолжают жить.

## **За чистотой воздуха может следить каждый!**

Первое, о чем мы говорим, когда обсуждаем экологию, является чистота воздуха, которая влияет естественным образом на воду и почву. Поэтому в ходе исследования для анализа чистоты окружающей среды следует определить показатели чистоты воздуха. Стоит только оглядеться вокруг и рассмотреть стволы деревьев. То, какими лишайниками и насколько густо и часто покрыт ствол, скажет нам о чистоте окружающей среды.

Поскольку большая часть людей на планете живет в городах или в их близости, то важно также проанализировать влияние размеров и промышленной развитости городов на степень чистоты воздуха.

В ходе исследования планировалось:

1. Изучить особенности жизнедеятельности лишайников;
2. Изучить метод оценки чистоты воздуха с помощью лишайноиндикации;
3. Провести оценку чистоты воздуха в различных населенных пунктах;
4. Проанализировать степень влияния развитости населенных пунктов на чистоту воздуха;

5. Дать предложения по улучшению чистоты воздуха в своем населенном пункте.

Для выполнения поставленных целей использовался метод биологического мониторинга — лишайноиндикации. Данный метод заключается в исследовании степени покрытия и встречаемости лишайников различных видов на выбранной группе стволов деревьев на тестовом участке местности. Тем самым определялся вид лишайников, их встречаемость, степень покрытия стволов деревьев. По данным параметрам впоследствии рассчитывался индекс относительной чистоты атмосферы (ОЧА), а также степень загрязнения и примерная концентрация диоксида серы  $SO_2$ .

## **Тревожная сигнализация**

Лишайники — это первая тревожная сигнализация природы нам, людям. Что же делает их такими чувствительными? Наши биодатчики — это не один живой организм, а целых два. Тело лишайника образует гриб, а между его нитями грибницы живут одноклеточные водоросли, как показано на рис. 1 [1]. Водоросли кормят лишайник за счет фотосинтеза, а тот старается им создать комфортную среду. Гриб внедряется в клетку водоросли и высасывает ее. У лишайника нет корней и всю воду он получает с каплями дождя или тумана. Все минеральные питательные вещества гриб вынужден получать из окружающего воздуха, пыли, мелких частичек почвы, попавших на ствол дерева, дождевых капель. Так как у лишайника нет времени разбираться в химическом составе веществ, он впитывает все без остатка. Растения могут удалить часть вредных веществ, например, сбросив листву. У лишайников такого механизма просто нет. Для них это непозволительная роскошь. Они и так растут еле-еле. В загрязненном воздухе часть или весь лишайник просто напросто отмирает.

Поэтому чем грязнее воздух, тем меньше мы можем встретить в природе лишайников и тем менее густо они произрастают.

Все лишайники можно разделить на 3 основные группы, которые представлены в табл. 1.

Наиболее редко встречаются кустовые лишайники, поскольку они наиболее чувствительны. И если повезет оказаться там, где они произрастают, следует вдоволь насладиться чистотой воздуха.

## **Оценка чистоты атмосферы методом лишайноиндикации**

Для проведения исследования было выбрано несколько тестовых площадок как вблизи моего дома, так и нет:

1. Инновационный центр Сколково, улица Нобеля;
2. Мещерский парк;
3. р-п. Новоивановское, ул. Мичурина, Одинцовский район;
4. г. Москва, улица Восточная, Симоновский парк;

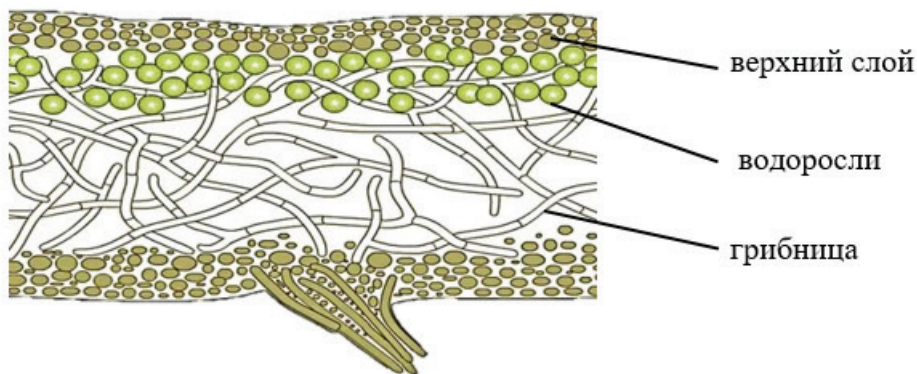


Рис. 1. Строение лишайника

Таблица 1. Виды лишайников

Тип лишайника	Кустовые	Листовые	Накипные
Внешний вид			

- 5. д. Коржавино, Муромский район, Владимирская область;
- 6. г. Переславль-Залесский, Ярославская область, Дендрологический парк.

Исследование проводилось путем визуального осмотра стволов лиственных и хвойных деревьев на тестовой

площадке размерами не менее 30х30 метров и на высоте не более 2 метров от уровня земли. При осмотре использовалась палетка размерами 10х10 см (рис. 2) и увеличительное стекло.

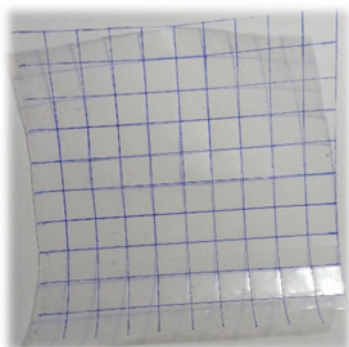


Рис. 2. Палетка

Оценивались такие параметры, как вид лишайника (табл. 1), степень встречаемости на дереве и степень покрытия ствола. После анализа на основании статисти-

ческих данных таблиц 2 и 3 устанавливались оценки каждого параметра и среднее значение для каждого вида лишайников [2–4].

Таблица 2. Встречаемость лишайника на стволе дерева

Характеристика	Процент встречаемости на деревьях	Балл
Очень редко	<5%	1
Редко	5–20%	2
Средне	20–40%	3
Часто	40–60%	4
Очень часто	60–100%	5

Таблица 3. Степень покрытия ствола дерева лишайником

Характеристика	Процент степени покрытия	Балл
Очень низкая	<5%	1
Низкая	5–20%	2
Средняя	20–40%	3
Высокая	40–60%	4
Очень высокая	60–100%	5

Индекс относительной чистоты атмосферы (далее ОЧА) рассчитывается по формуле 1 [2–4]:

$$ОЧА = \frac{(Н + 2Л + 3К)}{30} \quad (1)$$

где, Н — балл, рассчитанный как среднее значение оценок встречаемости и степени покрытия ствола дерева накипным лишайником;

Л — балл, рассчитанный как среднее значение оценок встречаемости и степени покрытия ствола дерева листовым лишайником;

К — балл, рассчитанный как среднее значение оценок встречаемости и степени покрытия ствола дерева кустовым лишайником.

На рисунке 3 показан процесс анализа степени покрытия ствола дерева с помощью палетки. В таблице 4 представлены результаты наблюдений и расчетов. Под номерами указаны места исследований в порядке следования, согласно списку (см. выше).



Рис. 3. Процесс анализа степени покрытия

Таблица 4. Результаты наблюдения

Параметр		№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5		№ 6	
Накипные	Встречаемость, %	20	2	70	5	70	5	10	2	70	5	70	5
	Степень покрытия, %	10	2	70	5	60	4	5	1	70	5	70	5
	Балл	2		5		4,5		1,5		5		5	
Листовые	Встречаемость, %	<5	1	30	3	60	4	<5	1	60	4	60	4
	Степень покрытия, %	20	2	5	2	<5	1	<5	1	70	5	80	5
	Балл	1,5		2,5		2,5		1		4,5		4,5	
Кустовые	Встречаемость, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Степень покрытия, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Балл	0		0		0		0		0		0	
ОЧА		0,17		0,33		0,32		0,08		0,47		0,47	

На основании рассчитанного индекса относительной чистоты атмосферы теперь имеется возможность определить степень загрязненности, а также концентрацию

диоксида серы SO<sub>2</sub> в воздухе. Результаты данного анализа показаны в таблице 5.



Таблица 5. Характеристика загрязненности атмосферы

Параметр	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
ОЧА	0,17	0,33	0,32	0,08	0,47	0,47
Характеристика атмосферы	Очень загрязненная	Загрязненная		Очень загрязненная	Умеренно загрязненная	
Концентрация $SO_2$ , мг/м <sup>3</sup>	Более 0,086	0,086–0,057		Более 0,086	0,057–0,028	

Там, где я живу, к сожалению, ситуация не внушает оптимизма. Индекс относительной чистоты составляет 0,32, что свидетельствует о загрязненном воздухе, в котором содержится от 0,086 до 0,057 мг/м<sup>3</sup>  $SO_2$ .

Каким же образом на чистоту воздуха и вообще экологическую обстановку влияет размер населенного пун-

кта и уровень развития в нем транспорта, промышленности и инфраструктуры? Ответ очевиден. Чем крупнее и развитее населенный пункт, тем выше уровень загрязненности. Более наглядно это можно увидеть на рисунке 4.

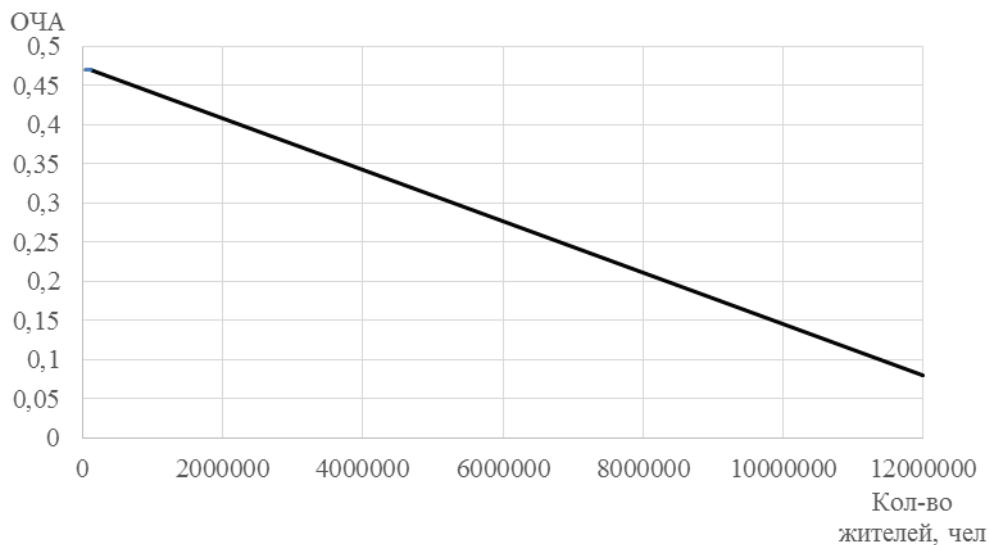


Рис. 4. Зависимость чистоты воздуха от развитости и размеров населенного пункта

### Рекомендации и предложения

Каждому человеку следует задуматься о том, что мы делаем с природой. Она себя сама защитить не сможет, а лишь сигнализирует нам о том, что наступают тревожные времена. Если человечество не изменит свое отношение к экологии, то обречет себя на вымирание. Ранее проводилось научное исследование под названием «Биосфера», в котором 8 научных сотрудников были помещены в изолированные условия, имитирующие природу нашей планеты. Как оказалось, уже через год они смогли уничтожить все вокруг себя.

Я считаю, что мы должны серьезно задуматься над снижением выбросов в окружающую среду. Например, создать экологически чистые виды транспорта, всесторонне и разумно использовать возобновляемые источники энергии (солнечный свет, ветер, геотермальные источники и др.). Обязательным условием должна быть установка всевозможных фильтрующих систем на объектах промышленности и инфраструктуры.

На самом деле следует каждому бережно подходить к природе: беречь растения и животных, не мусорить и собирать мусор отдельно для переработки.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Детская энциклопедия. Лес наш дом. — 7. — М.: Детская энциклопедия, 2019. — 56 с.
2. Яковлев, А. Приложение информационного вестника Экологического клуба «ASIO» Лихеноиндикация. — Вып. 2. — Кугеси., 2003. — 4 с.
3. Боголюбов, А. С., Кравченко М. В. Оценка загрязнения воздуха методом лихеноиндикации. — Экосистема, 2001. — 15 с.
4. Оценка загрязнения воздуха методом лихеноиндикации // karpolya. ru. URL: <https://karpolya. ru/uploads/fajly/10lihen. pdf> (дата обращения: 11.03.2020).

# Экологическая оценка участка почвенного покрова от железной дороги Обская – Бованенково до п. Белоярского

Рустямова Диана Илюсовна, учащаяся 10 класса;

Научный руководитель: Свириденко Сергей Павлович, кандидат биологических наук, учитель ОБЖ и технологии МБОУ «СОШ № 1» г. Губкинского (Ямало-Ненецкий автономный округ)

Российская Федерация разбита на 11 экономических районов и в каждом районе существуют свои экологические проблемы (загрязнение поверхностных вод, почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами, фенолами; загрязнение атмосферы; уничтожение и загрязнение растительного покрова; загрязнение природных компонентов ядохимикатами и др.). К экологически неблагоприятным промышленным регионам относятся Мурманская область, Урал, Кузбасс, Центральный район, Поволжье, районы добычи нефти и газа в Западной Сибири [1].

Ряд городов и промышленных районов Западной Сибири может быть отнесен к зонам экологического бедствия. Основная причина этого — несоответствие масштабов техногенного воздействия на природную среду и существующих мер по ее сохранению, восстановлению и охране. Конкретно это выражено в непрерывном нарастании площадей и объемов добычи нефти и газа со степенью выработки месторождений более 50%, использовании старых технологий, наличии опасных ядерно-химических объектов.

Север Тюменской области является крупнейшим регионом страны по добыче и переработке минерального и топливного сырья. К началу XXI века в Тюменской области было открыто более 600 нефтяных, нефтегазоконденсатных, газовых и минеральных месторождений (Райизское — хромитовое; Саурейское — свинцовых руд; Софроновское — фосфоритов; Южно-Русское — нефтегазовое; Находкинское — газовое; Ямбургское — нефтегазоконденсатные месторождения и др.) [2].

В Тюменской области сосредоточена основная часть российских запасов нефти (64%) и природного газа (91%) [6]. В связи с этим увеличивается число скважин (кустов), промышленных объектов и дорожных сетей, что приводит к увеличению негативного воздействия человека на разные природные экосистемы.

По данным исследований В. И. Уваровой [3], Д. В. Московченко [4], В. М. Калинина [5], природные компоненты севера Тюменской области загрязнены нефтепродуктами, хлоридами, тяжелыми металлами (железо, свинец, хром, марганец, цинк, кадмий, никель, ртуть и др.) и другими токсинами. Данные экологические проблемы в настоящее время становятся актуальными не только на севере Тюменской области, но и во всей России.

**Цель работы** — провести экологическую оценку почвенного покрова на территории от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского.

## Задачи экологических исследований:

1. Провести экологическую оценку почвенного покрова на территории от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского.

2. Выявить источники воздействия на почвенный покров на исследуемом участке.

Объектом исследования являлся участок почвенного покрова от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского.

Концентрация железа на исследуемом участке от железнодорожной трассы Обская — Бованенково до п. Белоярского варьировала от 282 до 20524 мг/кг (приложение 1). Среднее содержание железа на исследуемом участке составило 14503,5 мг/кг.

Средняя концентрация свинца на участке от железнодорожной трассы Обская — Бованенково — п. Белоярский составила 9,91 мг/кг. Максимальное количество отмечено в точке № 10 в образце карьерного песка с концентрацией 20,0 мг/кг (приложение 1).

Повышенное содержание свинца на исследуемых объектах вызвано характерными условиями почвообразования этого региона, в частности, криогенными процессами, пониженной активностью выветривания горных пород и переноса их продуктов вглубь по профилю почвы, наличием свинца в почвообразующих породах и близким расположением их к дневной поверхности.

Превышение ПДК по хromу отмечено во всех пробах на участке от железнодорожной трассы Обская — Бованенково до п. Белоярский. Максимальное содержание выявлено в точке № 2 в образце болотно-верховой торфянисто-глеевой почвы с концентрацией 30,7 мг/кг (приложение 1).

Повышенное содержание хрома на исследуемых участках трассы вызвано преимущественно геохимической аномалией, сложившейся в Приуральском районе, данный факт можно объяснить добычей хромовых руд на руднике «Центральный» горного массива Рай-из и переработкой руды в п. Харп на предприятие ОАО «Конгор-Хром».

Превышение ПДК отмечено у всех типов почв, исследуемых на участке от железнодорожной трассы Обская — Бованенково до п. Белоярский. Концентрация меди в исследованных образцах почв колебалась от 7,6 до 15,7 мг/кг, что выше ПДК в 2,2–5,2 раза (приложение 1).

Повышенное содержание меди на исследуемых объектах вызвано, главным образом процессами ферролитизации.

Концентрация марганца на участке от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярский варьировала от 151 до 466 мг/кг (приложение 1). Факта превышения ПДК на исследуемой территории не было обнаружено.

Максимальная концентрация цинка на исследуемом участке от железной дороги Обская — Бованенково до п.

Белоярский отмечена в точке № 10 в пробе карьерного песка с концентрацией 57,5 мг/кг (приложение 1). Средняя концентрация на исследуемом участке составила 28,5 мг/кг.

Повышенное содержание цинка в почве вызвано преимущественно процессами ферролитизации.

По результатам исследований почвенных образцов на участке от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярский превышения ПДК по кадмию не было выявлено (приложение 1).

По результатам химических анализов почвенных образцов участка от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярский видно, что содержание никеля превышает ПДК во всех исследуемых пробах. Минимальное содержание отмечено в точке № 7 в образце болотной верховой торфянисто-перегнойно-глеевой почвы с концентрацией 12,1 мг/кг, а максимальное содержание в точке № 8 в аллювиально-дерново-слоистой почве — 33,2 мг/кг (приложение 1). Превышение ПДК по максимальной концентрации составило 8,4 раза.

Накопление никеля в почвах вызвано естественными процессами силитизации.

Содержание ртути в почвах исследуемых участков соответствует фоновым показателям, при этом ни по одному типу почв концентрация этого металла не достигала уровня ПДК (приложение 1).

На исследуемом участке почвенного покрова от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского концентрация нефтепродуктов варьировала от 50 до 195 мг/кг (приложение 1). Среднее содержание нефтепродуктов на исследуемом почвенном участке составило 90 мг/кг.

Содержание водородного показателя в исследуемых почвах от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского варьирует в пределах от 5,7 до 6,6 рН (приложение 1).

На исследуемом участке почвенный покров по реакции среды характеризуется от слабой до нейтральной.

Проводя сравнения с кларком по Д.П. Малюга [7], можно отметить, что фактическое содержание некоторых химических элементов в образцах, отобранных на участке железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского, превышает данный норматив.

По свинцу и цинку на участке железная дорога Обская — Бованенково до п. Белоярского превышение кларка отмечается в 2,0 и 1,2 раза, соответственно в пробе № 10 (приложение 1).

Повышенное содержание ряда химических элементов на исследуемых участках вызвано сложившейся геохимической ситуацией в Приуральском районе ЯНАО.

#### Приложение 1.

#### Содержание химических веществ (мг/кг) на участке почвенного покрова от железной дороги Обская — Бованенково до п. Белоярского, 2018 г.

№ п/п	Наименование показателя	Индекс почв											Условный мировой кларк почв (мг/кг)
		ПДК	Песок	Бт <sup>р</sup> <sub>1</sub>	Ад <sup>с</sup>	П <sup>жк</sup>	То	Бт <sup>рп</sup> <sub>1</sub>	Бт <sup>р</sup> <sub>1</sub>	Ад <sup>с</sup>	МТж	Песок	
1	Железо	-	11649	20209	18818	20524	17608	14867	11204	20205	282	9669	-
2	Свинец	6	6,1	12,2	10,7	11,5	9,3	9,3	7,0	11,4	1,6	20,0	10
3	Хром	6	25,9	30,7	28,2	27,5	22,8	21,3	22,9	30,1	26,1	15,3	200
4	Медь	3	11,2	13,8	11,5	10,9	9,3	7,8	10,6	15,7	7,6	10,6	20
5	Марганец	500	238	466	316	322	409	239	127	456	151	239	850
6	Цинк	23	13,1	36,7	31,0	30,4	26,0	27,0	13,1	45,8	<5,0	57,5	50
7	Кадмий	2	0,23	0,76	0,44	0,53	0,44	0,35	0,31	0,07	<0,05	0,30	-
8	Никель	4	13,8	27,5	21,9	20,8	22,1	16,0	12,1	33,0	15,2	13,2	40
9	Ртуть	2,1	0,015	0,013	0,011	0,020	0,017	0,017	0,017	0,012	0,013	0,034	-
10	Нефтепродукты	-	102	95	54	195	91	79	111	<50	<50	73	-
11	Водородный показатель (рН) ед. рН	-	6,0	5,7	6,1	6,2	6,0	5,8	5,9	6,6	6,3	6,6	-

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Природа Ямала. Екатеринбург: УИФ Наука, 1995. — 436 с.
2. Бакулин, В. В., Козин В. В. География Тюменской области. — Екатеринбург: Ср.-Урал. кн. изд-во, 1996. — 240 с.
3. Уварова, В. И. Гидрохимическая характеристика водотоков нижней Оби. — 2001. — 11 с.
4. Московченко, Д. В. Экологическое состояние рек Обского бассейна в районах нефтедобычи // География и природные ресурсы. 2003. № 1. с. 35–41.
5. Калинин, В. М. Водные ресурсы Тюменской области (состояние, проблемы, перспективы) // Налогии. Инвестиции. Капитал. — 2003. — № 5–6. — с. 7–9.
6. Обзор «О состоянии окружающей природной среды Ханты-Мансийского автономного округа в 1997 г».. — Ханты-Мансийск: Государственный комитет по охране окружающей среды ХМАО, 1998. — 155 с.
7. Малюга, Д. П. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. — Л.: Изд-во АН СССР, 1963. — 264 с.

## Здоровье и экология. Проблемы утилизации мусора

Соловьева Алена Артемовна, учащаяся 6 класса;

Научный руководитель: *Дерябина Марина Александровна, учитель физической культуры*  
ГБОУ СОШ № 5 «Образовательный центр «Лидер» г. о. Кинель (Самарская обл.)

**Р**езультаты исследования подтверждают предположение о том, что бытовые отходы могут быть опасны, так как содержат ядовитые вещества и могут образовывать токсические вещества при сжигании в домашних условиях

Классический путь удаления отходов (контейнер — мусоровоз — свалка — рекультивация) сегодня неэффективен и, кроме того, потенциально опасен, поскольку даже тщательно обработанная и засыпанная почвой свалка является источником «свалочного газа», стимулирующего парниковый эффект. Приведенные сведения показывают, что утилизация мусора — дело непростое и небезопасное. Поэтому имеет смысл наряду с разработкой методов его утилизации каким-то образом уменьшить количество мусора на душу населения. К сожалению, в настоящее время наблюдается обратная тенденция. Количество мусора растет, в первую очередь, за счет упаковки для продуктов и различных предметов одноразового использования.

### *Практическая часть. Опрос*

После изучения литературы и материалов, полученных из интернет ресурсов, было проведен опрос среди учеников и учителей ГБОУ СОШ № 5 «Образовательного центра «Лидер» (50 человек). Интервьюированным было задано несколько вопросов, чтобы выяснить, как обстоит дело со сбором и утилизацией мусора в данных семьях, а также отношение самих респондентов к экологии нашего города и проблеме бытовых отходов.

*Вопрос 1:* Задумываетесь ли вы о последствиях перед тем, как выбрасывать мусор на улицы города?

*Вопрос 2:* Изменили бы вы что-нибудь в экологии своего города?

*Вопрос 3:* Знаете ли вы, что такое разделение и вторичное использование ТБО?

*Вопрос 4:* Считаете ли вы, что вторичное использование ТБО поможет экологии нашего города?

*Вопрос 5:* Разделяете ли вы бытовые отходы дома?

*Вопрос 6:* Почему вы не разделяете ТБО дома?

### *Результаты опроса*

На первый вопрос из 50 респондентов лишь 7 (14 %) признались, что не задумываются о том, к каким последствиям может привести выброшенный на улице мусор.

Хотя, по результатам второго вопроса, каждый из респондентов (100 %) задумывался об экологии и хотел бы что-либо изменить в экологии своего города.

На вопрос, знаете ли Вы что такое разделение вторичное использование твердых бытовых отходов, одиннадцать опрошиваемых (22 %) честно признались в том, что не имеют представления о данном явлении. Далее выяснилось, что 38 респондента (76 %) из 50 ответили на четвертый вопрос утвердительно, а 12 (24 %) человек

считают, что вторичное использование отходов не поможет экологии.

На пятый вопрос только 6 респондентов (12 %) ответили, что разделяют мусор по разным категориям, а 42 человека (84 %) ответили, что привыкли выкидывать мусор в общее ведро.

На последний вопрос 23 человека (46 %) ответили, что не разделяют мусор потому, что отсутствуют контейнеры для отдельного сбора ТБО. 13 человек (26 %) признались, что большое количество контейнеров для отдельного сбора мусора занимают слишком много места. 8 респондентов (16 %) честно признались, что им лень собирать мусор отдельно. И, наконец, 6 человек (12 %) сказали, что не знали о такой возможности.

### *Выводы:*

Люди задумываются о том, что вредно для экологии Земли и готовы что-либо изменить в сложившейся ситуации всеобщего загрязнения окружающей среды. Наблюдается неосведомленность населения о том, как более экологично утилизировать отходы и что для этого требуется. С этим связано и недоверие к этим методам. Люди не считают возможным решать проблему раздельного сбора мусора в нашем городе, пока не будут созданы условия для осуществления этих мер.

*Что можем сделать мы, чтобы избавиться от мусора?*

1. После проведенного опроса и сделанных выводов, было решено выработать ряд рекомендаций и правил по уменьшению количества производимого нами мусора и утилизации существующего, пока государством не будет создано условий для раздельного сбора мусора и повсеместного вторичного использования отходов.
2. Сферы деятельности государства чрезвычайно разнообразны и многогранны, а поэтому в одиночку государственные службы никогда не справятся с проблемой мусора. Ниже приведены простые и нехитрые рекомендации, выполнение которых позволит резко уменьшить количество мусора на нашей планете.
3. Никогда не стоит верить рекламе, которая окружает нас буквально везде и настойчиво предлагает купить тот или иной продукт. Нужно запомнить один простой принцип: вещь можно выбросить только тогда, когда она окончательно сломалась или совершенно перестала быть необходимой. Приобретать новый продукт только из-за того, что он чуть-чуть совершеннее старого, не нужно — так можно сберечь и собственный бюджет, и нашу планету.
4. Вещи, которые в один момент стали ненужными, можно подарить или продать кому-то, кому они



нужны (практически все вещи, которые выбрасываются по причине ненадобности, находятся в рабочем состоянии и могли бы послужить ещё многим людям).

5. Всегда, когда срок годности продукции истёк или она окончательно перестала выполнять свои функции, сдавать её на переработку. Современные товары на 60–80 % производятся из материалов, пригодных для переработки, а значит, сдача их в специализированные центры абсолютно оправданна.
6. Используйте тканевые сумки вместо пластиковых пакетов.
7. Покупайте продукты, которые меньше упакованы.
8. Вместо одноразовых контейнеров оптимально использовать многоразовые,
9. Не покупайте напитки в бутылках без необходимости.
10. Сократите использование бумаги.
11. Рассмотрите вариант перехода на более экологичные средства по уходу за домом.
12. Не выбрасывайте объедки и срезанные растения. Эти вещи отлично подходят для создания компоста, превратив их в богатую, питательную основу для питания вашего сада.
13. Сдавайте вещи в благотворительные организации.
14. Передавайте информацию про мусор окружающим нас людям: знакомым и незнакомым, друзьям и родственникам. Если вы хотите ещё сильнее менять мир в лучшую сторону, то займитесь общественной деятельностью: вступайте в экологические организации, участвуйте в специальных проектах по защите окружающей среды, станьте волонтером или автором законов, которые помогут решить проблему с мусором. Главное — желание.

Проблема загрязнения планеты Земля мусором сегодня очень актуальна и останется таковой ещё очень долго — до тех пор, пока человечество не изобретёт революционно новых методов утилизации стеклянного, пластмассового и прочих видов мусора, которые позволят навсегда покончить с мусорным загрязнением нашей планеты. Пока же эти методы не изобретены, нам не стоит забывать о важности переработки мусора и следовать всем нехитрым инструкциям, которые позволят хотя бы чуть-чуть, но уменьшить количество мусора на Земле

#### *Заключение*

Работая над темой проекта, мы убедились, что отходы производства и потребления представляют серьёзную экологическую опасность, как в масштабах всей страны.

*Вывод:* наша страна и в частности город Кинель пока что плохо справляются с глобальной проблемой мусора.

В первую очередь это происходит из-за того, что люди не осознают масштабов проблемы. Никто не задумывается о том, что пластиковый пакет мы используем 20 минут, а гниет он 200 лет.

К сожалению, наше государство не ведет активную пропаганду по данному вопросу и не поддерживает мусороперерабатывающие организации и не способствует раздельному сбору мусора во дворах. Никто же не пойдет с мусорным пакетом в соседний квартал, чтобы выбросить в специальный контейнер мусор.

В настоящее время бытовые отходы нашли применение не только в качестве вторсырья для производства новой продукции. Они используются еще и в эстетических целях. По всему миру периодически открываются различные выставки, проводятся конкурсы по изготовлению всевозможных предметов, скульптур, предметов интерьера из бытовых отходов. Люди начали использовать мусор (банки, бутылки, старые видеокассеты, трубы и многое другое) для их изготовления. Такие мероприятия преследуют цель привлечь внимание всего мира к проблеме утилизации и переработки всех видов мусора.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Д. Вишневецкий. Что происходит с мусором.
2. Л. Улицкая. Священный мусор.
3. Нацпроект «Экология».
4. Федеральный закон от 25 декабря 2018 года об утилизации мусора.

# ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ



## Влияние индивидуальных особенностей памяти на успеваемость обучающихся в школе

*Кравченко Ксения Анатольевна, учащаяся 10 класса;*

Научный руководитель: *Трубенкова Татьяна Ивановна, учитель биологии*  
МБОУ «Биотехнологический лицей № 21» г. Новосибирска

**Ключевые слова:** доминирующий тип памяти, зрительная память, комбинированный тип памяти.

**Г**ипотеза исследования: предположим, что успеваемость учащихся зависит от доминирующего вида памяти или от индивидуальных особенностей памяти каждого ученика.

Цель работы: изучение индивидуальных особенностей видов памяти учащихся 6-х, 8-х классов и их влияние на успешность обучения.

Изучение памяти началось много веков назад, когда человек стал догадываться о том, что он способен запоминать и хранить информацию. Древние греки в соответствии с принятым в то время способом записи считали, что информация в виде каких-то материальных частиц попадает в голову и оставляет отпечатки на мягком веществе мозга, как на глине или воске. Память — это сложный психический процесс, состоящий из нескольких частных процессов, связанных друг с другом. Современные психологи выделяют несколько видов памяти.

Совместно с педагогом-психологом лицея, Ашихминой Т. Б. мы выбрали довольно распространенную мето-

дику для определения доминирующего типа памяти «10 слов». Цель данной методики — определить тип памяти, преобладающий у обучающегося при запоминании информации (слуховой, зрительный, моторно-слуховой, комбинированный).

Для исследования, в один из дней недели были выбраны два 6-х и два 8-х класса основной ступени. Совместно с психологом лицея, Татьяной Борисовной мы провели тестирование учащихся из вышеуказанных классов (предварительно получив согласие родителей, (законных представителей)) для определения доминирующего типа памяти. В 6-х классах было протестировано 34 человека, в 8-х классах — 44. Обработку результатов проводили, подсчитав коэффициент типа памяти А по формуле:  $A = B:10 * 100 \%$ , где В — количество правильных слов, которые воспроизвел ученик при тестировании.

Результаты исследования были занесены в таблицы и для наглядности представлены в виде диаграмм

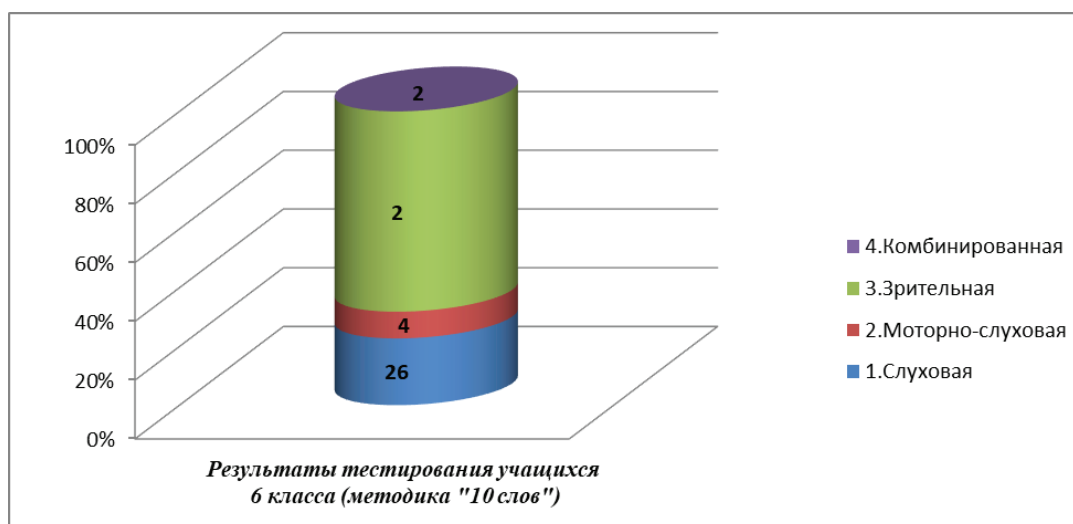


Рис. 1. Доминирующий тип памяти, 6 классы

Из рис. 1 видно, что у большинства учащихся 6 класса доминирует зрительная память -76 %, слуховая па-

мять — 12 %, комбинированная и моторно-слуховая по 6 %.

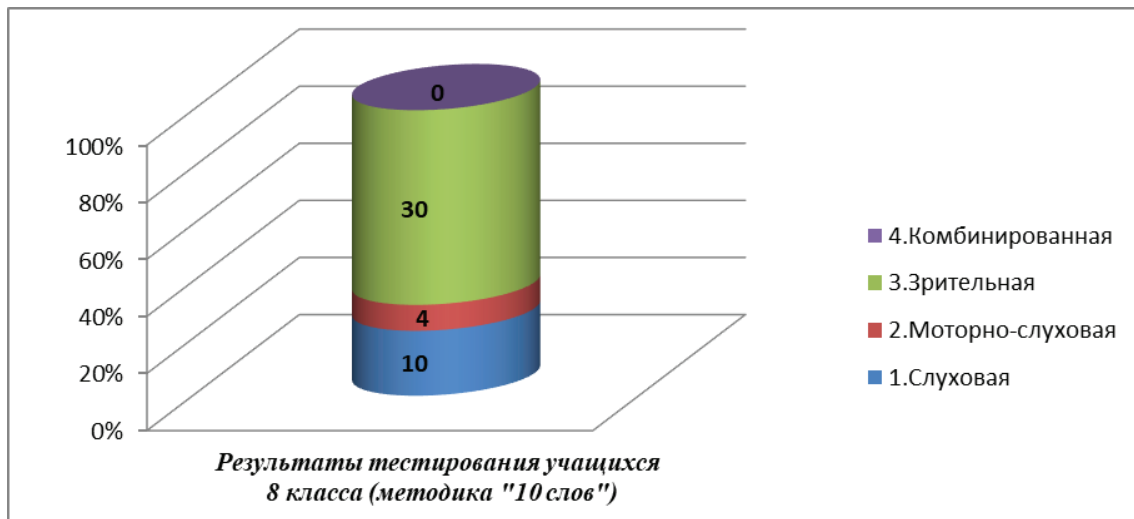


Рис. 2. Доминирующий тип памяти, 8 классы

Из рис. 2 видно, что у большинства учащихся 8-го класса зрительная память является доминирующим типом — 68 %, слуховая память составляет 23 %, моторно-слуховая — 9 %, комбинированная — 0 %.

Анализируя полученные результаты учащихся было также отмечено, что у многих учащихся равнозначно были представлены два или даже три вида памяти. Объединив учащихся по группам с определенным сочетанием видов памяти, мы получили семь групп (диаграмма 3):

- 1 группа — зрительная память — 47 %
- 2 группа — слуховая, зрительная. Комбинированная — 12 %
- 3 группа — зрительная, комбинированная — 12 %
- 4 группа — зрительная, моторно-слуховая — 6 %
- 5 группа — зрительная, моторно-слуховая, комбинированная — 12 %
- 6 группа — моторно-слуховая — 6 %
- 7 группа — комбинированная — 6 %

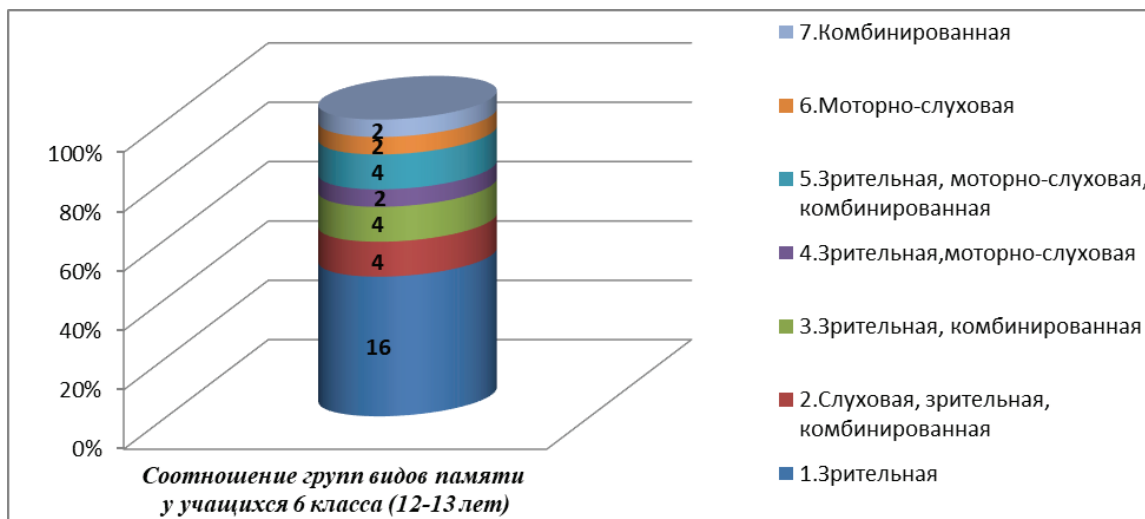


Рис. 3. Соотношение разных видов памяти у учащихся 6 классов (12–13 лет)

В 8-х классах среди учащихся образовалось также семь групп сочетаний видов памяти:

- 1 группа — зрительная память — 50 %
- 2 группа — слуховая, зрительная — 5 %
- 3 группа — зрительная, слуховая, моторно-слуховая — 9 %

4 группа — зрительная, слуховая, моторно-слуховая, комбинированная — 9 %

- 5 группа — зрительная, моторно-слуховая — 14 %
- 6 группа — моторно-слуховая — 9 %
- 7 группа — зрительная, комбинированная — 5 %



Рис. 4. Соотношение групп видов памяти у учащихся 8 класса (14–15 лет)

Используя полученные результаты, мы соотнесли индивидуальные особенности памяти и успеваемость каждого учащегося. Для обозначения качественной успеваемости школьников ввели условные обозначения: допускаем, что средняя оценка за определенный период обучения соответствует определенному уровню (высокий, средний, низкий), например, оценка «5» — высокий уровень, «4» — средний, «3» — низкий.

Учащиеся, имеющие высокий уровень успеваемости, как в 6-х классах, так и в 8-х классах, определенной зависимости успешности обучения от какого-либо конкретного типа памяти не показали. Одни учащиеся обладали высоким коэффициентом зрительной памяти, другие зрительной и моторно-слуховой, третьи зрительной и комбинированной. Учащиеся, имеющие средний уровень успеваемости, также не отображали зависимости от конкретного вида памяти. Отсюда следует, что наша гипотеза о зависимости успеваемости школьников от доминирующего типа памяти не подтвердилась, кроме того, нужно сказать, что какой-либо связи между определенными видами или сочетаниями видов памяти и успеваемостью учащихся проследить не удалось ни в группе учащихся с высоким уровнем успеваемости, ни в группе учащихся со средним или низким уровнем успеваемости.

Анализ результатов проведенных тестов позволил нам сделать следующие выводы:

- доминирующий тип памяти (при его наличии) не влияет на успеваемость учащихся;
- в большинстве случаев, чем выше коэффициенты различных типов памяти, тем выше степень успеваемости;
- величина коэффициентов различных типов памяти зависит от индивидуальных особенностей ученика, если коэффициенты высокие, то и уровень успеваемости высокий.

Также можно предположить, что у учащихся с более высокими коэффициентами различных видов памяти больше шансов добиться успехов в учебе, а учащиеся, обладающие памятью с низкими коэффициентами, могут добиться успехов в обучении, но с большей затратой времени и усилий. Те ребята, которые постоянно готовятся к урокам, выполняют домашние задания, проекты, у тех легче и быстрее происходит формирование навыков запоминания различной информации.

Таким образом, можно согласиться со второй частью нашей гипотезы, что успеваемость зависит от индивидуальных особенностей ученика, которые необходимо развивать и совершенствовать.



# Влияние компьютерных игр на сон и работоспособность подростка

*Липатникова Виолина Александровна, учащаяся 5 класса*  
МБОУ СОШ № 49 г. Читы

*Научный руководитель: Есина Татьяна Анатольевна, педагог-психолог, учитель*  
Учебный центр дополнительного образования «Перспектива» г. Читы

Сегодня практически в любой семье, где есть ребенок, есть и компьютер (планшет, ноутбук), а на нем — коллекция «игрушек». Для многих родителей компьютерные игры — «палочка-выручалочка»: включил — и ребенок тихо сидит за ними часами, не пристает, не скачет по квартире, не пропадает на улице неизвестно где и с кем. К сожалению, влияние компьютерных игр на детей гораздо сильнее и негативнее, чем мы можем подумать, и расплачиваться за эти часы тишины и родительского спокойствия приходится по очень высокой цене.

Если подросток много времени тратит на компьютерные игры, то в отношениях с окружающими людьми возникают трудности. В итоге подросток еще больше замыкается в себе. Зависимый от компьютера ребенок не контролирует время, забывая о важных делах и еде. Общение с родными и близкими у него вызывает раздражение. Если школьника лишить возможности поиграть в любимую игру, он становится озлобленным и депрессивным, и наконец, станет мало успевать в школе [1].

Педиатры и офтальмологи в унисон твердят о пагубном влиянии компьютерных игр на здоровье детей: сколиоз, интенсивные пульсирующие боли в голове, чувствительность к свету или звуку, утомляемость глаз, их покраснение, «сухой глаз» — все эти признаки компьютерного зрительного синдрома окулисты наблюдают сегодня у многих детей. В результате — прогрессирующая близорукость, головные боли. А прибавьте к этому дополнительную нагрузку в течение учебного года, когда дети еще больше времени проводят сидя и напрягая глаза [2].

Таким образом, несмотря на имеющиеся исследования в области влияния компьютерных игр на человека, мы считаем эту тему по-прежнему значимой, так как проблема зависимости и влияния игр на подростка до сих пор не решена и остается актуальной.

Цель нашего исследования: изучить влияние компьютерных игр на сон и работоспособность подростков.

Задачи:

- 1) Анализ и ознакомление с теоретическими основами сна и сновидений;
- 2) Выяснить, как компьютерные игры влияют на сон и работоспособность испытуемых;
- 3) Проанализировать результаты, сделать выводы и сформулировать рекомендации.

Гипотеза: мы предполагаем, что разные игры по-разному влияют на психику, работоспособность и сон человека, но у всех влияние негативное. В исследовании мы использовали следующие методы: изучение теории, на-

блюдение, статистическая обработка данных, сравнение, анализ и обобщение информации.

Результаты нашего исследования будут полезны родителям и школьникам, мы надеемся, что, узнав результаты нашего эксперимента, дети, взрослые и подростки поймут, чем может обернуться зависимость от компьютерных игр.

Изначально в исследовании мы решили провести эксперимент, в котором участвовали бы подростки, задачей которых было играть в заданные компьютерные игры ежедневно в течение некоторого времени. Однако начало такой практики показало, что дети быстро привыкают к играм, начинают испытывать дефицит сна и запускают занятия в школе. Поэтому эксперимент был прерван, с подростками проведена беседа о вреде игр, и эксперимент был заменен на наблюдение и анализ отзывов родителей на состояние детей, уже вовлеченных в компьютерную зависимость.

Анализ полученных отзывов от родителей из разных городов России (для сбора использовалась сеть Интернет) показал, что компьютерные игры однозначно отрицательно влияют на сон и работоспособность подростка:

1. Из-за них дети забывают про реальный мир, заметно реже начинают общаться со сверстниками и вообще окружающими людьми. После длительных сеансов ребенок не успевает в школе, сильно устаёт и перестаёт «контактировать» с реальным миром.
2. Игры в вечернее и ночное время сокращают продолжительность сна. Изучая имеющиеся исследования на эту тему, мы выяснили, что чрезмерное сидение у компьютера, гаджета, в ночное время может привести к депрессии, что в свою очередь может привести к нарушению сна.
3. Длительные игры плохо влияют на сон и психику: если подростки долго играли, а потом ложились спать, то такой резкий переход приводил к тому, что дети видели картины игры, которые мешали заснуть.
4. Работоспособность подростков, играющих ежедневно в компьютерные игры, по отзывам родителей заметно снижается. Им сложнее сосредоточиться на занятиях, которые требуют усидчивости, концентрации внимания, они стараются все сделать быстрее и вернуться в виртуальный мир, где все им кажется проще и легче.
5. Если подросток играет «дозировано», то есть не ежедневно, а несколько раз в неделю, непродолжительное время и не перед сном, то некоторые

игры (стратегии, стрелялки) помогают ему снять нервное напряжение и выплеснуть агрессию.

Таким образом, мы можем с уверенностью заключить, что компьютерные игры в своем большинстве вредны для нормального сна и работоспособности подростка, особенно, если подросток играет в вечернее и ночное время, долго или регулярно. Ухудшение качества сна приводит к ухудшению работоспособности и самочувствия в целом, что плохо сказывается и на успеваемости в школе и на состоянии здоровья. *Нужно жить в реальном мире, мечтать, стремиться к своим целям и не усугублять своё здоровье и физическое, и психологическое.*

Процесс благотворного влияния ролевых игр представляется следующим образом: человек на время уходит в виртуальность, чтобы снять стресс, отвлечься от проблем и т. д. Однако следует быть осторожным, чтобы не перейти границы, когда благотворное влияние

игр превращается в болезненную зависимость. Поэтому родителям зависимых детей нужно максимально сокращать контакт с виртуальным миром. (Но полностью сокращать «контакт» не стоит. Так как у ребёнка могут проявиться эмоциональные срывы и «тоскование» по компьютерным играм).

Безусловно, в любой игре, даже самой примитивной стрелялке, тренируется моторно-зрительная координация, то есть выстраиваются новые мозговые связи на основе взаимодействия глаз и руки. Однако есть и другие виды деятельности, более безопасные, но не менее эффективно способствующие развитию данного вида координации, например, игра на музыкальных инструментах [3]

Возможно, стоит помочь подростку увидеть прелести реального мира и реального общения, но для этого родителям придется пересмотреть семейный уклад и собственное поведение.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дроздикова–Зарипова А. Р., Валеева Р. А., Шакурова А. Р. Педагогическая коррекция компьютерной зависимости у подростков группы риска. Теория и практика. — Казань: Издательство «Отечество», 2012. — 280 с.
2. Влияние компьютерных игр на детей: опаснее, чем вы думаете, [электронный ресурс]. — режим доступа: [https://mdou20.edu.yar.ru/konsultatsii/materiali/vliyanie\\_kompyuternih\\_igr\\_na\\_detey.html](https://mdou20.edu.yar.ru/konsultatsii/materiali/vliyanie_kompyuternih_igr_na_detey.html) (дата обращения 01.03.2020)
3. Любимые компьютерные игры наших детей и их последствия, Е. И. Медведская, [электронный ресурс]. — режим доступа: <http://mir.pravo.by/library/edu/roditel/computegame/> (дата обращения: 15.03.2020)

## Деятельностный подход в образовании как важный фактор формирования мотивации, знаний и развития личности обучающихся

*Попович Владимир Алексеевич, учащийся 9 класса;*

*Абдрахманов Сабир Линарович, учащийся 9 класса;*

*Жунусов Марат Эрмирович, учащийся 9 класса*

МБОУ «Излучинская общеобразовательная средняя школа № 1 с углубленным изучением отдельных предметов»  
(г. Нижневартовск)

Научный руководитель: *Рондырев-Ильинский Владимир Борисович, кандидат педагогических наук, доцент;*

Научный руководитель: *Попович Юлия Витальевна, студент магистратуры*

Нижневартовский государственный университет

*В статье авторы рассматривают вопросы по формированию у обучающихся мотивации, знаний и развития личности с использованием деятельностного подхода в образовании. Для осуществления поставленных задач необходимо использовать разнообразные формы, методы и средства, в первую очередь, личный пример педагогов общеобразовательного учреждения.*

**Ключевые слова:** *деятельность, деятельностный подход в образовании, подход к обучению, образовательное учреждение, педагог, учащиеся, обучение, воспитание.*

**Д**еятельность, как научное понятие было введено в философию И. Кантом в XVIII в., но только в XIX в. начиная с работ Л. Фейербаха, Г. Гегеля,

а также с анализа этих работ, проведенного К. Марксом понятие деятельность было введено в методологии, изначально дав толкование деятельности как категории.

Оно и сейчас рассматривается в качестве методологической основы психологической интерпретации категории. В то же время необходимо обратить внимание на то, что ни в психологии, ни в философии не существует четких и дифференцированных определений деятельности. Это понятие употребляется учеными в самых различных значениях [1, с. 57].

Например, в диалектико-материалистическом понятии деятельности прежде всего рассматривается ее предметный характер, единство предметного и чувственного в деятельности. В таком понимании деятельность совершается определенным человеком — субъектом или совокупностью субъектов, или определенной человеческой общностью. Наличие субъекта деятельности, «деятеля» очень существенна для психологической интерпретации этого явления. Человек, как субъект деятельности планирует, организует, направляет, корригирует ее. В то же время сама деятельность формирует человека как ее субъекта, как личность. По определению А. Г. Асмолова (российский психолог, политик, публицист), — «деятельность представляет собой динамическую саморазвертывающуюся иерархическую систему взаимодействий субъекта с миром, в процессе которых происходит порождение психического образа, воплощение его в объекте, осуществление и преобразование опосредованных психическим образом отношений субъекта в предметной действительности» [2, с. 90].

В разработанной А. Н. Леонтьевым (советский психолог, философ, педагог и организатор науки) концепции развития психики «деятельность» занимает важное место и лежит в основе определения сущности активности человека.

По утверждению С. Л. Рубинштейна советского психолога и философа, — «деятельность — это форма активного целенаправленного взаимодействия человека с окружающим миром, отвечающего вызвавшей это взаимодействие потребности, как «нужде», «необходимости» в чем-либо». Потребность есть предпосылка, энергетический источник деятельности. Однако сама по себе потребность не определяет деятельность — ее определяет то, на что она направлена, то есть её предмет. Предпосылкой всякой деятельности является та или иная потребность. Сама по себе потребность, не может определить конкретную направленность деятельности. Потребность получает свою определенность только в предмете деятельности: она должна как бы найти себя в нём [3, с. 251].

Человек в своей жизни проходит ряд видов деятельности. Сначала он учится действовать предметами и это

огромный на тот момент опыт, где человек устанавливает с предметами взаимосвязь. Как только он этому научился он начинает удерживать эти предметы внутри себя через свое тело. Перед тем как взять, например, мяч в руки, руки его уже его держат. Это становится основой для того, чтобы после этого возникла игра. И ребенок на уровне 2–3 лет всё что он видел всё время обыгрывает. И это тоже этап деятельности. После того как индивидуально он научился какой-либо деятельности (игре), он на ее основе строит взаимодействие с другими детьми и тогда возникает групповая игра. Тем самым ребенок проходит поэтапно все виды деятельности присущие его возрасту.

В современном мире, в эпоху глобализации, когда наука и техника получили революционное развитие. К сожалению, многие дети, до прихода в школу проходят не все виды деятельности. Причиной тому может стать, как чрезмерная занятость родителей, так и поздний поход в детский сад и многие другие сопоставляющие факторы. В таких случаях возникает сложная ситуация, ребенок не способен взаимодействовать на уровне слов, он не до конца понимает, о чем говорит учитель, соответственно не усваивается учебный материал. Поэтому в начальной школе необходимо выстраивать так педагогический процесс, чтобы любая тема была для всех видов деятельности доступна. От предметных, где ученик может максимально этим пользоваться до образной, где он делает эти модели, а самое главное, тот вид деятельности, где дети обсуждают весь процесс друг с другом, то есть коллективно. Организация содержания образования таким образом, чтобы любая тема проходила от эмпирического, символического, а потом к знаковому обучению — это и будет деятельностный подход в обучении. Если все эти этапы будут реализованы, то детям все будет понятно, и все дети будут способны к обучению. В ходе своей образовательной деятельности дети учатся и приобретают способности. Способности — это способ достижения успехов в любом виде деятельности. В результате деятельностного подхода ученик должен максимально понять и усвоить весь учебный материал.

Как говорил сербский и российский педагог, разработчик и участник реформ образования в Австрийской и Российской империях второй половины XVIII в. Фёдор Иванович Янкович (де Мириево), — «учитель должен обращаться не столько к памяти учащихся, сколько к их разуму, добиваться понимания, а не одного запоминания». [4]

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Анцыферова, Л. И. Развитие личности и проблемы геронтопсихологии. М., Издательство «Институт психологии РАН», 2004. — 415 с.
2. Асмолов, А. Г. Психология личности: Учебник — М.: Изд-во МГУ, 1990. — 367 с.
3. Леонтьев, А. Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. Т. 1-М.: Педагогика, 1983. — 392 с. 1983.
4. Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2015/01/03/mysli-mudrykh-o-znaniyakh-vospitaniy> (Дата обращения: 03.03.2020)

## Интегрированные уроки как форма реализации компетентностного подхода в обучении географии, английскому языку, информатике и ИКТ

*Рогаткин Сергей Александрович, учащийся 9 класса;*  
*Беляева Ольга Владимировна, учащаяся 10 класса;*  
*Коротенко Ирина Вячеславовна, учитель иностранного языка*  
МБОУ г. Астрахани «ООШ № 8»

*Ибрагимова Рената Шамильевна, учащаяся 6 класса*  
МБОУ г. Астрахани «СОШ № 55»

Научный руководитель: *Киселева Наталья Валентиновна, учитель географии*  
МБОУ г. Астрахани «СОШ № 11»

*Старова Ольга Борисовна, преподаватель*

Научный руководитель: *Сафронова Ольга Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент*  
Астраханский социально-педагогический колледж

Научный руководитель: *Абдулина Эльмира Мухамедовна, учитель информатики*  
МБОУ г. Астрахани «СОШ № 53 имени Н. М. Скоморохова»

*Данная статья затрагивает актуальные вопросы методики преподавания английского языка, географии, информатики и ИКТ, реализации ФГОС, важности интегрированных уроков, также приведена классификация технологий: Технология объяснительно — иллюстративного обучения, технология учебно-игровой деятельности, технология проектной деятельности для применения на уроках с технологической картой урока по нескольким темам.*

*Ключевые слова: интегрированный урок, ФГОС, технология, технология объяснительно — иллюстративного обучения, технология учебно-игровой деятельности, технология проектной деятельности.*

Методика преподавания в школе в настоящее время переживает большие изменения. Активно вводится федеральный государственный образовательный стандарт. Результативность и качество обучения — это основное требование к общеобразовательной школе. В связи с этим возникает потребность в использовании различных методов и приёмов в обучении, новых подходов в преподавании. Одним из эффективных методов освоения знаний является интегрированный урок. Интегрированное занятие и системно — деятельностный подход — это звенья одной цепи в успешном и творческом поиске обучающихся, формировании их компетенций. На сегодняшний день современная школа ставит перед педагогами нелёгкие задачи. Обучающиеся должны быть всесторонне развитыми личностями, их мировоззрение не должно носить фрагментарный непостоянный характер, а в современном обществе должны быть политически, экономически, социально культурно интегрированы. Интегрированный урок — это урок, если для его проведения привлекаются материалы, умения, навыки других смежных наук и других предметов.

Для реализации и освоения личностных, предметных и межпредметных результатов интеграция школьных предметов необходима как условие формирования межпредметных понятий и УУД. Большинство школьных предметов имеют интегрированный характер, часто взаимопроникновение знаний одного предмета плавно переходит в другой предмет. Страноведческий курс по

географии невозможен без языковых познаний, традиций народов. Изучение отдельных стран, их экономик предполагает параллельное изучение истории народов, политических предпочтений. В современном изучении географии интеграция может происходить внутри предмета или межпредметно.

В учебных программах географии и английского языка можно увидеть очень много общих тем, где рассматриваются одновременно одни и те же вопросы, проблемы, даже изучаются похожие объекты и явления. Английский язык считается особым предметом, он, как никакой другой учебный предмет, носит коммуникативный характер. Его изучают как средство общения между странами мира, англоязычными странами, в него проникают различные области знания, он преобразует культуру многих стран и сам преобразовывается благодаря другим культурам.

Кроме того, ни один в школе предмет не даёт таких широких практических навыков, которые бы способствовали оценке демографических, экологических, экономических проблем, которые готовили бы человека к современному восприятию мира. Без географических знаний будущий гражданин не способен ориентироваться в быстро развивающемся обществе, воспринимать большой поток информации из разного рода источников. Без знаний по информатике и ИКТ

Поэтому внедрение интегрированных методик в преподавании уроков географии, английского языка и информатики и ИКТ — назревшая необходимость



сегодняшнего дня. Будущее школы неразрывно связано с осмыслением огромного потока информации, в структурированных занятиях, представляющих определённое единство, синтезом учебных предметов (географии, иностранного языка, информатики и ИКТ и др.), где происходит взаимосвязь, взаимопроникновение школьных дисциплин. Эти идеи всё настойчивее проникают в школьную практику, так как формируют деятельностный подход в обучении: помогают познавать, делать, работать в коллективе. У обучающихся формируется критическое мышление, нестандартные подходы в решении задач урока, используются различные источники информации, формируется разностороннее представление о стране и её традициях, повышается собственная самооценка.

Ценность интегрированного обучения для педагогов — это поиск эффективных технологий для достижения дидактических задач, которые направлены на совершенствование приёмов воздействия на обучающихся. Вот некоторые из них:

**Технология объяснительно — иллюстративного обучения**, суть которой в информировании нового материала. Например, путешествие по Великобритании, Австралии, Америке, Канаде, которое организуется в форме автобусной экскурсии. Чтобы сесть в автобус надо представиться: Hello. Glad to meet you. My name is... I am from... I am a... Во время путешествия проводится познавательная экскурсия и называются достопримечательности стран на английском языке и демонстрируются иллюстрации.

**Технология учебно-игровой деятельности**, где урок проходит по заранее спланированному сценарию. На таком уроке активны и учителя, и обучающиеся. Например, по теме: «На приёме у английской королевы» учитель географии и обучающиеся рассказывают об особенностях английской монархии, членах королевской семьи, традициях. С помощью учителя английского языка и докладов обучающихся по теме этот урок приобретает особую значимость. Мы разработали технологическую карту по теме «Профессии» с использованием игр.

Она содержит в себе следующие лексические единицы и речевые образцы:

A policeman, a pilot, a driver, a cook, a shop-assistant, a dancer, a doctor; to fly an airplane, to drive a bus, to cook tasty things, to sell toys, to dance, to help people, to work in the police, at the airport, in the garage, in the cafe, in the shop, at the theatre, in the hospital; Where do you work? What are you? I want to be; show me your passport; you may go.

Названия профессий вводятся постепенно, с использованием картинок и атрибутов данной профессии. Занятия проводятся в форме игры, которая состоит из отдельных сюжетов.

Сюжет по каждой профессии отрабатывается на отдельном уроке. На следующем уроке прибавляется новый сюжет, а старые — закрепляются. В этой игре должны быть задействованы все ученики группы. Когда преподаватель чувствует, что большая часть учеников усвоила материал темы, проводится итоговое занятие, где все восемь сюжетов объединены единым сценарием. Лучше всего это сделать в форме поездки в Лондон в со-

ставе туристической группы: педагогу отводится роль руководителя группы, а дети могут выступать, как в качестве туристов, так и в роли представителей отдельных профессий.

Общение детей в ходе этой игры происходит на английском языке, но педагог, разговаривая с детьми на английском языке, может переводить отдельные предложения на русский язык, если в них встречаются незнакомые слова и выражения.

Игра по теме «Профессии» требует большой подготовительной работы не только над языковым материалом, но и над языком, и над оформлением данного занятия.

Материалы и оборудование, необходимые для проведения игры: вывески на английском языке, соответствующие сюжетам данной игры (их можно разместить на подставках): «Airport», «Hotel», «Cafe», «ToyShop», «Theatre», «Hospital»

Атрибуты семи профессий: каска и жезл для полицейского, пилотка и штурвал для пилота, руль для водителя, фартук, колпак и поварешка для повара, этикетка для продавца, белый халат и шприц для доктора, юбка для танцовщицы, муляжи продуктов, игрушки, игрушечная мебель.

Мы использовали различные сюжеты на каждом из уроков. Например, сюжет 1: «Всамолете».

Педагог: We are a group of tourists. We are on board the plane. We are going to London. I am the leader of your group. Мы — группатуристов. Мы находимся на борту самолета. Мы едем в Лондон. Я — лидер вашей группы. I am 30. Мне 30 лет. I am a teacher. Я учитель. I work at school. Я работаю в школе. I can teach children. Я могу учить детей. Please, introduce yourselves. Представьте себя, пожалуйста. Who are you? How old are you? Where do you live? What are you? Where do you work? What can you do?

Для контроля усвоения структуры This is a book, а также изученной лексики учащийся раскладывает на столе картинки с изображением предметов. Затем называет слова, обозначающие эти предметы, не по порядку, включая их в структуру This is. Ведущий должен взять картинку и показать ее классу. При этом весь класс говорит «That's right» или «wrong». Таким же образом можно закреплять структуры there are, there is.

Другой вариант этой игры на сопоставления структур This is и That is проводятся таким образом: ведущий указкой поочередно показывает на предметы, находясь вблизи или на некотором расстоянии от него (форма работы — Teacher — Class).

Уроки с использованием игр интересны детям и предоставляют возможность для саморазвития ученика. Применение игр дает возможность творчески работающему учителю расширить спектр способов предъявления учебной информации, позволяет осуществлять гибкое управление учебным процессом, является социально значимым и актуальным.

**Технология проектной деятельности**, смысл этой технологии состоит в организации исследовательской деятельности экономики США (по группам). Она помогает обучающимся погрузиться в разные стороны жизни: культуру, экономику, демографические особенности страны. Проект по теме был представлен Рогаткиным

Сергеем, обучающимся 9 класса. В современных условиях общество предъявляет высокие требования не только к уровню знаний выпускников школ, но и к умению работать самостоятельно. Исследовательский проект — первый научный труд школьника.

Навыки, полученные в работе над данным проектом (научный руководитель: Киселева Н. В., исследователь и исполнитель проекта: Рогаткин Сергей) помогли выпускнику уверенно чувствовать себя на семинарах и научных конференциях, не бояться публичных выступлений, отстаивать собственное мнение и позицию. Данный

интегрированный проект по географии, английскому языку и информатике и ИКТ позволил преодолеть разрыв между школьным образованием и жизнью и стал связующим звеном между учебной и научно-исследовательской работой.

Таким образом, применяя данные технологии в интегрированном обучении, учитель делает процесс более полным, интересным, насыщенным. При пересечении предметных областей географии и английского языка такая интеграция просто необходима для формирования целостного мировоззрения и мировосприятия.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Пятин В. А., Давлекамова Г. В., Давыдова Л. Н., Лунев А. П., Рыкова Б. В., Садыкова Н. У., Стефанова Г. П., Трещев А. М., Трещев А. М. Основы разработки педагогических технологий и инноваций Астрахань, 1998.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 года № 1897) — М.:Просвещение, 2011
3. Бережнова Л. Н., Гогоберидзе А. Г., Зарубин В. Г., Лысакова И. П., Митин Е. А., Филиппова С. О., Акулова О. В., Барболин М. П., Белова Е. Д., Васильева С. В., Гуйван Т. П., Деркунская В. А., Дорская А. А., Железнякова Е. А., Макаридина В. А., Малышева Е. В., Мальков Н. Р., Подосинникова О. П., Рыкова Б. В., Уша Т. Ю. и др. Образование человека в поликультурном обществе: междисциплинарное исследование монография / Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. Санкт-Петербург, 2008.
4. Стронин М. Ф. Обучающие игры на уроке английского языка. М., «Просвещение», 2004 г.

## Навыки тайм-менеджмента для младшего школьника

*Щербаков Юлиан Владимирович, учащийся 3 класса*

*Научный руководитель: Кузнецова Наталья Юрьевна, учитель начальных классов*

*БМАОУ Лицей № 7 имени А. А. Лагуткина г. Березовский Свердловской обл.*

**Ш**кольный год третьеклассника оказался очень насыщенным для меня. Учеба во вторую смену — непривычной. День разделился на две части: кажется, что времени и до занятий, и после еще много, а на деле — то не успеешь что-то сделать, то забудешь. Не получалось перестроиться на новый режим, родители каждый раз напоминали мне о том, что необходимо сделать уроки или подготовиться к репетитору. И задумался, а как обстоят с этим дела у моих сверстников.

Я провел дифференцированное анкетирование среди одноклассников: 23 человека заполнили анкету онлайн в Google Форме и 5 человек, не имеющие такой возможности, ответили на вопросы анкеты в бумажном варианте.

Из опроса я сделал вывод, что большинству моих одноклассников родители вынуждены напоминать о внешкольном расписании, к тому же почти все одноклассники сказали, что они ходят на дополнительные занятия. Большая часть одноклассников не планируют самостоятельно свой день. Так же дети указали, что «допоздна делают домашние задания», «часто перекладывают дела

на потом», «легко отвлекаются от важных дел», «много времени отнимает телефон».

Следовательно, дети моего возраста плохо организованы и не могут самостоятельно планировать задачи на день, запросто могут отвлекаться, например, на телефон или игры.

Как видно из всего сказанного выше, данная тема очень актуальна для меня и моих одноклассников. Поэтому я заинтересовался, как можно стать более собранным и научиться организовывать свое время так, чтобы успевать в школе, на секции и отдыхать в удовольствие.

Основная цель работы — привлечь внимание одноклассников к проблеме неправильной организации рабочего времени и предложить им интересный способ ее решения — магнитный планер.

Для достижения цели нам необходимо решить следующие задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- организовать классный час с психологом;
- разработать магнитный планер для одноклассников;

— сделать выводы из исследования.

Практическая значимость заключается в том, что магнитный планер обучит навыку планирования. Расписание, составленное из цветных фишек-магнитов, в игровой форме поможет организовывать учебную неделю, напомнит об обязательных школьных и внешкольных делах, а также сформирует полезные привычки.

Понятие «тайм-менеджмент» пришло из бизнеса и было направлено на взрослых с целью повысить продуктивность их работы. Многие скажут, что это не для детей, но я считаю, что навыки планирования можно активно применять уже и в начальной школе.

В результате опроса и самостоятельного изучения темы мне захотелось узнать методы, которые можно использовать для организации своего времени, и я пригласил к нам в класс психолога. Вот, что я узнал от нее.

Все свои дела можно разделить на две большие категории: 1) жесткие задачи (задачи по расписанию, которые никак нельзя не сделать); 2) плавающие задачи (то, что нужно сделать сегодня, но четкого времени выполнения нет). При составлении списка дел необходимо учитывать их приоритет: сначала необходимо выполнить наиболее важные дела, а затем уже менее важные. Если записывать задачи и выполнять дела по списку, тогда к вечеру у меня гарантированно не останется важных невыполненных дел.

На классном часе с психологом с помощью игр, историй и простых заданий мы узнали о трёх приемах в тайм-менеджменте, которые можно взять на заметку школьникам.

Метод «Съешь лягушку» для небольших задач, которые постоянно откладываешь. Например, повторить таблицу умножения или выучить новые слова по английскому языку. Такие маленькие дела постепенно накапливаются, мы оставляем их на потом. Суть метода в том, чтобы разбираться с ними в первую очередь, «съесть лягушку» быстро.

Метод «Ешьте слона по кусочкам»: «слоны» — это большие и трудные задачи, которые быстро не решить. Например, школьный проект. С чего начать и как это сделать? Вариант порядка действий: подумать над темой, провести анкетирование, почитать энциклопедию, сделать презентацию. Таким образом, задача решается «по кусочкам», последовательно.

Метод «Швейцарского сыра» для объемных задач, шаги в которой можно выполнять хаотично. Например, составление презентации. Начните с того, что кажется более лёгким: подбор картинок или оформление заголовков, а потом займитесь текстом или наоборот. Так выедается много маленьких «дырок» в одном большом куске сыра и в конце концов вся головка сыра съедается.

Бывает, что школьники отвлекаются на телефонные чаты, ТВ и интернет, компьютерные игры, даже на пустые споры и неспособность сконцентрироваться, а все это, если отвлекает от важных дел, поглощает ценное время. Для того, чтобы бороться с поглотителями времени, необходимо записывать дела и пользоваться, например, методом «песочные часы». Можно взять песочные часы

или завести таймер на 15 или 20 минут для выполнения определенной задачи не отвлекаясь. Песочные часы будут показателем того, что задание конечно и, поглядывая на них, ребенок будет понимать, что время скоро закончится, и тем самым будет стараться в него уложиться без отвлечений на другие дела.

Тайм-менеджмент — не новое слово для школьной жизни. За современным названием скрываются и плакат «Мой режим дня», и школьный дневник, как примеры планировщиков, которые являются важными инструментами тайм-менеджмента. Самым удобным для детей считается планирование на неделю. Обращая внимание на опыт своей семьи, я рассмотрел разные способы того, как можно составить план дел и изучил все плюсы и минусы планировщиков, которые используют мои близкие, но сделал вывод, что ни мамин ежедневник, ни папины стикеры, ни онлайн планер сестры мне не подходят.

В результате моего исследования я решил разработать магнитный планер с фишками для одноклассников. Его основная цель — научиться организовывать своё время. Планер напечатан на формате А3, разлинован под расписание и под задачи, которые необходимо выполнить. Это возможность видеть картину дня — чем на самом деле занят день. Планер можно повесить у рабочего стола, на нем легко писать и стирать заметки. На него можно крепить разноцветные фишки с рисунками. Каждый рисунок соответствует делу, которое должно быть сделано в течение дня. Гитара — поиграть на гитаре и повторить ноты, английский алфавит — позаниматься языком, витамины — не забыть выпить витаминки и т. д. По мере того, как дело делается, ребенок снимает фишку с доски. Таким образом, ученик самостоятельно собирается в школу и учится планировать свои дела, а родителям не нужно постоянно напоминать ребенку о его занятиях. Планер не только напомнит школьнику, когда у него контрольная работа или классное мероприятие, но и поможет не забыть о важных семейных событиях.

Подводя итоги вышесказанному, необходимо отметить, что и в младшем школьном возрасте актуален вопрос об обучении детей навыкам тайм-менеджмента в связи с тем, что школьники нуждаются в подобных знаниях — ведь в подростковом возрасте может быть уже трудно менять элементарные привычки.

Анкетирование одноклассников выявило ряд вопросов и проблем, которые мы разобрали вместе со специалистом и одноклассниками на совместном классном часе с психологом. Методы организации времени, используемые взрослыми, можно переложить на язык школьника и помочь ему в организации своих загруженных будних дней. Теперь я активно применяю эти методы в жизни, ведь тайм-менеджмент касается не только учебы, но и отдыха.

Изучив разные варианты планировщиков, я выявил, что недельный магнитный планер — **отличный инструмент тайм-менеджмента** для моего возраста и разработал собственный вариант с яркими фишками-делами. Таким образом, планер поможет моим сверстникам сделать первые шаги в постижении науки управления временем.



Рис. 1. Магнитный планер с фишками

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Вордерман, К. Как научить ребенка учиться: иллюстрированный справочник для родителей / Кэрол Вордерман; пер. с англ. [Л. Головиной]. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 256 с.
2. Как помочь школьнику составить расписание. URL: <https://deti.mann-ivanov-ferber.ru/2019/08/30/kak-pomoch-shkolniku-sostavit-raspisanie>.
3. Лукашенко, М. Тайм-менеджмент для школьника. Как Федя Забывакин учился временем управлять. — М., 2017. — 184 с.
4. Тайм-менеджмент для школьников. Видеолекции. Инфоурок. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=X-V4Cr9SRBQ4>.
5. Чемерилова, И. А. Иванова Е. К. Использование технологии тайм-менеджмента в формировании умений самоорганизации у младших школьников. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tehnologii-taym-menedzhmenta-v-formirovanii-umeniy-samoorganizatsii-u-mladshih-shkolnikov>.



## ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

### Anniversaries on the literary map of Scotland. James M. Barrie

*Васильева Полина Андреевна, учащаяся 11 класса*

Научный руководитель: *Алекумова Елена Ивановна, учитель английского языка*  
МБОУ СОШ № 98 г. Воронеж

Scotland is a country with beautiful wild landscapes and unique traditional dress and customs. This is the birthplace of many remarkable figures of literature and art. In addition, those whose names were included in the Golden Fund of Scotland Culture lived or stayed for a long time.

2020 is a jubilee year due to the fact that James Mathew Barrie would have turned 160 years old.



James Matthew Barrie was born on 9<sup>th</sup> May 1860 in Kirriemuir, in the northeast of Scotland. He was the ninth child in the family. His mother, Margaret Ogilvie, focused much of her attention on one of her sons, David. He was tall, handsome, athletic, who she was sure, was destined to be a minister. But David was killed in a skating accident when barely 14. His mother never fully recovered from the blow. Her one consolation was that he remained eternally young. It is believed that David became the inspiration for Peter Pan. Although James Barrie spent a short part of his life in Kirriemuir, later renamed as «Thrums», he set many of his stories there, based on tales told by his mother.

His university days were not very happy. James Barrie was small, only 5 feet. He was round-shouldered, pale, shy and diffident, with a round head that was too large for the rest of his body. He shrank from meeting girls; he admired them, but he was afraid of them. He had no such difficulties with children and he mixed freely with the young families of his associates. One of them, Margaret Henley, aged six, named him as «my Friendly». But as she could not pronounce «F»

properly it sounded as «Wendy». Barrie used the name later in his most famous play.

Barrie's love was English literature and after graduating from the University in 1882, determined to be an author, he was offered the post of a leader-writer of the Nottingham Journal. The next three years he was writing for this journal. Barrie was also sending articles to London papers. Some were set in Thrums and dealt with the activities of the Auld Lichts, an extreme Calvinist religious sect at the beginning of the 19<sup>th</sup> century. In a humorous way the tales spoke about general intolerance, abhorrence of the harmonium and hymns and love of long services of the members of this sect.

1885 Barrie gave up his job in Nottingham and set off to freelance in London. Here he published his three books *Auld Licht Idylls*, *A window in Thrums* and *The Little Minister*. Robert Louis Stevenson described the latter as the work of a genius. These three books put Barrie into the front rank as an author. His writings were always full of fun and humor.

On 9<sup>th</sup> July 1894 James Matthew Barrie married Mary Ansell, a beautiful young actress. The marriage was not a successful one. Barrie was temperamentally completely unsuited to marriage, and Mary spent 10 unhappy years with him. They had no children. Whereas Mary had to content herself with a large St. Bernard dog, Porthos; Barrie was consoling himself with other people's children, particularly a five-year old boy named George and his brother Peter. He was completely infatuated with George, Peter and their three little brothers, John, Michael and Nico. The Barries had moved into a flat at Adelphi Terrace, overlooking Kensington Gardens, and it was there that he met and took the boys for walks every morning. Later he enacted scenes in the Park with the boys for a play. The latter was produced as *Peter Pan* on 27<sup>th</sup> December 1904 in the Duke of York's Theatre by Charles Frohman, his old friend. The play was an enormous success. Barrie forecast that the play would appear every Christmas for years and years. He was right in that and now there is even a musical version.

When the boys' parents died, Barrie adopted the five boys rearing them as his own, sending them to Eton and Cambridge. James Barrie said to them, «I suppose that I always knew that I made Peter by rubbing the five of you violently together, as savages with two sticks produce a flame. I am

sometimes asked who and what Peter is, but that is all he is, the spark I got from you». The truth is that he is more likely Barrie himself — the man who never grew up.

In his lifetime Barrie's worth was recognized. He received Honorary Degrees from St. Andrews University, Edinburgh University, Oxford University and Cambridge University. He was elected by the students Lord Rector of St. Andrew's University and appointed Chancellor of Edinburgh University. He was knighted and appointed to the Order of Merit.

Towards the end of his life he took a holiday house near Kirriemuir where he was visited by the Prime Minister Ramsay MacDonald, the Duke and Duchess of York and their two daughters, Elizabeth and Margaret. Barrie allowed Margaret

to contribute two lines to lines to his latest play, *The Boy David*, and he drew up a contract that she would receive one penny royalties for each performance. Though the play was not a great success, he was delighted and amused when he received a message in March 1937 from King George VI reminding him of the contract and informing him that if he did not pay the debt then the King's solicitors would be in touch. Barrie, although gravely ill, gathered a bag containing the correct number of pennies which he proposed to take to Buckingham Palace in person, but he was not able to do so. He died in London on 21<sup>st</sup> June 1937, aged 72, and was buried in the family grave at Kirriemuir.



The plaque to James Barrie



The statue of Peter Pan in Kensington Garden

#### REFERENCES:

1. Барри, Джеймс Мэтью. Питер Пэн: сказочная повесть: для детей — Екатеринбург: Средне-Уральское книжное издательство, 1993. — 135 с.
2. Барри Джеймс Мэтью Питер Пэн в Кенсингтонском саду. — Издательский дом Мещерякова. — 2016. — 216 с.



## ПРОЧЕЕ

### От вопросов о слаймах к проекту

*Аскар Раушан Куандыккызы, учащаяся 5 класса;*

*Сабиткызы Аяулым, учащаяся 5 класса*

Назарбаев интеллектуальная школа физико-математического направления (г. Талдыкорган, Казахстан)

*Научный руководитель: Дуйсебаева Лязат Талгатовна, учитель английского языка;*

*Научный руководитель: Карипжанов Медет Саркытбекович, учитель искусства*

Назарбаев интеллектуальная школа физико-математического направления г. Талдыкорган (Казахстан)

Современный мир игрушек полон новых продуктов для развития фантазии и творчества детей. Одним из таких игрушек являются слаймы. Как говорят наши одноклассники, они их используют в качестве антистресса или пластилина.

На одном из уроков английского языка мы изучали тему «Living and non-living things», откуда и появился интерес к слову «слайм», значение которого имело для нас два смысла: слизь или слизняка и название игрушки. Во время урока английского языка мы остановились на составлении вопросов о слаймах и получили следующие вопросы:

*What is slime? If it is a toy, what is it like?*

*Do you often play with slimes? What do you feel when you touch a slime?*

*What can you do with a slime? What are advantages and disadvantages of slimes? Can you make a slime yourself? What do you need to make a slime?*

*Where can you use slimes to develop yourself?*

Таким образом, как оказалось, мы готовили исследовательские вопросы для нашего проекта. Отвечая на них, у нас появилась идея проекта о технологии производства и использовании слайма в искусстве. Для начала нами было прочитано много интернет ресурсов, мы узнали намного больше об игрушке слайм. Оказывается, его изобрела одна 11-летняя девочка, дочь хозяина завода, которая случайно смешала имеющиеся на заводе ингредиенты, среди которых были и пищевые загустители. Изначально он продавался только в зеленом цвете и был упакован в герметичную баночку, так как при долгом нахождении на свежем воздухе просто терял свои свойства. Мы узнали о мультисериале «Охотники за привидениями», в котором эту популярную игрушку называли «Лизун».

На следующем этапе, нам понадобилась помощь учителя химии и искусства. После уроков мы учились в лаборатории изготавливать слаймы шестью способами. Самым удачным составом для изготовления слайма оказался следующий: Клей ПВА — 50 г;

- Пищевая сода — 1 ч. л.;
- Вода — 100 мл;
- Красители — по желанию



**Инструкция:** нужно перемешать клей с половиной нормы воды, красителями. Погасить пищевую соду оставшейся водой, добавить к жидкому клею и перемешать.

Из своего опыта рекомендуем проделать эксперименты и другими способами, но обязательно рядом с учителем химии или лаборантом. Исследование оптимального способа создания слайма было просто интересом для нас. Однако, благодаря изучению разных способов, мы узнали о характеристиках химических веществ. Конечно, слаймы привлекают детей как цветами, так и запахами, поэтому мы экспериментировали добавлять яркие красители, блестящие конфетти, вкусовые ингредиенты.

**Итак, в чем же инновация в использовании слайма?**

Всем известно, что интернет полон ресурсов по технологии изготовления слайма, который и нам помог провести свои эксперименты. Суть нашего исследования была не только в этом, а в том, как можно использовать слайм на уроке искусства. Как мы знаем, по своим свойствам он

напоминает липучее вещество или пластилин, который может деформироваться и принимать различную форму.

Идея использования слайма в создании поделок, 3-D портретов и технике нанесения рисунков была спргнозирована нами заранее. С помощью учителя искусства мы смогли реализовать их на кружковых занятиях.

Мы хотели поэкспериментировать с техникой печати и, используя слаймы, нарисовать на тему «Золотая осень». Такие поделки могут стать украшением дома или подарком. Мы познакомились с нетрадиционным методом рисования как «Печатание», в том числе:

- Продемонстрировали рисунок по отпечаткам пальцев.
- улучшили творческое мышление, воображение и восприятие;
- научились новому способу лепки.

Для достижения такого результата нам нужны были следующие инструменты: слайм, гуашь, лист А3, кисть, палитра, посуда с водой.

Процесс работы:

1. Придаем желаемую форму, сгибая и разминая слайм в руке.
2. Подготовим лист А3, воду, палитру, кисть, гуашь.
3. Наносим краску на палитру кистью, нажимаем сверху на слайм и таким образом ставим печать на бумаге формата А3.
4. Мы смешивали цвета при печати, так как это нужно было для создания осенней темы.
5. После полной покраски листа А3 отпечатками, мы кистью дорисовали деревья и другие элементы. Картина готова.

После работы мы поместили слаймы обратно в контейнеры, которые можно использовать в будущем. Для удобства печати вы можете положить более твердый предмет с обратной стороны слаймов и прикрепить пластиковую банку посередине.

А вот что получилось у нас: поделки в форме домбры, леденцов и картина, нарисованная с использованием слайма в виде печатного инструмента для нанесения краски.



Подводя итоги нашего проекта, мы поняли насколько увлекательно и полезно использовать уже имеющиеся игрушки для придумывания новых идей. Мы нашли новые ресурсы для создания минискульптур, пейзажей и натюрмортов на уроках Искусства.

Научитесь задавать креативные вопросы, благодаря которым Вы сможете начать свой исследовательский проект. Желаем удачи!



## Проблемы и перспективы введения элективного курса философии в общеобразовательные школы

*Кизбаева Камилла Ерболовна, учащаяся 11 класса*

Научный руководитель: *Иргалиев Сабыр Саинович, учитель-эксперт истории*  
Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Уральска (Казахстан)

Образование — основной фундамент, который помогает человеку приобщиться к миру и найти в нем свое предназначение. Ускорение темпа исторического развития времени настолько велико, что ученику все труднее и труднее успевать за потоком информации, все чаще возникает чувство непреодолимого разрыва между академической и реальной жизнью. Интеллектуальные потуги, совершенные в поле традиционного образования, оказываются малоэффективными и бессмысленными в отношении формирования мировоззрения. Содержание предметов естественно-математического цикла в школах преподносится для учеников как неоспоримая истина, аксиома, которую нельзя опровергнуть и критиковать. Логичным является и то, что подобный подход порождает двойственное чувство: с одной стороны — выстраивает твердый фундамент научного прагматизма, с другой — препятствует проявлению критического мышления и возможно новых подходов и научных открытий. Сциентизм как основной ориентир в образовании новой эпохи, не в силах предоставить учащимся целостную картину мира ввиду того, что игнорирует метафизический опыт. Вследствие этого возникает конфликт априорного и апостериорного знаний. Помимо этого, научные знания имели тенденцию постоянно опровергаться с первых шагов своего зарождения, пришедшие в XVIII–XIX веках. Не исключено, что сегодняшние факты завтра окажутся вчерашними мифами. Это наводит на мысль, что научно-ориентированное мировоззрение не представляет полностью завершенного концепта, которое способно не только решить этические и глобальные проблемы, но дать и исчерпывающее представление о мире в целом. [1]

Также проблемы в сфере образования имеют четкую корреляцию с кризисом моральных ценностей, который был освещен в девятом вызове стратегии «Казахстан-2050» [2]

Гипотеза исследования: внедрение курса философии в школьную программу позволит решать множество проблем современного образования, а именно формирование функциональной грамотности. Полученные знания, умения и навыки найдут свое более эффективное применение в повседневной жизни.

Возможно, подобная гипотеза наводит на вопрос: «Причем тут философия и в чем ее актуальность?», но ее связь с поднятой проблематикой может быть легко обоснована. Многие люди не рассматривают философию, как нечто ценное. Само понятие подверглось огромной «стигматизации», что в итоге привело к представлению о том, что это не более чем утомляющая бе-

седа об очевидном. Не все знают, что философия — это целая система способов познания, а наука лишь одна из ее ветвей. Существует четкая связь между привычными школьными предметами и философией: геометрия основывается на кантовской трансцендентальной эстетике, а история на принципах традиционного детерминизма. Философия вложила свою лепту и во многие революционные научные открытия: Ньютон, Лейбниц, Декарт, Эйнштейн, Фок, Шеннон вероятно не совершили бы важные открытия, если бы увлекались лишь чистой наукой, т. к. революционными их идеи и являются из-за умения мыслить не только в пределах научных категорий.

В Казахстане вопрос внедрения философии в школы остается неизученным. Однако, на данный момент существует достаточное количество зарубежных исследований о важности внедрения философии в школьную программу и ныне действующие опыты.

Многочисленным зарубежным публикациям присущ большой диапазон освещения отдельных аспектов школьного курса философии. В работах было рассмотрено качественное влияние философии, имеющий различную базу знаний и метод преподавания среди учеников старших и средних классов, зарубежных школах. Есть успешный опыт преподавания философии в старших классах, например, в Центре талантливой молодежи Джонса Хопкинса и Центре развития талантов Северо-Западного Университета в США, которые проводят уроки философии для старшеклассников. Преподавание философии в данном университете аргументируется тем, что Философия учит тому, как ставить содержательные вопросы, проверять и тщательно изучать свои глубоко укоренившиеся убеждения, а также вырабатывать собственные идеи. С общешкольной точки зрения философия может быть неоценимой потому, что навыки, которые она передает, могут быть перенесены в каждую часть учебного плана, которая подчеркивает четкое мышление, чтение и письмо. Johns Hopkins» Center for Talented Youth и Northwestern University»s Center for Talent Development предлагает курс философии, в который входят такие разделы, как этика, политическая философия, свободная воля и детерминизм, философия разума, эпистемология, философия религии. Данная программа предлагает и широкий спектр материалов для подготовки не только для ученика, но и учителя.

Следующим успешным примером внедрения курса философии является школа в США Park Hill School District Kansas City, которая предлагает свою программу по философии для старших классов. [4]

American Philosophical association предлагает программу, как правильно преподавать и изучать философию для старших классов и студентов колледжа [5]

При этом необходимо отметить, что вопросами внедрения курса философии в школу занимались американская философская ассоциация в 50-е годы XX века в ходе программы «The Teaching of Philosophy in American High Schools» [6]

Веб-портал «Business insider» в статье «Schools are starting to teach kids philosophy-and it's completely changing the way students think» утверждают, что дети начинающие заниматься философией более преуспевают не только в учебе, но и в жизни. [7]

Австралийский Университет «University of Notre Dame» предлагает свою программу Философия и Этика для учеников старших классов, где занятия предлагают проводить во время школьных каникул [8]

Общая идея моего исследования заключается в выявлении значимости курса философии в нынешней парадигме образования Республики Казахстан. Непосредственный вывод осуществляется благодаря следующим исследовательским задачам:

- Изучить взаимосвязь между современным академическим процессом в Казахстане и внедрением курса философии.
- Выработать наиболее эффективный учебный план философии, посредством анализа зарубежных учебных планов, силлабусов.
- Проанализировать аксиологическую функцию (формирование у ученика ценностных ориентаций и убеждений).

Как и любое исследование, мое обладает своим собственным категориальным аппаратом в виде объекта и предмета. Поскольку философия — это больше о духе, а не материи, следственно объект и предмет будут являться сугубо идеальными, а не материалистичными. Объектом данного исследования является непосредственно сам процесс внедрения курса философии в академический процесс школьников. Предметом исследования является отражение данной дисциплины на образе мышления ученика; субъективной интроспекции, восприятии процесса обучения и решении морально-этических дилемм.

Данному исследованию характерен широкий хронологический и географический диапазон выбора публикаций. Это обосновывается тем, что философия широко распространена вне зависимости от географического расположения, а также имеет достаточно долгую историю существования. Действовала и процветала милетская школа философии, школа Ликей в Афинах и многие другие. Помимо Греции, похожий опыт был и существует ныне в таких развитых странах, как Великобритания, Франция и США. Что касается США, то это одна из стран, которая основательно интегрировала идеологию в критерии образования. Американский прагматизм (истинно то, что полезно), основателем которого является философ Чарльз Пирс, нашел большое количество сторонников-прагматистов благодаря скрупулезному введению данного концепта в академический мир. В целом парадигма образования

неоднократно охватывала цели, где философия оказывалась в паритете с другими предметами. В свою очередь именно это охарактеризовало частое появление этой дисциплины в учебных планах школ. К примеру, с 2016 года в ирландских учебных планах появился факультативный курс философии для учеников 12–16 лет. Данная образовательная реформа была желанием президента Ирландии, Майкла Хиггинса. Он мотивировал это тем, что век автоматизации порождает мириады глобальных проблем, в том числе и в образовании, которое пугает своей приспособленностью к условиям четвертой промышленной революции. Майкл Хиггинс считает, что именно введение философии поможет ученикам оперировать нравственно-моральными категориями и создавать «живую» дискуссию, не пронизанную призмой сухих фактов. [9]

Характерной чертой исследования является научная методичность, которая позволяет «транслировать» идеи связано и едино. Информация изложена в рамках определенной теоретической базы и системы методов изучения. В основе моего исследования лежат определенные теории, концепции, а также комплекс методов изучения. Теоретической базой исследования являются концепции и теории, рассмотренные различными авторами, в том числе и такими значительными фигурами, как Ян Кристиан Смэтс, Карл Ясперс, Джованни Реале, Дарио Антисери и многие другие. В ходе исследования использовались вербально-коммуникативные методы изучения, в частности индивидуальное интервью и субъективные структурированные опросы среди учащихся. В опросе приняли участие учащиеся Назарбаев Интеллектуальной школы города Уральск ввиду того, что опыт внедрения подобного курса уже был совершен в стенах этой школы. Таким образом, образовалась система стратегии исследования, подводящая к более конкретизированному пониманию взаимосвязи и взаимообусловленности философии с другими объектами.

Исследование связи философии и школьного образования далеко не является абсолютным «инсайтом» в широком смысле данного слова. Однако на данный момент невозможно найти научный труд, комплексно рассматривающий функциональную значимость философии в перспективе современного казахстанского образования. Ранее процесс просвещения обладал характеристикой, соответствующей канонам советского образования: фиксация на теории, производственной архаике и игнорирование «философии отраслей». Со становлением информационной эпохи она стала диаметрально противоположной. Самоцель получения знаний сместила фокус на функциональную грамотность, критическое мышление и способность к существованию в международном альянсе. Грандиозность изменения направления стандартов образования можно увидеть на примере миссии инновационных Назарбаев Интеллектуальных школ. Она выглядит следующим образом: «Формирование у учащихся навыков, позволяющих им быть успешными в современном мире, ориентироваться в любой жизненной ситуации, познавать окружающий мир в его многообразии и взаимосвязи, научиться жить и рабо-

тять в коллективе, жить в ладу с самим собой». Научная новизна данного исследования и определилась тем, что я комплексно рассматриваю философию как катализатор в реализации современных стандартов казахстанского образования.

Материалы представленной проектной работы могут быть широко применены в сфере учебного процесса при преподавании и обучении. Сфера применения не ограничивается лишь самим курсом философии, так как многими представленными идеями охватываются большое количество аспектов разных дисциплин. К примеру, моя идея корреляции традиционных академических предметов и философии может быть применена непосредственно в учебном плане обязательного школьного предмета, вроде математики, физики и прочих привычных нам школьных наук.

#### **Взаимоотношение естественных наук и философии.**

Начиная с этимологии, философия дословно с древнегреческого обозначает «любовь к мудрости», «любопытствие». Помимо достаточно расплывчатого определения, существуют более конкретизированные версии с описанием функционального назначения, однако формально они не являются общепринятым «постулатом». В эссе «Что такое философия» немецкий экзистенциалист Карл Ясперс определяет способность человека философствовать его величайшим достоянием, которое тотально охватывает все грани человеческого существования и мыслительного процесса. Даже если человек отрицает философию, считая подобное занятие безнадежным балластом, он неосознанно сам практикует ее. Явление того, что философствование априори присуще человеческой природе можно увидеть на примере детей, которые уже в своем небольшом возрасте задаются вопросами о сущем. «Ребенок удивляется: «Я всегда пытаюсь подумать, что я — кто-то другой, однако же, всегда снова оказывается, что я есть я». Этот мальчик затрагивает исток всякой уверенности, сознание бытия в самосознании. Он поражается загадке бытия Я (Ich sein), тому, что не может быть постигнуто не из чего другого. Он вопрошающе стоит перед этой границей», — описывает данный процесс Ясперс К. [10] По мере того, как человек взрослеет и бороздит необъятные просторы концепций и идей, он начинает находить некоторые ответы на свои философские изыскания в школьных дисциплинах. В данном контексте под школьными дисциплинами я предполагаю естественные науки, для которых характерно субъект-объектное отражение действительности. Проще говоря, дисциплины, представляющие истины об окружающем мире. Будучи истиной, она хоть и преломляется в разуме гносеологического субъекта, все же никак не зависит от воли, интересов и идеологических взглядов этого субъекта. Это означает, что все приобретенные знания из данных отраслей никак не зависят от воли или субъективных воззрений учащихся. К примеру, курса физики помогает детям осознать природу физических явлений, математика — количественные отношения и пространственные формы действительного мира, биология — взаимодействие живых существ с окружающей средой.

В академическом мире, как правило, принято считать, что наука самодостаточна и цельна для того, что-

бы составить полноценное представление об окружающем мире. Подобное положение в системе образования и академическом кругу и начинает вытеснять монополию философии в вопросах сущности, роли человека и т. д. С наступлением эпохи сциентизма, философия, как было отмечено ранее, теряет свою значимость в онтологии. Однако, у попыток объяснения мира и жизни сквозь призму науки в школьных кругах имеет свои оплошности, т. к. помимо незавершенности всей концепции, учебные планы новой эпохи концентрируются на безыдейной и «сухой» информации, которая становится инструментом по созданию унифицированных вычислительных машин. Основным пунктом критики заключается в том, что подобное обучение строго ограничивает эфемерную, метафизическую сторону индивидуальности ученика, что приводит к огромному духовному упадку и единообразию учащихся. Более того, между дисциплинами нет установленной корреляции, т. к. общая система наук рассматривает окружающий мир с абсолютно разных граней. Достаточно вспомнить некоторые аксиомы биологии и сравнить их с аксиомами физики. В результате опроса, проведенного среди 16 учащихся НИШ ФМН города Уральск, было выявлено, что 80 процентов респондентов не ощущают, что академические знания дают ответы на важные житейские вопросы. Более того, даже углубленное понимание наук не всегда дает понимание о бытии как таковом. Ньютон, Лейбниц, Декарт, Эйнштейн, Фок, Шеннон никогда бы не стали столь великими учеными, если бы увлекались лишь чистой наукой и никак не были бы заинтересованы в философии, т. к. революционными их идеи и являются из-за умения мыслить не только в пределах научных категорий. Ситуацию, которая возникает при формировании мировоззрения, основанного лишь на науке, описывает Л. Толстой: «В бесконечно большом пространстве в бесконечно долгое время бесконечно малые частицы видоизменяются в бесконечной сложности, и когда ты поймешь законы этих видоизменений, тогда поймешь, зачем ты живешь», т. е. невозможно достичь полной картины посредством только научного знания. [11]

В 1926 году Ян Кристиан Смэтс опубликовал работу под названием «Холизм и эволюция». Основным принципом мировоззренческой позиции холизма является то, что целое всегда есть нечто большее, чем простая сумма его частей. В отношении методов познания данная теория гласит, что познание целого должно предшествовать познанию его частей. Следовательно, философия и является неким целым, которое создаст онтологическую опору, крайне необходимую даже в случае научного познания. Таким образом, можно сделать вывод, что в дополнение к естественным наукам необходима философия, которая не только представит академическую информацию более оживленно, но и станет своего рода мостом между различными науками. [12]

Для начала необходимо выявить связь между науками и философией. Если смотреть «издалека», то между ними есть одно значительное сходство: научное и философское рассуждение строится рационально, то есть по принципу логики. Независимо от того, насколько рево-



люционными не были взгляды того или иного философа, он может изложить их только лишь в рамках логического суждения и умозаключения. То же самое применимо и к научным взглядам. Далее я буду рассматривать взаимосвязь философии с естественными науками на примере физики и биологии.

### **Физика**

Начнем с того, что физика — предмет, который и образно нередко воспринимается в лоне философского знания. Многим известны многочисленные произведения о космической одиссее, где герой задается философскими вопросами о месте человека в мире и его предназначении. Это и является ярким примером глубокой корреляции данных дисциплин даже на художественном уровне.

Помимо этого, существует мнение, что понятия физики роднятся с понятиями восточной философии. В работе «Дао физики» американский физик Фриггоф Капра рассматривает природу физических явлений и поднимает моральный вопрос научных достижений. Он приводит пример Эйнштейна и его теорию относительности, где говорится, что два явления, кажущиеся одновременными одному, могут воспроизводиться в иной последовательности для других. Идея о том, что пространственно-ориентированное и линейное представление о течении жизни — это не более, чем состояние разума в восточной философии возникло достаточно давно. Таким же образом, даосские тексты рассмотрели материю, как нечто динамичное, причем, намного раньше, чем квантовая теория о постоянном движении вещества. Идея о том, что все в мире непостоянно является не только основой квантовой физики, но и отправной точкой буддизма, что позволяет рассмотреть мир в союзе восточных учений и одновременно физических законов. [13]

Что касается моральных вопросов, на данный момент они являются крайне актуальными, в особенности после всемирно известных атомных взрывов в середине XX века и отказа мировых держав от ликвидации ядерного оружия. Неизвестно к каким катастрофам может привести эксплуатация науки не во благо мира. Предотвратить пугающие исходы можно лишь путем формирования понимания морали, чем и занимается ряд философских учений: деонтология, консеквенциализм и т. д. В конце XIX века, когда покорение космоса представлялось человеку недостижимой мечтой, советский философ и изобретатель Константин Циолковский совершил ряд теоретических открытий о космосе. В те времена его труды казались выдумками, но в дальнейшем именно они проложили путь для первой отправки спутника, первого полета собаки, а позже и человека. Вполне вероятно, что если бы Константин Эдуардович не проявлял интерес к изучению философских трактатов, то гениальность его открытий не была настолько велика и революционна, ввиду банальной нехватки научно достоверной информации в те времена. Случай Циолковского — это яркий пример того, как философия делает ум острее и свободнее в вопросах научных открытий.

### **Биология**

Со второй половины XX века биология является одной из лидирующих наук в системе современного науч-

ного знания. Отражение биологического знания начинает происходить не только посредством смежных наук, но и гуманитарных (психология, этика, антропология). В соответствии с углублением изучения всего живого, биология пускает корни во все более глубинные пределы жизни. Советские биологи Александр Любищев и Сергей Мейен в ходе своей работы осознали, что биология нуждается в основательном философском осмыслении. Одна из методологических установок, разработанных двумя учеными, звучит так: теория призвана описывать мыслимое многообразие явлений, а не ограничиваться описанием наличной эмпирии. Философия биологии позволяет структурировать многоуровневые комплексные данные о биологических явлениях и предметах. Благодаря теоретическому осмыслению создается общее представление о биологии и его значение для системы наук и культуры. Утилитарные исследования биологии не могут дать общую картину, т. к. они направлены на отдельные аспекты безграничного мира всего живого. [14]

В 1859 году перед миром предстал эпатажный труд Чарльза Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора». Теория Дарвина воспринималась как прорывная и антирелигиозная, общее содержание которой описывается следующим образом: организмы, взаимодействуя между собой и со средой, обуславливают трансформацию вида, к которому они принадлежат, и вызывают к жизни новые виды. С этого момента был проложен путь теории дарвинизма, которая и нынешний день всесторонне развивается. Однако, Дарвин не является исключительным новатором естественного отбора. [15] Помимо предположений Ж.Б. Ламарка, Р. Чемберса и К.Ф. Рулье, нечто похожее рассматривал и философ Рене Декарт в рамках картезианства. [16]

### **Учебный план курса философии в старших классах**

Возможность пройти курс философии в старших классах является вполне доступным в Америке, Европе и т. д. Государственные школы разных стран наравне с частными все чаще осознают необходимость данного курса и не только предлагают, но и обязывают обучение курсу, как например во Франции.

Я полагаю, что акцент в силлабусе не должен смещаться с изучения наиболее значительных философских концептов и фигур в хронологическом порядке. Это вложит неоценимый вклад в способность видеть причинно-следственные и временные связи между фактами и идеями. Ключевую роль в эффективности предмета также представляет и возможность учеников свободно выражать свое мнение.

Рассмотрим отдельные учебные планы в старших классах. Частная школа в Нью-Йорке «The Beekman School» предоставляет свободный выбор философии в качестве элективного курса. Силлабус данной дисциплины поэтапно изучает различные философские течения, начиная от античности (труды Сократа, Аристотеля, Платона), модернизма (труды Ницше, Гегеля, Канта) и заканчивая изучением экзистенциализма, который актуален и по сей день. По итогу каждого раздела проводится контрольная работа в формате эссе, где учащиеся суммируют полученные знания, тем самым



развивая свои письменные и логические навыки. [17] Силлабус, по которому этот предмет изучается в Центervilleской школе в Огайо, состоит из пяти частей: введение, эпистемология, поиск абсолютной реальности, теология и этика. В ходе уроков используются визуальные интерпретации материалов, которые способствуют образному представлению концептов. К примеру, в части введения проигрывается видеоролик об аллегории пещеры Платона, активно практикуется просмотр и обсуждение художественных фильмов с точки зрения философской подоплеки. В этом списке присутствуют такие культовые работы, как «Бегущий по лезвию» и «Матрица», что может вызвать неподдельный интерес и трепет у обучающихся. Итоговое оценивание производится исходя из посещения, уровня подготовки, результатов тестов и эссе, а также сроков сдачи работ. [18] В провинции Канады Онтарио, философия представляет собой основательную подготовку к университету и взрослой жизни. Сама мотивация ввести такой курс основывается на построении или развитии навыков креативного и критического мышления посредством скрупулезных философских рассуждений. Обучение предмету берет свое начало в 11 классе под названием «Философия. Большие вопросы». Курс нацелен на просвещение в более общих вопросах, таких как: в чем смысл жизни? Что отличает хорошее от плохого? Что есть знание? Студенты, анализируя ответы выдающихся деятелей на «большие вопросы», открывают безграничную область человеческой мысли, что несет за собой неопределимый вклад в формирование собственной точки зрения на мир. В 12 классе данный курс несет более детальный характер, рассматривающий ответвления природы философии, и ее рассуждений. Курс охватывает несколько ключевых аспектов: эпистемология, метафизика, философия науки, эстетика, политология. Второе отличие от предыдущего года изучения данной дисциплины заключается в том, что учащиеся должны разработать исследовательский проект. Можно смело заявить, что данная дисциплина вырабатывает не только способность рассуждать, но и правильно проводить исследования, применяя критический отбор достоверной информации. [19] Министерство образования Франции так же утвердило, что философия вносит огромную лепту в формировании толерантных и ригидных личностей, не теряющих код национальной идентификации в условиях глобализации. Подобная традиция в образовании возникла сравнительно давно, в 1808 году. Учебный план курса, как и в других частях света, является концентратом базовой философии. Руководитель Сорбонского Университета в Париже считает, что это дает удивительный результат, который можно назвать успехом французского образования в целом. Преобладающее большинство выпускников уже на стадии поступления обладают систематизированным мировоззрением. [20] Вашингтонский центр философии с 2013 года организует курсы в трех школах Америки: школа округа Сиэтл (Seattle School District), Джон Муир основная школа (John Muir Elementary School) и Саргуд Маршалл основная школа (Thurgood Marshall Elementary School). [21]

Школа округа Парк Хилл (Park Hill School District) в Канзасе также предоставляет ученикам старших классов возможность обучаться философии с 2016 года по настоящее время. [22]

Обобщая приведенные учебные планы, хочу сказать, что наиболее эффективным и интересным подходом является подача информации в исторически-структурированном формате. Прежде чем приступить к актуальным философским концептам, необходимо сформировать представление об истоках данной дисциплины. Впоследствии обучающиеся будут способны иметь критическое видение различных идей. Под критическим видением я предполагаю способность видеть хронологическую последовательность в возникновении тех или иных понятий, а также применять их по отношению к актуальным проблемам современного мира. Помимо этого, посредством визуальных интерпретаций можно значительно увеличить концентрацию внимания и увлеченность уроком. Опыт Центervilleской школы в Огайо наглядно демонстрирует, что «кинообразование» — прекрасный инструмент, усиливающий любопытство человека, а также углубленное понимание темы. Опираясь на упомянутые ключевые моменты в составлении учебного плана, можно создать эффективный стратегический инструмент, в результате которого обучающиеся будут понимать мир, как единую сложную систему, понимать и различать идеи.

#### **Аксиологическая функция**

Зарубежные исследователи нередко проводили эксперименты по введению философии и в средних и в старших классах. Как правило, тематические исследования придерживаются следующего центрального вопроса: выполняет ли курс свою предназначенную аксиологическую функцию? Стимулировать ученика, оценивать мир с идеологической, этической, социальной, морально-нравственной точек зрения, а также быть более социально гибким и терпимым. [17]

В 2002 году Пол Клегорн осуществил программу «Thinking through Philosophy» с целью проверить важность курса на примере учеников средних классов. В ходе тестирования было выявлено существенное значение философии в креативном и критическом мышлении, способности вести дискуссию, что доказывает социальную состоятельность индивидов. Экспериментальное внедрение дисциплины проводилось среди 30 учеников по часу в неделю. Итоговое сравнение способностей учеников проводилось между теми, кому не преподавался предмет и непосредственно теми, у кого он проводился регулярно. Процент времени, в течение которого ученики вели активную полемику, увеличилось с 44 до 66, однако в группе, где программа «Thinking through Philosophy» не осуществлялась, не было замечено значительных изменений в способности дискутировать. Что касается тестирования на когнитивные способности, то результат продемонстрировал не только существенный прирост, но и дальнейшую устойчивость приобретенных навыков. [17]

В конечном итоге переоценить роль философии в жизни отдельного индивидуума достаточно сложно. Пропуская через себя десятки концепций, ученик не-

произвольно сам начинает обладать собственным понятийным аппаратом, затрагивающий все аспекты его жизни. Самое главное — появляется более осознанное представление о природе морали, социального взаимодействия и человеческой личности. Комплексное мышление — это главный продукт и преимущество философского курса, которым должен обладать любой цивилизованный человек. Именно в современную эпоху пропаганды, как воздух необходимо уметь со скепсисом

и надлежащей основательностью зреть на окружающую действительность. А что это, если не прямая функция базового образования? Еще во второй половине XIX века Кант отметил, что образование сфокусировано лишь на передаче накопленных знаний, но не правильному использованию и формированию принципов суждения. Внедрив философию, можно заполнить все пробелы школьного образования, которые существуют на данный момент.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Панин, С. А. Сциентистские и антисциентистские образы философии. Реферат по дисциплине «Онтология и теория познания», М., МГУ, 2007
2. Послание Нурсултана Назарбаева Народу 2012 года. Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.akorda.kz/ru/official\\_documents/strategies\\_and\\_programs](https://www.akorda.kz/ru/official_documents/strategies_and_programs)
3. <https://www.plato-philosophy.org/teaching-high-school-philosophy/>
4. <https://www.parkhill.k12.mo.us/>
5. <https://www.apaonline.org/page/precollege>
6. The Teaching of Philosophy in American High Schools Douglas N. Morgan and Charner Perry Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association. Vol. 32 (1958–1959), pp. 91–137 Published by: American Philosophical Association. DOI: 10.2307/3129324 <https://www.jstor.org/stable/3129324> Page Count: 47
7. <https://www.businessinsider.com/teaching-philosophy-in-schools-has-huge-impacts-2015-7>
8. [https://www.notredame.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/14113/Logos-for-Schools-Information-Sheet.pdf](https://www.notredame.edu.au/__data/assets/pdf_file/0010/14113/Logos-for-Schools-Information-Sheet.pdf)
9. Charlotte Blease. Philosophy can teach children what Google can't (December 9, 2017) — URL: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/jan/09/philosophy-teach-children-schools-ireland>
10. Karl Jaspers. introduction à la philosophie. (1950)
11. Лев Толстой. О жизни (1886)
12. J. C. Smuts. Holism and Evolution (1926)
13. Фритъоф Капра. Дао физики (1974) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://abhidharma.ru/A/Raznoe/Dao%20fiziki.pdf>
14. Хачатрян, А. А. К вопросу о взаимоотношении биологии и философии биологии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-vzaimootnoshenii-biologii-i-filosofii-biologii/viewer>
15. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. — Л.: Наука, 1991.
16. Ламарк Ж-Б. Избранные произведения в двух томах / Ж-Б. Ламарк. — М.: Изд-во Акад. н. СССР, 1955. — Т. 1.
17. The Beekman School's Philosophy Curriculum Retrieved from <https://www.beekmanschool.org/philosophy>
18. Mr. Raisch. Honnors Philosophy. Detailed Syllabus. Retrieved from <https://leiterreports.typepad.com/files/honors-philosophy-course-overview-detailed-syllabus.pdf>
19. The Canadian philosophical association. Retrieved from <https://www.acpspa.ca/cpages/philosophy-in-the-schools>
20. Hugh Schofield (2013) Why does France insist school pupils master philosophy? Retrieved from <https://www.bbc.com/news/magazine-22729780>
21. University of Washington Center for Philosophy for Children. Philosophers in the schools program. Retrieved from <https://www.philosophyforchildren.org/what-we-do/philosophers-in-the-schools-program/>
22. Park Hill School District. High School Philosophy Curriculum Retrieved from <https://www.parkhill.k12.mo.us/>
23. CLEGHORN, P. (2002) Thinking through philosophy. Blackburn, England: Educational Printing Services.

## Проект по технологии «Подставка для цветов»

*Любаев Дмитрий Владимирович, учащийся 6 класса;*

**Научный руководитель:** Булаев Михаил Евгеньевич, учитель  
МБОУ Средняя школа № 6 имени А. С. Макаренко (г. Арзамас, Нижегородская обл.)



**М**ой дом всегда полон цветов, потому что хобби моей мамы — разведение комнатных растений. Я решил изготовить подставку для маминих цветов. Необходимо, чтобы подставка была очень удобной и рациональной.

### **Цель проекта**

Изготовить подставку для цветов.

### **Задачи проекта**

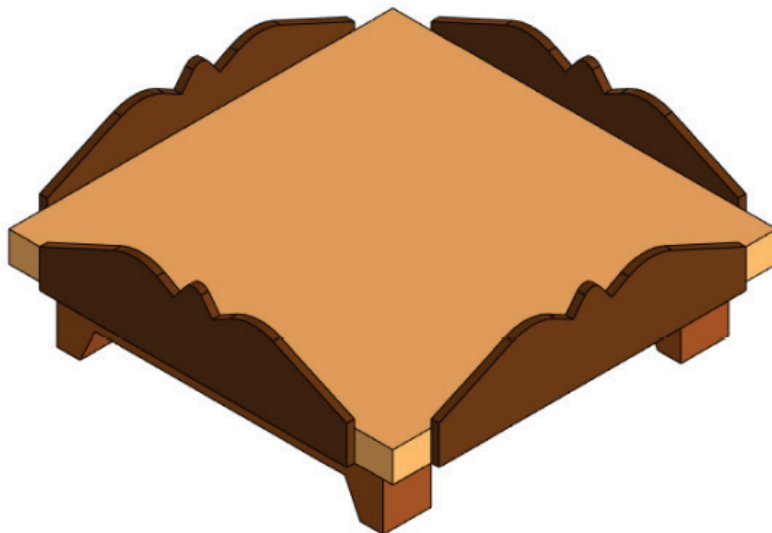
1. Выбор варианта конструкции подставки.
2. Выбор материалов для изготовления.
3. Расчет размеров.
4. Составление технологической документации.
5. Выбор оборудования и инструментов.
6. Выполнение изделия.
7. Экономический расчет.
8. Оценка изделия.

### **Основные требования к изделию**

1. Изделие должно быть выполнено из дерева — экологически безопасного материала.
2. Изделие должно быть прочным, удобным в эксплуатации.
3. Изделие должно выглядеть эстетично.
4. Изделие должно быть легким.
5. Изделие должно быть с невысокой стоимостью.
6. Изделие должно выдержать нагрузку горшка для цветов массой 10кг.

### **Выбор формы подставки для цветов**

Варианты изготовления подставки многочисленны, но я решил сделать именно низкую, так как она будет удовлетворять моим требованиям: иметь эстетичный вид, красивую форму, выполнена из дерева и древесного материала — экологически чистого.



**Используемый материал**

Теперь необходимо определиться с используемым материалом.

Лучший вариант — сделать из древесных материалов, потому что они как нельзя, кстати, подходит для моих требований.

**Оборудование, инструменты и материалы**

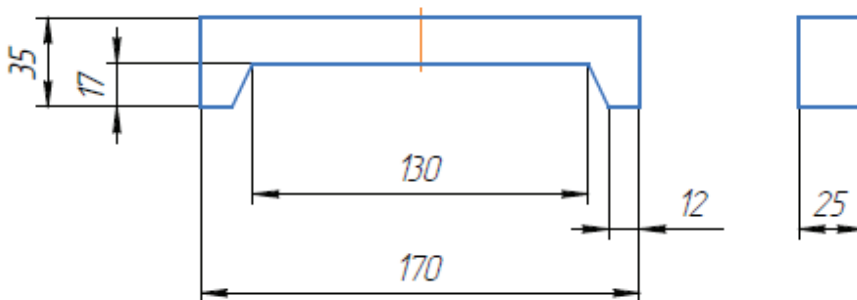
При изготовлении подставки для цветов в школьной мастерской необходимо использовать следующее оборудование, инструменты и материалы:

1. Слесарный верстак с тисками.
2. Напильник.

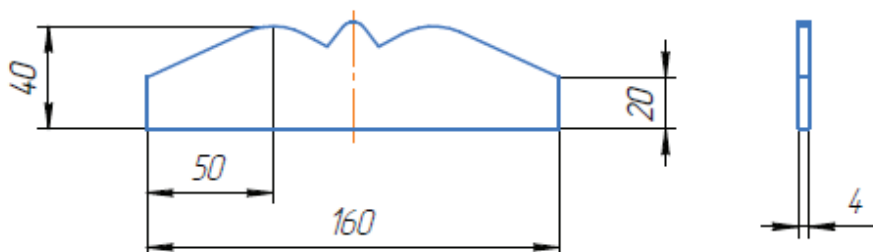
3. Ножовка по дереву.
4. Молоток.
5. Лобзик.
6. Шлифовальная бумага.
7. Измерительные и разметочные инструменты — линейка, угольник, карандаш, штангенциркуль.
8. Кисточка.
9. Морилка, лак.
10. ДСП (древесно-стружечная плита)
11. Березовая фанера.
12. Доска хвойных пород.

**Чертежи для изготовления подставки для цветов**

*Ножка (материал-дерево) 2шт.*

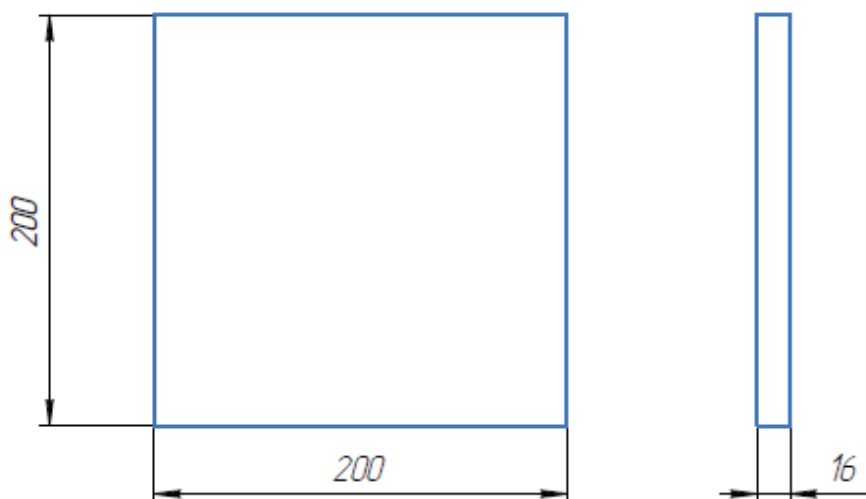


*Баковина (материал-фанера) 4шт.*



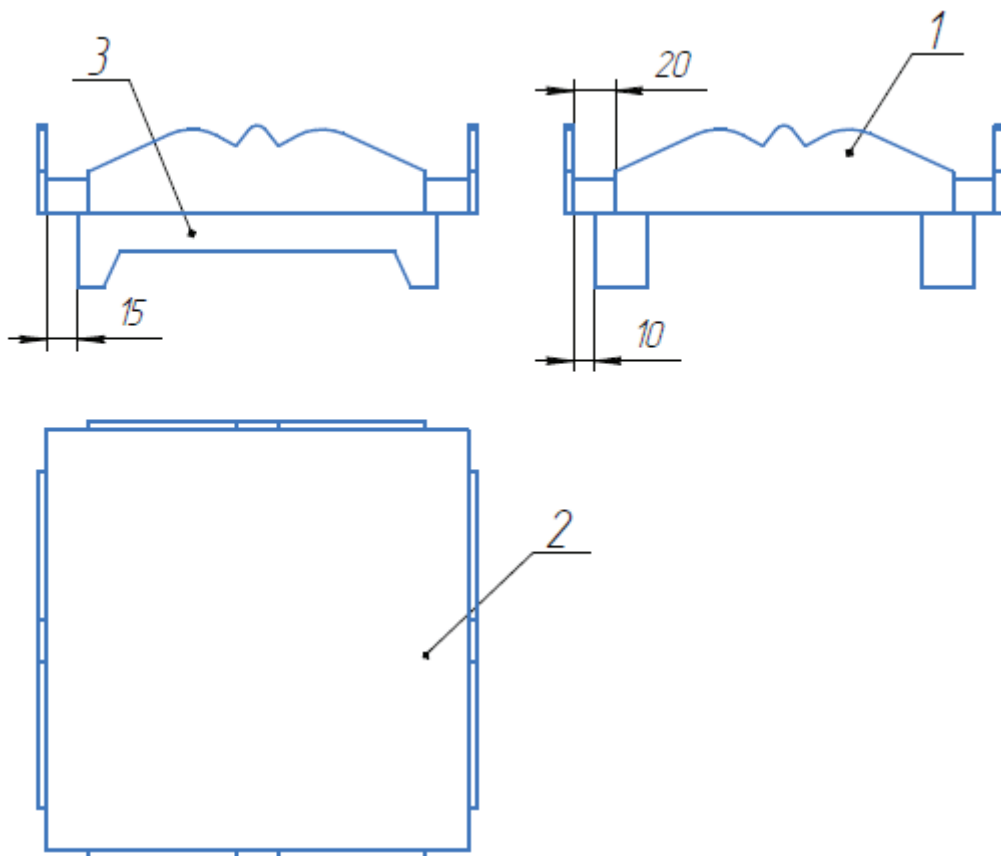
*Остальные размеры- произвольные.*

*Основание (материал-ДСП) 1шт.*

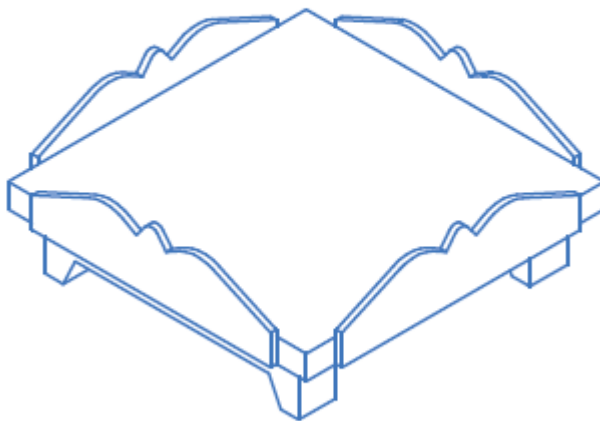




## Подставка для цветов в сборе



1. Баковина 4шт.  
2. Основание 1шт.  
3. Ножка 2шт.

**Экономический расчет**

Если учесть, что все детали были сделаны из отходов хороших стройматериалов, то их стоимость учитывать не будем.

Учтем стоимость морилки и бесцветного мебельного лака.

Морилка 0,2л x 60 руб./л. = 12 руб.

Лак 0,1л x 320 руб./кг = 32 руб.

Всего себестоимость составила  $12+32 = 44$  рублей, что в 3–4 раза меньше стоимости подставок, продаваемых в магазине.

**Испытание изделия**

Изделие должно быть изготовлено с трехкратным запасом прочности, т. е. выдержать вес в 30кг. При установке гири массой чуть более 30 кг подставка для цветов не разрушилась.

**Анализ изготовления подставки для цветов**

В процессе изготовления подставки для цветов понравилось пользоваться лобзиком, клеить и покрывать лаком.

Не понравилось пользоваться наждачной бумагой.

Маме подставка для цветов очень понравилась. Она сразу подставила новый цветок на эту подставку.

При изготовлении подставки во второй раз, я бы изменил ножки (сделал их выше и аккуратнее).

На будущее я бы пожелал себе аккуратнее обращаться с инструментом.

# Юный ученый

Международный научный журнал  
№ 4 (34) / 2020

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

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

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

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

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»  
Номер подписан в печать 05.05.2020. Дата выхода в свет: 10.05.2020.  
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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