

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6
Часть 2
2022

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 6 (58) / 2022

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

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

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

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

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаров Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

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

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

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

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

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

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

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

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

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Бардин А. А.

Дистанционное измерение скорости движения автотранспорта 73

Бурс К. Д., Афрузунова Д. А.

Система ультрафиолетовой дезинфекции для общественных транспортных средств 78

Кононенко О. А.

Расчет молярной массы Солнца. 82

Сальков С. И.

Домашний спектроскоп исследователя 86

ХИМИЯ

Рогов Р. Ю.

Расчет электроотрицательности химических элементов в таблице Д. И. Менделеева 92

Чернявский В. О.

Изучение сорбционной способности фильтрующих материалов бытовых фильтров 101

БИОЛОГИЯ

Адамова А. С.

Состояние ценопопуляций *Artemisia vulgaris* в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса 105

Козлова В. Ю.

Сорняки под ногами 108

Палькова В. М.

Нарушение осанки учащихся 110

Положенко Е. В.

Роль медоносной пчелы в энтомофильном опылении 112

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Зубкова В. М., Горинова А. П.

Выявление проблем развития физической культуры в современном мире и пути их решения 117

Рудьев М. А.

Влияние ежедневных занятий утренней гимнастикой на психологические качества человека 119

ЭКОЛОГИЯ

Глухова Д. Ю.

Исследования факторов экологического риска в квартире 122

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

Абдрахманова К. В.

Особенности эмоционального интеллекта учащихся профильного лингвистического класса 125

Садыкова А. Р.

Выбор профессии по типу личности 127

Старостин С. Д.

Ипповенция как метод улучшения психоэмоционального здоровья школьников младших классов 129

Филиппова В. А.

Особенности стратегий поведения старшеклассников в ситуации кибербуллинга 133

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА*Дубовик А. В.*

Таланты России и космос: проект о светилах отечественной космонавтики 137

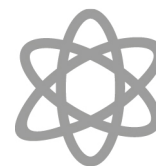
ПРОЧЕЕ*Бруцкая М. В.*

Дизайн фирменного стиля 142

Лысенко Е. К.

Сопоставительный анализ символического образа журавля в китайской и японской живописи 145

ФИЗИКА



Дистанционное измерение скорости движения автотранспорта

Бардин Арсений Артурович, учащийся 7-го класса

Научный руководитель: Таницура Оксана Васильевна, учитель физики
МОУ СОШ с. Ярлуково Грязинского р-на Липецкой обл.

В статье рассмотрены типовые способы измерения скорости автомобиля. Разработана упрощенная методика безопасного удаленного измерения скорости автотранспорта на дорогах, прилегающих к учебным заведениям, где особенно высок риск детского травматизма. Предложен простой способ модернизации мобильного телефона для прямых измерений скорости. На основе экспериментальных измерений проанализированы причины отклонений показаний штатного автомобильного спидометра от истинной скорости. Оценка точности измерений методами математической статистики показала приемлемый уровень качества измерений: относительная погрешность с вероятностью 0,95 составила менее 2 %. Предложенная методика может быть применена в учебных заведениях для профилактики безопасности дорожного движения, а также для освоения учащимися навыков геодезических измерений на местности и методов статистической обработки экспериментальных данных.

Ключевые слова: скорость автомобиля, радар, показания спидометра, травматизм при ДТП, геодезические измерения, замер скорости, погрешность, статистическая обработка эксперимента.

Известно, что нарушение скоростного режима является основным источником дорожно-транспортных происшествий. Исследования показывают, что превышение скоростных ограничений в городской черте на 5 км/ч, а за городом на 10 км/ч повышает риск ДТП в 2 раза [1, стр.149]. Причем, если при скорости столкновения 30 км/ч в среднем погибает 5 % пешеходов, то при скорости 48 км/ч погибают уже 45 % пешеходов.

Разберем простую задачу. Пусть S — длина тормозного пути автомобиля (примерно 20 м) при разрешенной скорости $V = 40$ км/ч. Согласно ст. 12.9 ч. 2 КоАП РФ с изм. и доп. от 16.04.2022 г. превышение скорости на 20 км/ч не влечет административного наказания. Предположим, что тот же автомобиль движется со скоростью 60 км/ч. Из школьного курса физики известно, что кинетическая энергия автомобиля связана с работой по преодолению сил торможения формулой $mV^2/2 = F_{\text{тр}} \cdot S$. Это означает, что при скорости 60 км/ч на том же участке экстренного торможения S автомобиль не остановится, а лишь успеет снизить скорость примерно до 45 км/ч (

$\sqrt{60^2 - 40^2} \approx 44,7$; $\sqrt{60^2 - 40^2} \approx 44,7$). Соответственно вся оставшаяся кинетическая энергия перейдет в энергию удара, что может привести к трагичным последствиям. Этот пример наглядно подтверждает актуальность контроля за скоростью движения автотранспорта.

Для дистанционного измерения скорости автомобиля применяются различные способы [2]: чаще всего с помощью радара, по видеоизображению или по спутниковой навигации.

Измерение с помощью радара основано на эффекте Доплера. Радар излучает электромагнитный сигнал в сторону автомобиля. Отразившись от движущегося автомобиля, сигнал приходит обратно на антенну радара, при этом частота отраженного сигнала зависит от скорости автомобиля.

Измерение скорости по видеоизображению осуществляется с помощью видеокамеры, направленной на определенный участок дороги фиксированной длины — зоны контроля (около 6 метров). Камера фиксирует весь путь автомобиля через зону контроля и формирует кадры примерно через каждые 40 миллисекунд (зависит от типа камеры). По числу сформированных кадров и известной длине зоны контроля вычисляется скорость.

Последнее время все чаще применяются GPS-спидометры, работающие за счет высокой точности определения координат по спутниковой навигации.

Перечисленные способы в основном применяются работниками дорожной патрульной службы для выявления нарушителей.

Целью настоящей работы является разработка и освоение школьниками методики дистанционного изме-

рения скорости автотранспорта, проезжающего вблизи школьных учреждений, где особенно высок риск детского травматизма. Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи: составлена схема дистанционного (безопасного) выбора зоны контроля и разработана методика быстрого замера скорости.

За основу принята гипотеза о том, что применение подобия треугольников позволит с помощью секундоме-

ра определить скорость движущегося автомобиля с необходимой степенью точности.

Схема измерения. Для определения зоны контроля (замера пути) на местности строятся треугольники подобия, согласно рис. 1. Построение прямых углов и измерение расстояния CD проводится по методике [3].

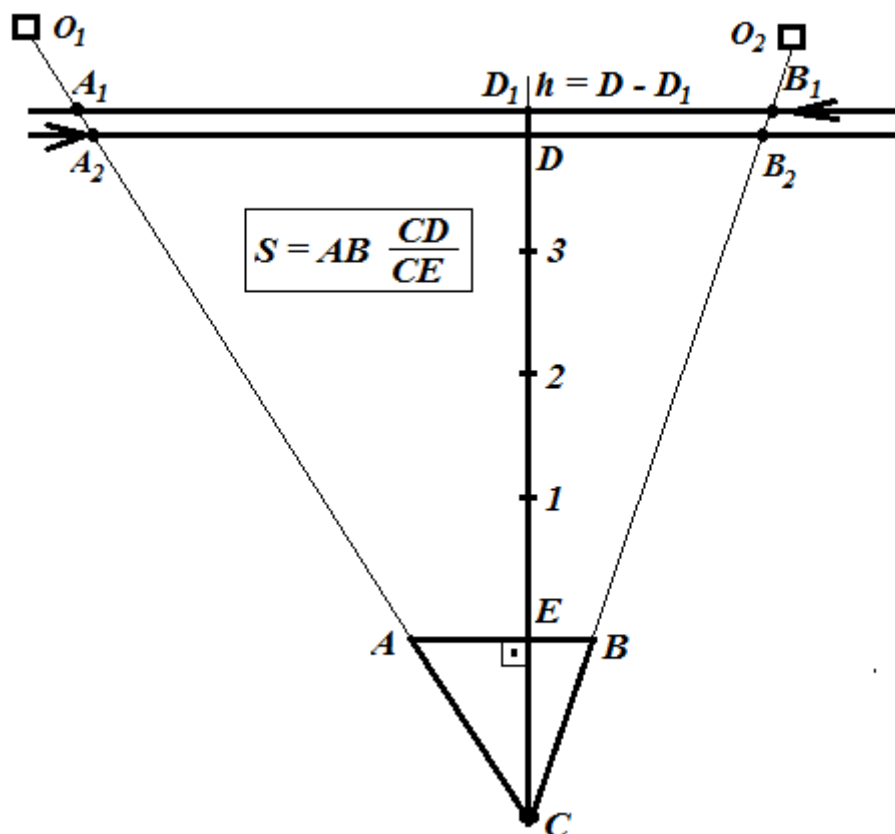


Рис. 1. Схема проведения измерений

На рис. 1 обозначено: CD — расстояние от точки замера скорости (школьника, проводящего измерения) до проезжей части; САВ — треугольник подобия с точно измеренным основанием АВ и высотой СЕ; A_1B_1 и A_2B_2 — длины зоны контроля по полосам движения; h — расстояние между полосами; O_1, O_2 — ориентиры на местности, хорошо видимые из точки замера С.

Методика и результаты контрольных измерений. Измерение можно проводить в любом месте с хорошей видимостью ориентиров O_1 и O_2 из точки С. Для измерений мы выбрали спортивную площадку перед школой (см.рис. 2), откуда хорошо виден участок дороги с установленным знаком ограничения скорости 40 км/ч. Ориентирами служили столбы линии электропередач. Контрольные замеры проведены из двух независимых секторов обзора 1 и 2.

Все линейные измерения проводились лазерным дальномером Robot 40 ADA с ценой деления 1 мм. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Контрольные замеры скорости проводились следующим образом. Автомобиль попеременно двигался в прямом и противоположном направлениях (по полосам 1 и 2). Водитель удерживал фиксированную скорость 50

км/ч по показаниям спидометра. При пересечении автомобилем первой створной линии, находящийся в точке С школьник включал секундомер, а при пересечении второй створной линии — выключал. Результаты измерений и вычисления скорости приведены в таблице 2. В последней колонке таблицы показано среднее значение замеренной скорости для автомобилей двух разных марок. Видно, что замеренная скорость для автомобиля Chevrolet (47,1 км/ч) меньше показания спидометра (50 км/ч) примерно на 6 %. Для автомобиля Lada 2114 это отклонение составило около 13 % (44,3 против 50 км/ч по спидометру). Это говорит о том, что точность замера скорости по спидометру невелика, т. к. зависит от многих факторов: точности прибора, степени износа колес, уровня давления в шинах и т. д.

Известно, что в целях безопасности автомобильным заводам России запрещено занижать показания спидометра. Согласно п.5.3. ГОСТ Р 41.39–99 [4] скорость по прибору никогда не должна быть меньше истинной. Для исправного автомобиля это отклонение должно лежать в интервале от 0 до $(V/10 + 4)$ км/ч. В нашем случае для автомобиля Lada 2114 это условие выполняется: $0 < (50 - 44,3 = 5,7) < (44,3/10 + 4 \approx 8,4)$.

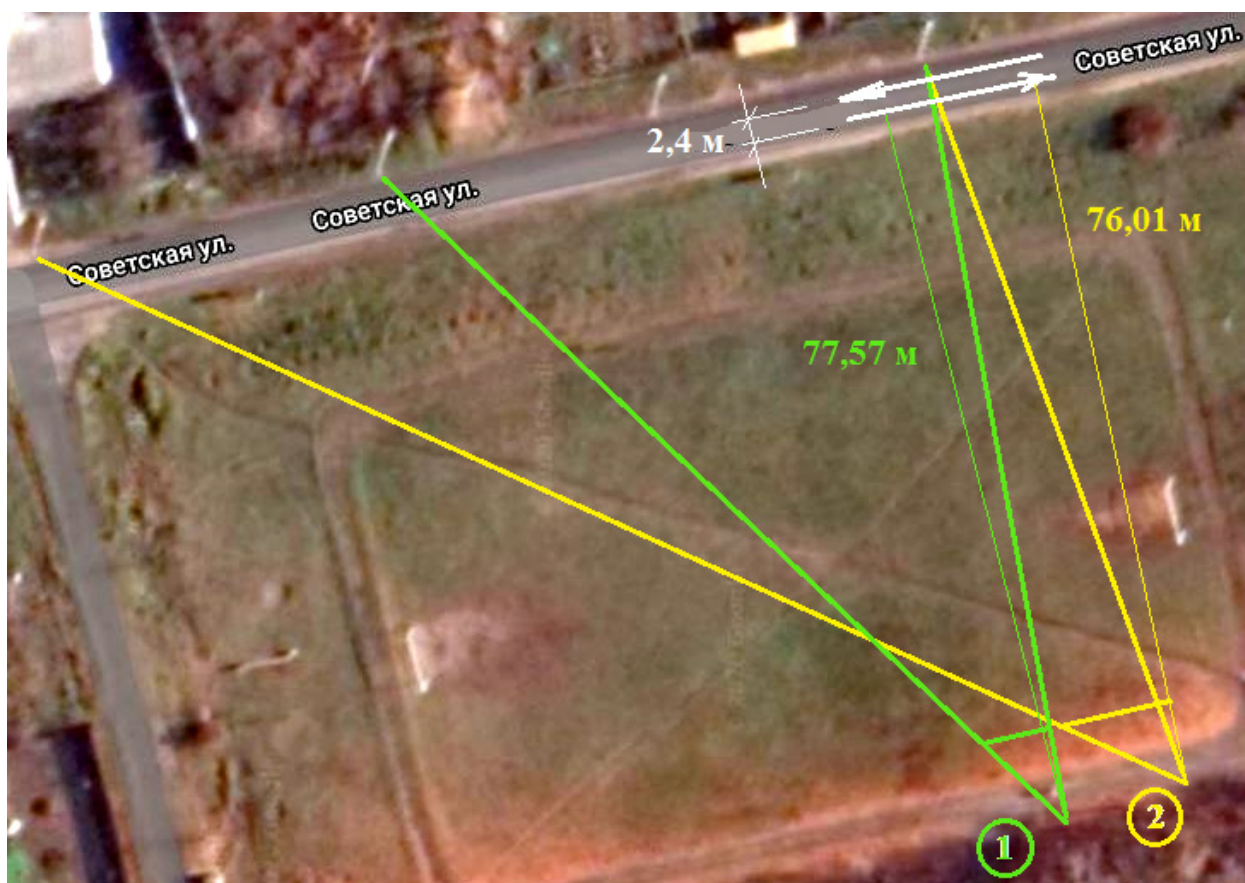


Рис. 2. Общий вид площадки для контрольных замеров

Таблица 1. Результаты измерений для секторов № 1 и № 2

Измеряемый параметр	Сектор 1	Сектор 2
Базовое расстояние АВ (основание треугольника), м	8,802	12,004
Замеры расстояний от точки замера С до дороги, м:		
С — Е	13,284	11,726
Е — 1	17,943	17,943
1–2	17,360	17,360
2–3	14,083	14,083
3 — D	14,902	14,902
Расстояние между полосами движения h , м:	2,400	2,400
Расстояние от точки замера до полосы движения 1: (—>)	79,970	78,410
Расстояние от точки замера до полосы движения 2: (<—)	77,570	76,010
Путь S , м для замера скорости по полосе 1: (—>)	52,990	80,270
Путь S , м для замера скорости по полосе 2: (<—)	51,400	77,820
Перевод секунд в скорость ($S_1 \cdot 3,6$), км/ч для полосы 1: (—>)	191	289
Перевод секунд в скорость ($S_1 \cdot 3,6$), км/ч для полосы 2: (<—)	185	280

Таблица 2. Результаты контрольных измерений

Дата	Время	Марка авто	Напр. движ.	Точка замера	Путь S, м	S*3,6	t, сек	V, км/ч	V _{ср} , км/ч
25.мар	17:50	Chevrolet	<---	1	53,0	191	3,87	49,3	47,1
25.мар	17:50	Chevrolet	<---	2	80,3	289	6,25	46,2	47,1
25.мар	17:51	Chevrolet	--->	1	53,0	185	4,00	46,3	47,1
25.мар	17:51	Chevrolet	--->	2	80,3	280	6,02	46,5	47,1
25.мар	19:14	Lada 2114	<---	1	53,0	191	4,27	44,7	44,3
25.мар	19:14	Lada 2114	<---	2	80,3	289	6,42	45,0	44,3
25.мар	19:15	Lada 2114	--->	1	53,0	185	4,20	44,1	44,3
25.мар	19:15	Lada 2114	--->	2	80,3	280	6,34	44,2	44,3
25.мар	19:17	Lada 2114	<---	1	53,0	191	4,16	45,9	44,3
25.мар	19:17	Lada 2114	<---	2	80,3	289	6,81	42,4	44,3
25.мар	19:18	Lada 2114	--->	1	53,0	185	4,23	43,7	44,3
25.мар	19:18	Lada 2114	--->	2	80,3	280	6,57	42,6	44,3
26.мар	11:43	Lada 2114	<---	1	53,0	191	4,14	46,1	44,3
26.мар	11:43	Lada 2114	<---	2	80,3	289	6,62	43,7	44,3
26.мар	11:44	Lada 2114	--->	1	53,0	185	4,33	42,7	44,3
26.мар	11:44	Lada 2114	--->	2	80,3	280	6,12	45,8	44,3
26.мар	11:47	Lada 2114	<---	1	53,0	191	4,19	45,5	44,3
26.мар	11:47	Lada 2114	<---	2	80,3	289	6,59	43,9	44,3
26.мар	11:48	Lada 2114	--->	1	53,0	185	4,27	43,3	44,3
26.мар	11:48	Lada2114	--->	2	80,3	280	6,29	44,5	44,3

Оценка погрешности измерений. Погрешность измерений можно определить сравнением измеренных величин скорости с ее истинным значением. Согласно [5, стр.26] в качестве истинного значения скорости принимаем среднее арифметическое для каждой марки автомобиля, т. е. 47,1 км/ч для Chevrolet и 44,3 км/ч для Lada 2114. Считая измерения независимыми (проводились разными школьниками, разными секундомерами с разных точек), для вычисления среднеквадратического отклонения скорости воспользуемся следующей формулой [6, стр.9]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n (V_i - V_{ср})^2}, \quad (1)$$

где n — количество измерений, V_i — результат каждого измерения скорости. Среднеквадратическое (стандартное) отклонение скорости, вычисленное по результатам 20-ти измерений составило 0,36 км/ч. С учетом коэффициента Стьюдента, принятого равным 2,09 [6, стр.42] окончательно получим, что с вероятностью 95 % абсолютная погрешность наших измерений составляет $2,09 \cdot 0,36 \approx 0,75$ км/ч, т. е. относительная погрешность лежит в пределах 2 %.

Рекомендации по практическому применению. Анализ проведенного эксперимента показал, что для получения достоверных результатов, желательно выбирать зону контроля так, чтобы замеренное время было не менее 5 секунд, иначе время реакции человека (включение/выключение секундомера) негативно сказывается на точности измерения. Поэтому для практического

контроля выбрана точка 2 (см.рис. 3). Перед началом измерений школьнику следует попрактиковаться под контролем опытного измеряющего. Если время, замеренное новичком и более опытным измеряющим, совпадает, то новичка можно допустить до практических измерений.

Для быстрого определения скорости можно обойтись без вычислений. Для этого на прозрачной пленке наносится шкала скорости, составленная для конкретной зоны контроля. Если перед измерениями эту пленку закрепить на экране мобильного телефона так, как показано на рис. 4, то сразу после выключения секундомера можно увидеть скорость движения автомобиля. Для нашей зоны контроля влияние разности пути по разным полосам незначительно, что позволило применять единую шкалу скорости.

Заключение. В результате проведенного экспериментально-теоретического исследования разработана и апробирована методика дистанционного контроля скорости движения автотранспорта с безопасного расстояния. Методами математической статистики показано, что точность измерения скорости с помощью секундомера мобильного телефона может быть достаточно высокой. В проведенном эксперименте с вероятностью 95 % абсолютная погрешность измерения составила около 1 км/ч, относительная погрешность — менее 2 %. Предложен простой способ модернизации мобильного телефона с помощью накладной пленки для прямого снятия показаний скорости автомобиля. Данная методика может быть применена в других школах в целях профилактики безопасности дорожного движения.

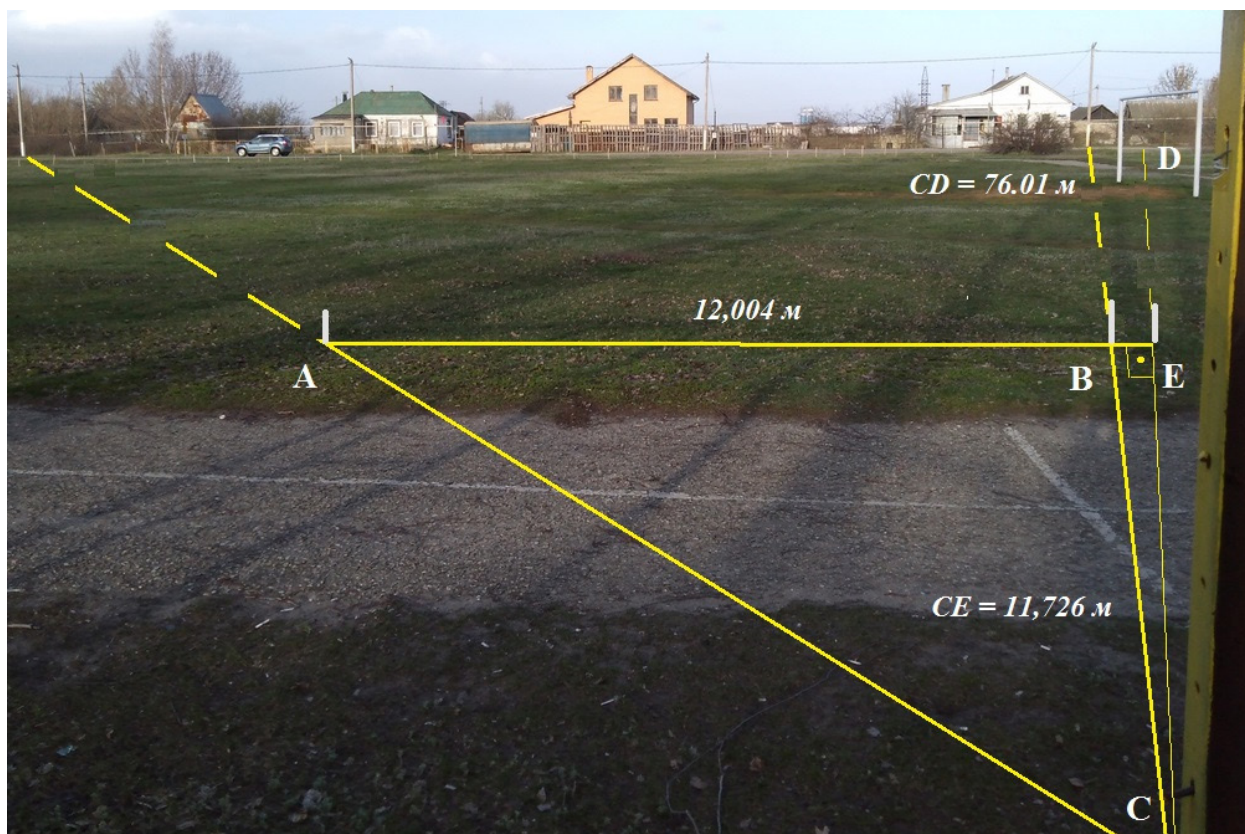


Рис 3. Внешний вид зоны контроля скорости

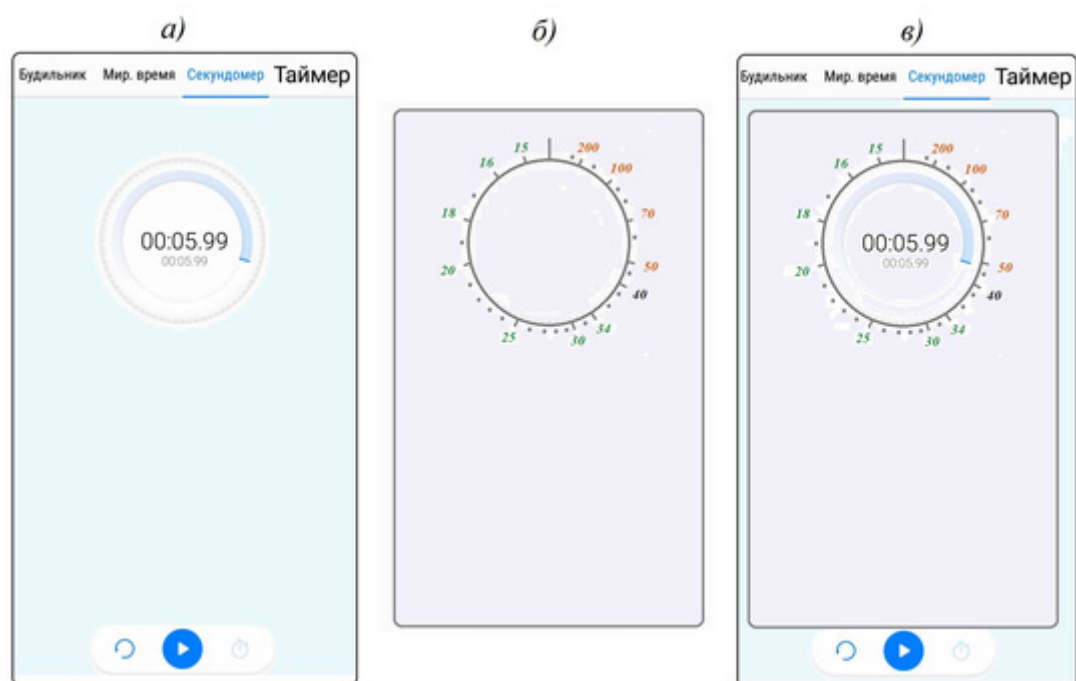


Рис. 4. Модернизация мобильного телефона для замера скорости: а) внешний вид экрана с включенным секундомером; б) накладная пленка; в) экран мобильного телефона с накладной шкалой замера скорости

ЛИТЕРАТУРА:

1. Евтюков, С. С., Добромиров В. Н. Скорость как фактор влияния на безопасность дорожного движения // Научное обозрение. Технические науки. 2014. — № 1 — URL: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=210>.
2. Как измеряют скорость автомобилей? //Добрая дорога детства. 2017. — № 6 — URL: https://www.dddgazeta.ru/archive/2017_06/30946/.
3. Ганьшин, В. Н. Простейшие измерения на местности. М.: Недра, 1983. — 108 с.
4. ГОСТ Р 41.39–99. Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении механизма для измерения скорости, включая его установку — URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-41-39-99>.
5. Лукьянов, А. А. Экспериментальная физика. 8 класс. — М.: «Азбука — 2000», 2019. — 128 с.
6. Митин, И. В., Русаков В. С. Анализ и обработка экспериментальных данных. Учебное пособие для студентов младших курсов. Изд. 4-е М.: Физический факультет МГУ, 2009. — 44 с.

Система ультрафиолетовой дезинфекции для общественных транспортных средств

Бурс Кирилл Денисович, учащийся 8-го класса;

Афрузунова Дарья Алексеевна, учащийся 8-го класса

Филиал АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум» в г. Ачинске

Научный руководитель: *Шереметьева Юлия Александровна, преподаватель по альтернативной энергетике АНО «Детский технопарк «Красноярский кванториум»*

При выборе системы для обеспечения эпидемиологической безопасности были протестированы способы, оказывающие влияние на большинство вирусов и возбудителей опасных заболеваний. Ультрафиолет является универсальным способом для уничтожения вирусов и бактерий. Было принято решение использовать длинноволновой (320–395 нм) ультрафиолет, он также способен оказывать негативное влияние на различные вирусы, поэтому УФ приборы с таким диапазоном часто используются в качестве более безопасного для человека и оборудования для обеззараживания различных помещений и поверхностей.

При использовании системы в машинах каршеринга, дезинфекция проводится после каждого пользователя, в других транспортных средствах, таких как поезд, самолет, корабль или обычная машина, дезинфекция предполагается 1 раз в сутки (чаще при необходимости), что задается программой, и безопасность будет обеспечиваться датчиком движения.

Для конструирования системы были выбраны панели с УФ-диодами, а не готовые лампы, по 2 причинам: простота подключения и возможность придания любого размера и формы для внедрения в автомобиль.

Для ламп используются самодельные печатные платы (Рисунок 1). Плата спроектирована в программе Sprint Layout (Рисунок 2). Имеет односторонний формат. Изготовлена при помощи фрезерного станка с ЧПУ методом фрезеровки дорожек. По структуре плата построена на группе УФ светодиодов с длиной

волны 390–395 нм по 3шт в группе, для увеличения рабочего напряжения панели и уменьшения потребления тока.

Некоторые лампы сделаны как отдельные панели с подложкой из картона, для облегчения конструкции. Данные лампы изначально выполнены с коннекторами, для возможности подключения их в любом месте транспортного средства. Для каждой подложки есть съемная панель с присоской или неодимовым магнитом, чтобы выполнить крепление к любой поверхности (Рисунок 3). При этом, если материал не позволяет выполнить то или иное крепление, есть возможность воспользоваться магнитной лентой, которая является самоклеящейся и не оставляет следов (Рисунок 4).

В рамках Межрегионального конкурса юных техников-изобретателей Енисейской Сибири картонные крепления, которые не обладают презентабельным видом и не являются надежной системой, были заменены на распечатанные пластиковые крепления. 3D модель представлена на Рисунке 5, метод крепления одной модульной лампы на Рисунке 6.

Отдельные лампы с диодами сделаны для освещения труднодоступных мест, для освещения общего пространства сконструирована большая восьмиугольная лампа. В рамках Межрегионального конкурса юных техников-изобретателей Енисейской Сибири при поддержке Красноярского краевого фонда науки, была произведена сборка основной восьмиугольной лампы, покрашены ее детали, убрана лишняя электроника и провода, портя-

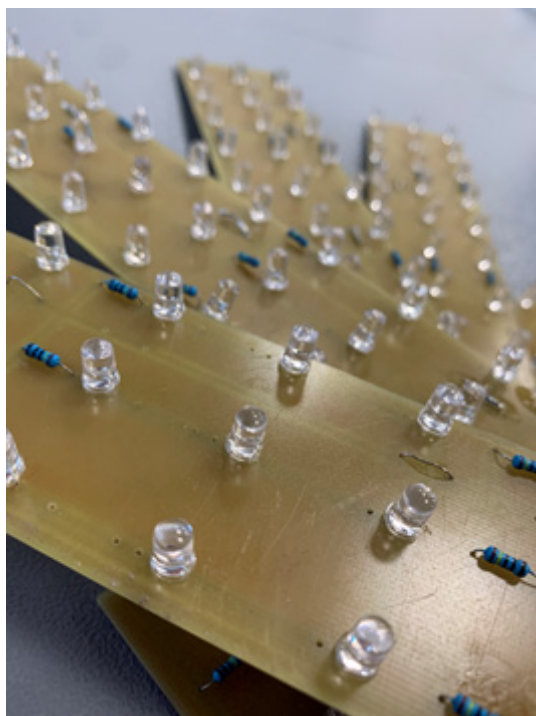


Рис. 1. Панель со встроенными УФ диодами

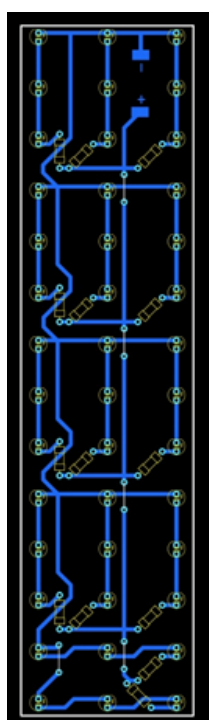


Рис. 2. Схема панели

щие вид системы (Рисунок 7). Лампа позволяет одновременно освещать пол и стены в радиусе больше метра (Рисунок 8).

Таким образом, была сконструирована модульная система из самостоятельно изготовленных панелей, с возможностью легкой установки и демонтажа при разных

характеристиках транспортного средства, что говорит об универсальности конструкции. Наличие нескольких вариантов форм ламп позволяет осветить все поверхности, а вариативность креплений — поместить систему в любое помещение без повреждения деталей.

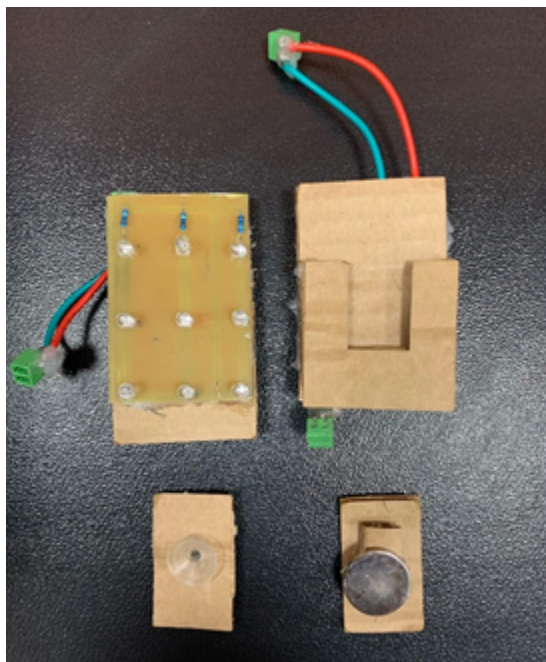


Рис. 3. Вид ламп с коннекторами



Рис. 4. Крепление ламп с помощью самоклеящейся магнитной ленты и неодимовых магнитов

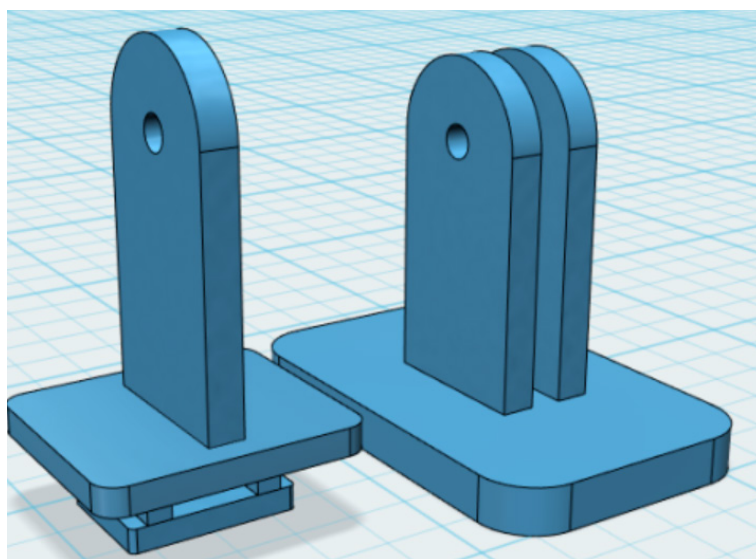


Рис. 5. 3D модель для модульной лампы



Рис. 6. Обновленное крепление модульной лампы из пластика

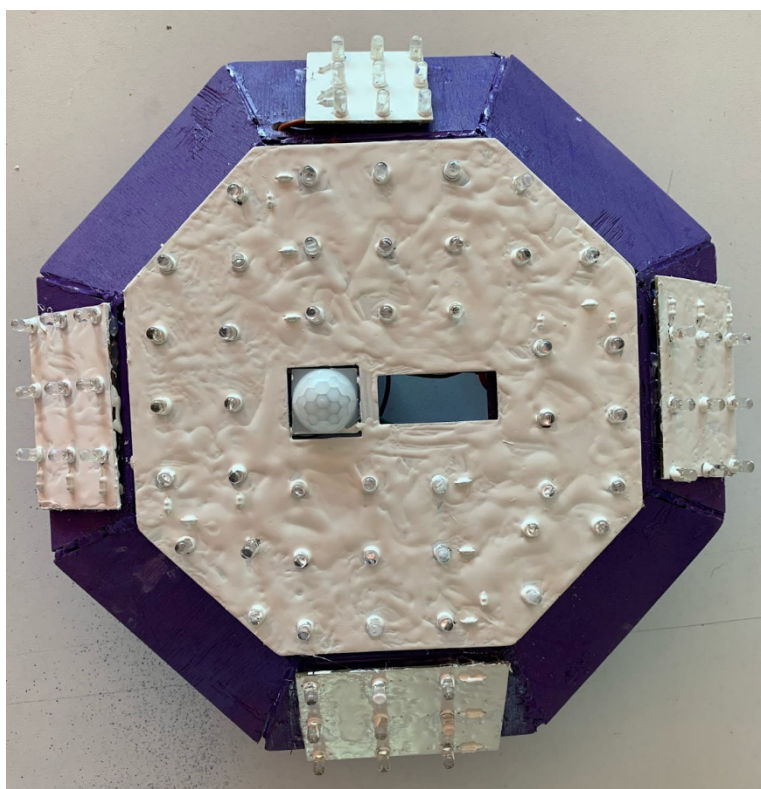


Рис. 7. Конструкция восьмиугольной лампы

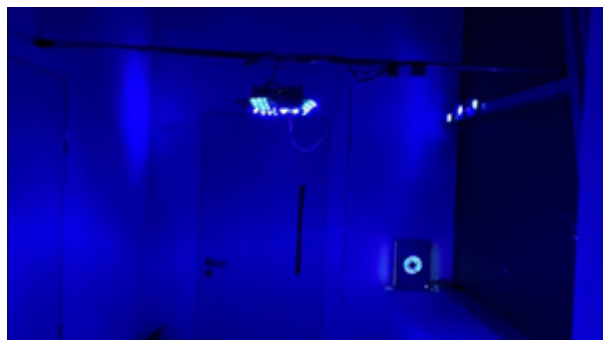


Рис. 8. Освещение восьмиугольной лампой

ЛИТЕРАТУРА:

1. Какие микроорганизмы живут в автобусах и метро // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» Научно-образовательный портал IQ URL: <https://iq.hse.ru/news/354028485.html>
2. Кармазинов, Ф. В., Костюченко С. В., Кудрявцев Н. Н. Ультрафиолетовые технологии в современном мире. — Ультрафиолетовые технологии в современном мире. — 392 с.
3. Межрегиональный конкурс юных техников-изобретателей Енисейской Сибири // Краевой фонд науки (Красноярский край) URL: <http://www.sf-kras.ru/2021/12/20/d0-9e-d0-b1-d1-8a-d1-8f-d0-b2-d0-bb-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b5-d0-be-d0-bf-d1-80-d0-be-d0-b2-d0-b5-d0-b4-d0-b5-d0-bd-d0-b8-d0-b8-d0-9c-d0-b5-d0-b6-d1-80-d0-b5-d0-b3-d0-b8-d0-be-d0-bd-d0-b0-d0-bb-2/>

Расчет молярной массы Солнца

Кононенко Олег Алексеевич, учащийся 10-го класса

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

Численное значение молярной массы Солнца, полученное в данной статье расчетным путем, можно использовать при астрофизических исследованиях Солнца, а также на уроках астрономии, физики, химии при решении задач в школе и внеурочной деятельности.

Ключевые слова: Солнце, молярная масса, число атомов, масса, число Авогадро, универсальная газовая постоянная, температура, плотность, давление.

В физике и химии широко используется молярная масса M . Молярной массой называют массу вещества, взятого в количестве одного моля. В системе СИ измеряется в $\frac{\text{кг}}{\text{моль}}$, [1, с. 152].

На сегодня молярная масса Солнца фактически неизвестна. Попробуем её вычислить двумя способами и затем сравнить.

А) Молярную массу Солнца вычислим по известной формуле:

$$M = \frac{m_c \cdot N_A}{N}, \quad (1)$$

где $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ — число Авогадро,

$m_c = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

N — число атомов Солнца.

Из различных источников в сети Интернет известно, что число атомов в Солнце в среднем составляет 10^{57} атомов.

Для убедительности попытаемся рассчитать число атомов в Солнце сами.

Для расчета числа атомов в Солнце, воспользуемся известной формулой:

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M}, \quad (2)$$

где, m — масса химического элемента;

N_A — число Авогадро;

M — молярная масса химического элемента.

Из источников интернета, состав минеральных веществ в Солнце представлены в таблице 1.

Согласно так называемой стандартной солнечной модели (ССМ), Солнце состоит из трех зон, отличающихся составом, температурой, плотностью и процессом передачи энергии. Центральная зона (или ядро), радиационная зона и конвективная зона. Из всей массы Солнца ядро составляет около 50 %, радиационная зона — 48 % и конвективная зона — около 2 %. Масса Солнца $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$. Они представлены в таблице 2.

Таблица 1. Элементный состав Солнца [2, с. 11]

№ п/п	Химический элемент	Водород	Гелий	Кислород	Углерод	Железо	Неон	Азот	Кремний	Магний	Сера	Всего
1	% от общей массы	71,1	27,14	0,97	0,40	0,019	0,058	0,096	0,099	0,076	0,042	100
2	Масса, кг · 10 ³⁰	1,422	0,5428	0,0194	0,008	0,00038	0,00116	0,00192	0,00198	0,00152	0,00084	2

Таблица 2. Строение Солнца по массе [3, с. 11]

№ п/п	Солнце, кг · 10 ³⁰	Ядро, кг · 10 ³⁰	Радиационная зона, кг · 10 ³⁰	Конвективная зона, кг · 10 ³⁰
1	2	1	0,96	0,04

Известно, что Солнце состоит из различных веществ. Молярная масса всех веществ различна. Молярные массы химических элементов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Молярная масса химических элементов. [4, Таблица Менделеева]

№ п/п	Химический элемент	Водород	Гелий	Кислород	Углерод	Железо	Неон	Азот	Кремний	Магний	Сера	Всего
1	Молярная масса, $\frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot 10^{-3}$	0,6	$\frac{4}{3}$	2	12	56	20,2	14	28	24	32	-

Используя формулу (2) и данные таблиц 1, 2, 3, найдём:

- Для водорода $N = \frac{1,422 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{0,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 14,2674 \cdot 10^{56}$.
- Для гелия $N = \frac{0,5428 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{\frac{4}{3} \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 2,4569 \cdot 10^{56}$.
- Для кислорода $N = \frac{0,0194 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,0584 \cdot 10^{56}$.
- Для углерода $N = \frac{0,008 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{12 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,004013 \cdot 10^{56}$.
- Для железа $N = \frac{0,0038 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{56 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000408 \cdot 10^{56}$.
- Для неона $N = \frac{0,00116 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{20,2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000346 \cdot 10^{56}$.
- Для азота $N = \frac{0,00192 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{14 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000826 \cdot 10^{56}$.
- Для кремния $N = \frac{0,00198 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{28 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000426 \cdot 10^{56}$.

$$9. \text{ Для магния } N = \frac{0,00152 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{24 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000381 \cdot 10^{56}.$$

$$10. \text{ Для серы } N = \frac{0,00084 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 0,000158 \cdot 10^{56}.$$

Сложив все значения числа атомов химических элементов, получим

$$N = 1,68 \cdot 10^{57}.$$

Таким образом, мы убедились, что число атомов в Солнце, известное из сети Интернета и рассчитанные нами, не совпадают.

Считаем, что более точное будет число атомов в Солнце, рассчитанное нами.

Используя выражение (1), подставив численные значения, получим:

$$M = \frac{2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}}{1,68 \cdot 10^{57}} \approx 0,72 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Вывод: молярная масса Солнца, рассчитанная первым способом, равна $0,72 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

Б) Для вычисления молярной массы Солнца другим способом, воспользуемся уравнением Менделеева-Клапейрона.

«Известно, что плотность любого идеального газа, согласно определению равна отношению массы газа к его объёму:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (3)$$

Из уравнения Менделеева-Клапейрона

$$pV = \frac{m}{M} nT, \text{ следует:}$$

$$M = \frac{mRT}{Vp}, \quad (4)$$

Используя выражения (3) и (4), получим

$$M = \frac{\rho \cdot RT}{p}, \quad (5)$$

где: p — давление, R — универсальная газовая постоянная, T — абсолютная температура» [5, с. 193].

Для вычисления молярной массы Солнца, сначала вычислим молярные массы его частей (областей). Для этого воспользуемся выражением (5) и таблицей 4 «Строение Солнца по плотности, температуре, давлению».

Таблица 4. Строение Солнца по плотности, температуре и давлению [6]

№ п/п	Зона	R	Температура T, К	Давление p, Па	Плотность ρ , $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
1	Ядро	0	15500000	$2,3 \cdot 10^{16}$	149
2		0,1	13100000	$1,3 \cdot 10^{16}$	87,4
3		0,2	9420000	$4,4 \cdot 10^{15}$	35,3
4	Радиационная	0,3	6810000	$1,1 \cdot 10^{15}$	12,1
5		0,4	5140000	$2,7 \cdot 10^{14}$	3,94
6		0,5	3980000	$7,0 \cdot 10^{13}$	1,32
7		0,6	3130000	$2,1 \cdot 10^{13}$	0,50
8	Конвективная	0,7	2340000	$6,4 \cdot 10^{12}$	0,20
9		0,8	1380000	$1,6 \cdot 10^{12}$	0,09
10		0,9	602000	$2,0 \cdot 10^{11}$	0,02
11		0,98	99600	$1,7 \cdot 10^9$	0,001

1. Рассчитаем молярную массу ядра Солнца.

1. Для радиуса Солнца $R = 0$.

$$M = \frac{149 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 1,55 \cdot 10^7 \text{ К}}{2,3 \cdot 10^{16} \text{ Па}} = 0,8344 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

2. Для радиуса Солнца $R = 0,1$

$$M = \frac{87,4 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 1,31 \cdot 10^7 \text{ К}}{1,3 \cdot 10^{16} \text{ Па}} = 0,7319 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

3. Для радиуса Солнца $R = 0,2$

$$M = \frac{35,3 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 9,42 \cdot 10^6 \text{К}}{4,4 \cdot 10^{15} \text{Па}} = 0,6280 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Найдем среднее арифметическое:

$$M_{\text{я}} = \frac{0,8344 \cdot 10^{-3} + 0,7319 \cdot 10^{-3} + 0,6280 \cdot 10^{-3}}{3} = 0,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Таким образом, молярная масса M ядра Солнца равна $0,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

II. Рассчитаем молярную массу лучистой зоны Солнца

1. Для радиуса $R = 0,3$.

$$M = \frac{12,1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 6,81 \cdot 10^6 \text{К}}{1,1 \cdot 10^{16} \text{Па}} = 0,6225 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

2. Для радиуса Солнца $R = 0,4$.

$$M = \frac{3,94 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 5,14 \cdot 10^6 \text{К}}{2,7 \cdot 10^{14} \text{Па}} = 0,6233 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

3. Для радиуса Солнца $R = 0,5$.

$$M = \frac{1,32 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 3,98 \cdot 10^6 \text{К}}{7,0 \cdot 10^{13} \text{Па}} = 0,6237 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

4. Для радиуса Солнца $R = 0,6$.

$$M = \frac{0,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 3,13 \cdot 10^6 \text{К}}{2,1 \cdot 10^{13} \text{Па}} = 0,6193 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Найдем среднее арифметическое:

$$M_{\text{л.з.}} = \frac{0,6225 \cdot 10^{-3} + 0,6233 \cdot 10^{-3} + 0,6237 \cdot 10^{-3} + 0,6193 \cdot 10^{-3}}{4} = 0,6222 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Таким образом, молярная масса лучистой зоны Солнца равна $0,6222 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

III. Рассчитаем молярную массу конвективной зоны Солнца.

1. Для радиуса Солнца $R = 0,7$.

$$M = \frac{0,2 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 2,34 \cdot 10^6 \text{К}}{6,4 \cdot 10^{12} \text{Па}} = 0,6077 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

2. Для радиуса Солнца $R = 0,8$.

$$M = \frac{0,09 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 1,38 \cdot 10^6 \text{К}}{1,6 \cdot 10^{12} \text{Па}} = 0,6451 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

3. Для радиуса Солнца $R = 0,9$.

$$M = \frac{0,02 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 0,602 \cdot 10^6 \text{К}}{2,0 \cdot 10^{11} \text{Па}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

4. Для радиуса Солнца $R = 0,98$.

$$M = \frac{0,001 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 0,0996 \cdot 10^6 \text{К}}{1,7 \cdot 10^9 \text{Па}} = 0,487 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Найдем среднее арифметическое.

$$M_{\text{к.з.}} = \frac{0,6077 \cdot 10^{-3} + 0,6451 \cdot 10^{-3} + 0,5 \cdot 10^{-3} + 0,487 \cdot 10^{-3}}{4} = 0,56 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

Таким образом, молярная масса конвективной зоны Солнца равна $0,56 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

IV. Рассчитаем молярную массу Солнца.

Составим уравнение:

$$m_c \cdot M_c = m_{\text{я}} \cdot M_{\text{я}} + m_{\text{л.з.}} \cdot M_{\text{л.з.}} + m_{\text{к.з.}} \cdot M_{\text{к.з.}}, \text{отсюда}$$

$$M_c = \frac{m_{\text{я}} \cdot M_{\text{я}} + m_{\text{л.з.}} \cdot M_{\text{л.з.}} + m_{\text{к.з.}} \cdot M_{\text{к.з.}}}{m_c} \quad (6)$$

Подставив численные значения в выражение (6), получим:

$$\begin{aligned} M_c &= \frac{10^{30} \text{кг} \cdot 0,73 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} + 0,96 \cdot 10^{30} \cdot 0,6222 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} + 0,04 \cdot 10^{30} \text{кг} \cdot 0,56 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{2 \cdot 10^{30} \text{кг}} = \frac{0,73 + 0,5973 + 0,0224}{2} \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} = 0,675 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} = 0,68 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \end{aligned}$$

Таким образом, молярная масса M Солнца равна $0,68 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

Сравним молярные массы Солнца, рассчитанные двумя способами. Для сравнения необходимо воспользоваться отношением:

$$\frac{(M_c)_1}{(M_c)_2} = \frac{0,72 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{0,68 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \approx 1,06$$

Таким образом, значение молярной массы Солнца, полученное первым способом в 1,06 больше. Предполагаем, что молярная масса Солнца, полученная вторым способом более точно, т. е. $M_c = 0,68 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мякишев, Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Учебник 10 класса общеобразовательных учреждений. Просвещение. Москва. 2008.
2. Тимохин Александр. Из чего состоит Солнце? Таблица элементного состава. Опубликовано 3.05.2021 г.
3. Источник: НАСА — Центр космических полетов Годдарда.
4. Мирошниченко, Л. И. Физика Солнца и солнечно-земных связей. Москва. Университетская книга. 2011.
5. Пёрышкин, А. В., Е. М. Гутник. Физика, 9 кл. М.:Дрофа, 2011.
6. Савченко, Н. Е. Физика. Москва. Айрис — Пресс. 2005.
7. Кононович, Э. В. Солнце — дневная звезда: Пособие для учащихся. М. Просвещение, 1982.

Домашний спектроскоп исследователя

Сальков Семён Игоревич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Швецов Виталий Геннадьевич, учитель физики и астрономии
МБОУ СОШ № 106 г. Воронежа

В представленной работе показана возможность получения спектров излучения при помощи простого спектроскопа в домашних условиях. Проведен качественный анализ полученных спектров. На примере спектров ионов натрия выполнена верификация результатов работы с литературными данными. Достаточно высокое качество получаемых результатов подтверждается выполнением правил Г. Кирхгофа и Р. Бунзена для спектров металлов. Проведено сопряжение спектроскопа с фотокамерой, а так же его доработка с целью минимизации погрешностей, связанных с несовершенством конструкции.

Ключевые слова: спектроскоп, оптический спектр излучения.

Введение

Спектральные методы исследования широко используются для изучения веществ и процессов [1]. Эти методы связаны по своей природе с процессами поглощения или испускания электромагнитного излучения [2]. Сейчас невозможно представить себе жизнь современного человека без спектроскопии. Это, в первую очередь, медицина, научные исследования [3], контроль качества выпускаемой продукции и исходного сырья на производстве (пищевом, фармацевтическом, металлургии, машиностроении, строительстве). Достижения микроэлектроники были бы невозможны без изучения свойств наноматериалов и гетероструктур этими методами. Таким образом, спектроскопия позволяет решать многие задачи науки, техники и повседневной жизни.

Основные задачи, решаемые с помощью современных спектральных методов:

- идентификация (определение качественного и количественного состава) неорганических и органических веществ;

- установление строения веществ;
- определение энергетических и геометрических параметров атомов и молекул;
- изучение внутри- и межмолекулярных взаимодействий.

В данной работе мы рассмотрим один из видов спектроскопии — оптическую спектроскопию. В частности, остановимся на спектрах излучения. Их принято делить на три типа [2]: сплошной (непрерывный) спектр, линейчатый (атомный) спектр, молекулярный (полосатый) спектр.

Экспериментальная установка

Для наблюдения и качественного исследования различных спектров используется однотрубный спектроскоп призматического типа [4], который состоит из трёх основных узлов (рис. 1): входной щели фиксированной ширины, коллимационной линзы (объектива), составной призмы прямого зрения Амичи.

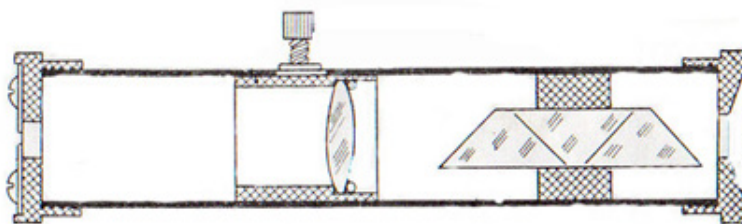


Рис. 1. Спектроскоп однотрубный

Технические характеристики спектроскопа:

- Ширина входной щели: $d = 0.2$ мм.
- Фокусное расстояние коллимационной линзы (объектива): $F = 110$ мм.
- Увеличение оптической системы: $\Gamma = 2.4$ крат.
- Спектральный диапазон: $\Delta\lambda = 400 \div 800$ нм.

Внешний вид прибора изображен на рисунке 2. В исходном виде он малоприспособен для решения поставленных задач, поэтому его подвергли доработке, чтобы



Рис. 2. Простой спектроскоп

Во-вторых, в процессе съемки спектров оказалось, что корпус спектроскопа имеет светопрозрачность достаточную для того, чтобы на изображении возникала паразитная засветка светло-синего цвета (цвет корпуса

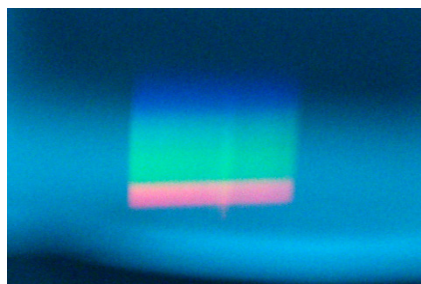


Рис. 4. Паразитная засветка спектра

Для фиксации спектров с целью дальнейшей их обработки, выполнено сопряжение спектроскопа с камерой мобильного телефона. Внешняя обойма для окуляра используется в качестве адаптера для фотокамеры (рис. 7).

Кроме того, оптические элементы спектроскопа имеют не высокое качество, что приводит к появлению на получаемых изображениях спектров артефактов в виде полос, небольших окружностей (вкраплений) и других искажений, не имеющих отношения к природе исследу-

максимально устранить имеющиеся недостатки. К основным недостаткам прибора можно отнести различные виды паразитной засветки и не высокое качество оптических элементов. Во-первых, проблемы возникают из-за просвета между призмами и корпусом прибора (дополнительно к спектру видно реальное изображение объекта). Данный недостаток устраняется путем заполнения промежутка светонепроницаемым материалом (рис. 3).



Рис. 3. Устранение промежутка между блоком призм и корпусом

спектроскопа) (рис. 4). Дополнительная светоизоляция корпуса (рис. 6) при помощи термоусадочной трубки черного цвета существенно позволила повысить качество получаемых изображений (рис. 5).

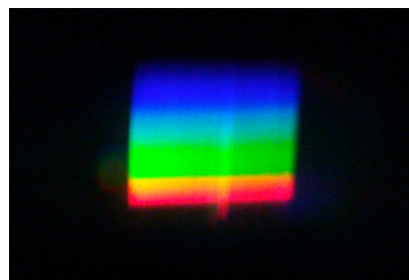


Рис. 5. Спектр после дополнительной светоизоляции корпуса спектроскопа

емого излучения. На изображениях эти артефакты находятся в одних и тех же местах, поэтому для обработки выбираются свободные от артефактов участки изображения. Таким образом, этот недостаток нивелируется и не оказывает существенного влияния на конечный результат.

Для получения качественных снимков необходимо собрать установку так, чтобы изображение спектра занимало максимальную площадь экрана и располагалось па-



Рис. 6. Дополнительная светоизоляция корпуса



Рис. 7. Адаптер спектрометра для телефона.

параллельно его сторонам. Вначале, спектроскоп в адаптер устанавливается так, чтобы ближайшая к нам нижняя грань призмы была параллельна нижней границе экрана. Процесс контролируется по изображению на экране телефона. На рис. 8 показано неправильное положение

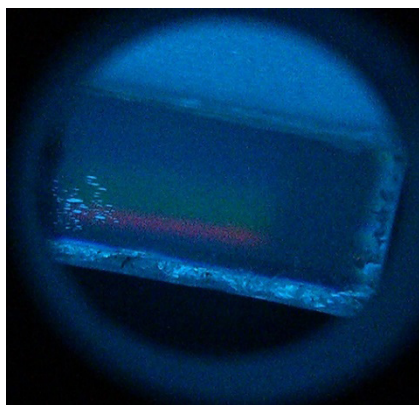


Рис. 8. Грань призмы не параллельна срезу фотографии

Аналогичным образом устанавливается корректное положение входной щели (рис. 10 и 11).

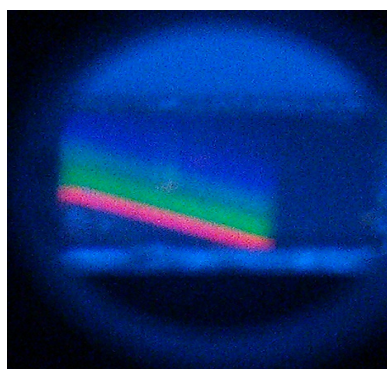


Рис. 10. Неправильное положение щели относительно призмы

Дополнительной юстировкой оптической системы добиваемся максимальной площади спектра на изображении.

Таким образом, получена экспериментальная установка, в которой устранены описанные выше недостатки, а так же реализована возможность не только наблюдать

спектрометра в адаптере и удовлетворительное — на рис. 9. На рисунках отчетливо видны механические сколы и повреждения поверхности призмы, что приводит к описанным выше артефактам на спектрах (более мелкие дефекты на этих снимках не видны).

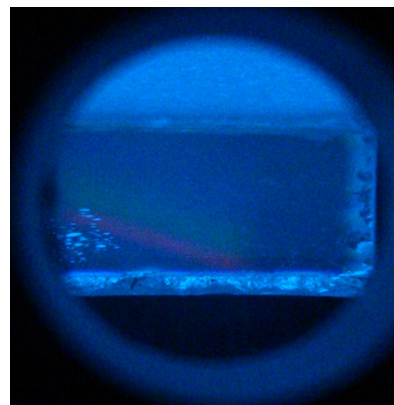


Рис. 9. Грань призмы параллельна срезу фотографии

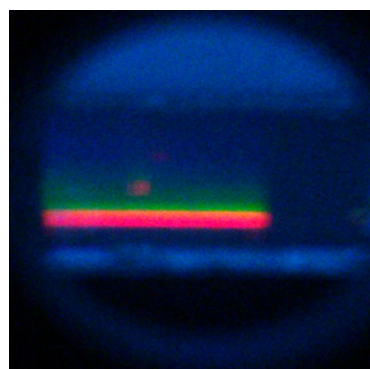


Рис. 11. Правильное положение щели относительно призмы

спектры, но и сохранять их в виде графических файлов для последующего изучения.

Съемка оптических спектров излучения

Оптические спектры получены для нескольких типов объектов:

— природные объекты излучения — Солнце;

- бытовые объекты излучения — различные виды ламп;
- химические объекты излучения — соли натрия (NaHCO_3 , NaCl).

Следует отметить, что съемка проводилась при одинаковых настройках камеры, чтобы в дальнейшем иметь возможность сравнивать полученные спектры.

Спектр Солнца занимает весь оптический диапазон.

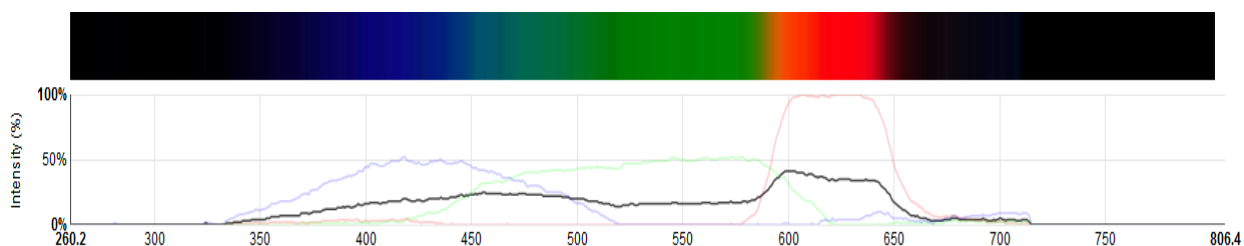


Рис. 12. Спектр Солнца

Спектры бытовых объектов:

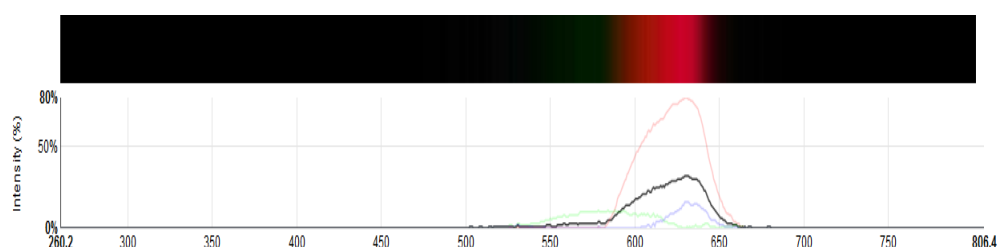


Рис. 13. Спектр лампы накаливания 40 Вт

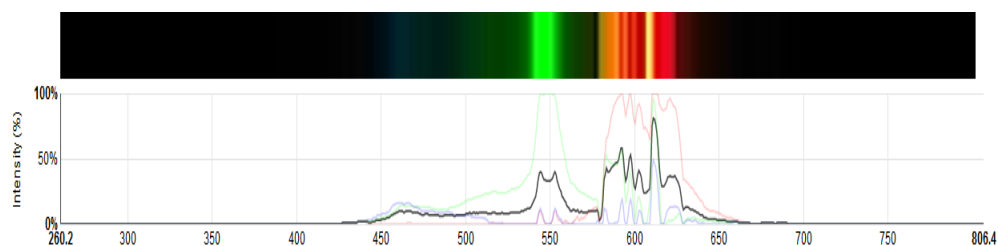


Рис. 14. Спектр энергосберегающей лампы 20 Вт

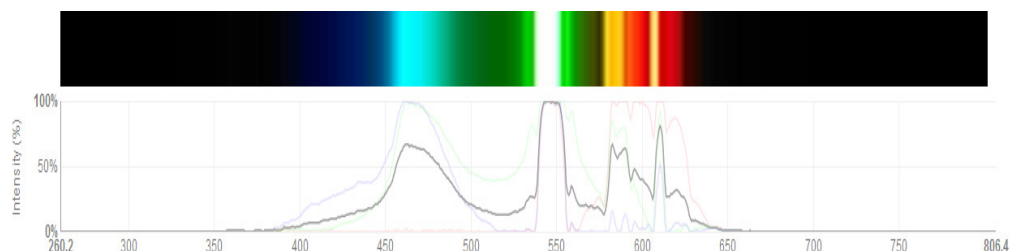


Рис. 15. Спектр энергосберегающей лампы 20 Вт

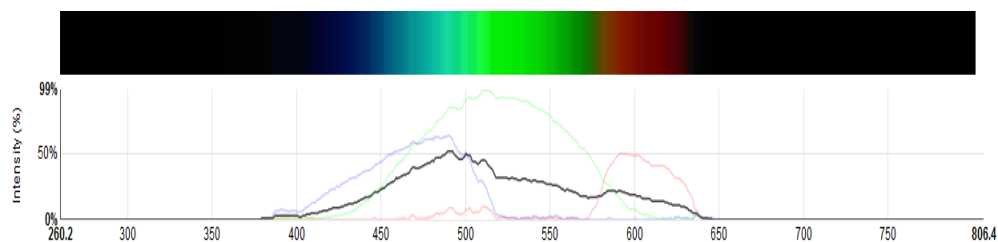


Рис. 16. Спектр светодиодной лампы 13 Вт

Полученные спектры излучения показывают, что трубчатые энергосберегающие лампы имеют полосатый спектр, что связано с составом и давлением газов, их заполняющих. Лампы накаливания имеют максимальную интенсивность спектра в красной области (наибольшие тепловые потери). Спектры этих ламп наименее приближены к спектру природного источника — Солнца, а значит, менее комфортны для использования в быту в качестве осветительных приборов. Спектр светодиодной лампы максимально приближен к естественному дневному освещению. Это видно по максимальному распределению в видимой области интенсивности спектра светодиодной лампы. Низкая интенсивность в красной области обеспечивает минимальные потери на тепловое излучение.

Спектры химических объектов.

Данная установка позволяет снимать спектры объектов, у которых излучение поддерживается длительный (по сравнению со временем съемки) интервал времени,

например, Солнце, различные виды ламп. Для таких объектов мы можем делать фотоснимки.

Окрашивание пламени свечи при внесении в пламя солей различных металлов является быстропротекающим (по сравнению со временем съемки) процессом. Интенсивность излучения свечи низкая и требуется выдержка сравнимая по времени или большая, чем время излучения частиц вещества в пламени, поэтому необходима большая серия экспериментов, чтобы зафиксировать изменение цвета пламени и погрешность такой фиксации спектра может быть высокой. В связи с этим, фотосъемка быстропротекающих процессов малоэффективна и лучше, использовать видеосъемку с последующим отбором нужных кадров.

Спектры свечи и химических веществ снимались в темном (изолированном от дневного света) помещении. Из видеопотока отбирались кадры с максимальной интенсивностью излучения ионов.

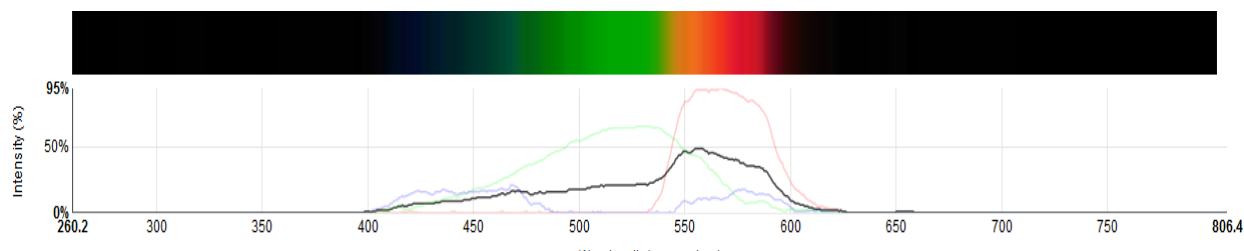


Рис. 17. Спектр свечи

Качественно сравним расчетные спектры металла [5] (на рисунке 18 представлен линейный спектр Na) с экспериментально полученными спектрами солей.

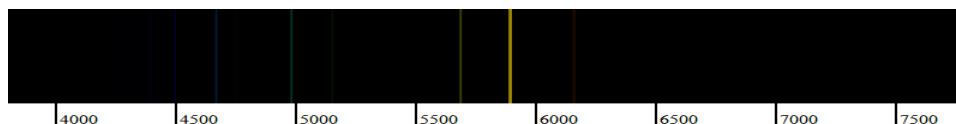


Рис. 18. Расчетный спектр Na

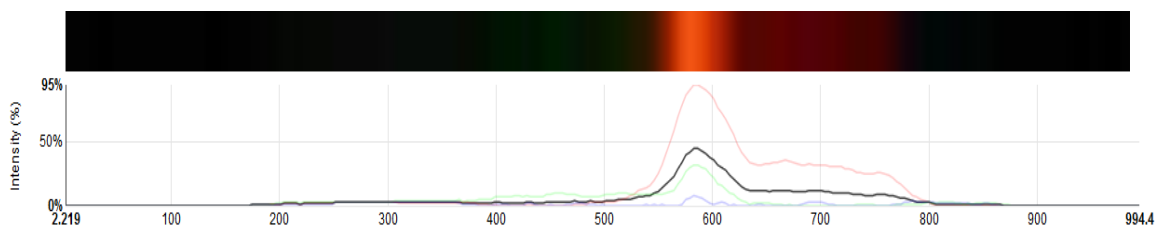


Рис. 19. Полученный спектр NaCl

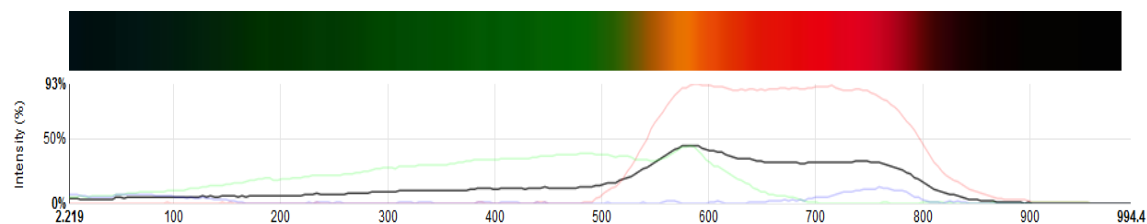


Рис. 20. Полученный спектр NaHCO₃

Максимумы пиков на рис. 19 и 20 соответствуют значению длины волны 589.2 нм, что хорошо согласуется с расчетным значением для Na 589.6 нм (рис. 18). Высокая интенсивность основной линии Na нивелирует вклад спектра свечи. Полученные результаты подтверждают факты, установленные Г. Кирхгофом и Р. Бунзеном [6] для спектров металлов:

- каждый металл имеет свой спектр;
- спектр каждого металла строго постоянен;
- введение в пламя горелки любой соли одного и того же металла всегда приводит к появлению одинакового спектра;
- при внесении в пламя смеси солей нескольких металлов в спектре одновременно появляются все их линии;
- яркость спектральных линий зависит от концентрации элемента в данном веществе.

Анализ полученных спектров позволяет говорить об удовлетворительном соответствии экспериментальных спектров и литературных данных.

Заключение

В результате проделанной работы собрана экспериментальная установка для получения оптических спектров излучения. Сборка и настройка экспериментальной установки включали изменение конструкции спектроскопа для устранения выявленных недостатков. Выполнено сопряжение спектроскопа с камерой мобильного телефона без изменения конструкции телефона.

Получены и проанализированы спектры различных объектов, согласующиеся с литературными данными.

Результаты представленной работы показывают, что в домашних условиях, с использованием простого спектроскопа и мобильного телефона, который есть практически у каждого, можно проводить физико-химический анализ окружающих объектов и веществ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зайдель, А. Н. Основы спектрального анализа — М.: Наука, 1965. — 324 с.
2. Яковлев, И. В. Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ — М.: МЦНМО, 2016. — 507 с.
3. Шмидт, В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов — М.: Техносфера, 2007. — 368 с.
4. Учебное пособие спектроскоп однотрубный школьный паспорт методические рекомендации. — Текст: электронный. — URL: <https://davaiknam.ru/text/uchebnoe-posobie-spektroskop-odnotrubnij-shkolenij-pasport-met> (дата обращения: 04.02.2022).
5. Информационная система «Электронная структура атомов». — Текст: электронный. — URL: <http://grotrian.nsu.ru/ru/spectrum/4683> (дата обращения: 25.01.2022).
6. Голин, Г. М. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.): Справ. пособие. / Г. М. Голин, С. Р. Филонович. — М.: Высш. шк., 1989. — 576 с.



ХИМИЯ

Расчет электроотрицательности химических элементов в таблице Д. И. Менделеева

Рогов Роман Юрьевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Зелёный Алексей Иванович, кандидат технических наук, учитель математики
МАОУ Лицей № 14 имени Ю. А. Гагарина г. о. Щёлково (Московская обл.)

Предложен и обоснован новый метод создания шкалы электроотрицательности (ЭО) химических элементов. В основу данного метода положены общепринятые научные положения — факты, характеризующие основные свойства атомов, и первое правило Полинга. Оценка зависимостей между анализируемыми фактами и формулирование присущих им закономерностей осуществлена с помощью гипотетико-дедуктивного метода. Для расчетов использованы приведенные в научной литературе и измеренные с большой точностью численные значения величин энергии ионизации и радиусов атомов. Представлены математические выражения, позволяющие судить как об ЭО, так и о связях энергии ионизации и других свойств и характеристик атомов. Найденное математическое выражение для расчета ЭО содержит пару взаимосогласованных «Чисел Менделеева», смысл которых раскрыл профессор Сколтеха Артем Оганов. Полученные результаты согласуются с литературными данными.

Ключевые слова: электроотрицательность (ЭО), первое правило Полинга, шкала Полинга, шкала Оллреда-Рохова, шкала Оганова, координационные числа, энергия ионизации, атомные радиусы, опорные элементы.

Впервые понятие и шкалу ЭО ввел Лайнус Полинг в 1932 году как качественную характеристику способности атомов притягивать к себе электроны [1]. На данный момент существует много методов и имеются десятки шкал ЭО, в основу которых положены различные свойства веществ и элементов. Дискуссии о самом понятии ЭО и методов ее определения не дали общепризнанных результатов на поставленные вопросы. По мнению некоторых ведущих ученых [2], ЭО элементов не является строгим физическим понятием, однако оно принято мировым научным сообществом и может быть выражено в численном виде в рамках определенной шкалы. Ряд шкал ЭО имеют размерность физических величин — другие таковой размерности не имеют [1].

Предложенное Полингом выражение для расчета разницы в ЭО между химическими элементами А и В имеет вид:

$$|X_A - X_B| = (\text{eV})^{-1/2} \sqrt{E_d(AB) - \frac{E_d(AA) + E_d(BB)}{2}} \quad (1),$$

в котором энергии диссоциации $E_d(AB)$ связей А — В, А — А и В — В имеют размерность в электрон-вольт. Для выбора произвольной точки отсчета производилось взаимное согласование ЭО с использованием большого числа термодинамических данных по энергиям связи. Оно осуществлялось таким образом, чтобы наиболее электроотрицательным элементам от С до F приписать значения от 2.5 до 4.0 [2]. Следует отметить, что Полинг осознанно перевел полученное им значение ЭО в безразмерную величину путем введения коэффициента $(\text{eV})^{-1/2}$.

Еще одна шкала, основанная на эффективном заряде ядра атома $Z_{\text{эфф}}$ и ковалентных радиусах атомов, принадлежит Альберту Л. Оллреду и Юджину Г. Рохову. Считают, что ЭО определяется кулоновской силой притяжения электрона к одному из двух ядер:

$$F = \frac{Z_{\text{эфф}} \times e^2}{r_{\text{ков}}^2}. \quad (2)$$

Для приведения в соответствие со шкалой Полинга ими найдено эмпирическое соотношение:

$$X_1 = 0.744 + 0.359 \frac{Z_{\text{эфф}}}{r_{\text{ков}}^2}. \quad (3)$$

Использование в данном уравнении экспериментальных значений $Z_{эф}$, полученных на основе данных рентгено-структурного анализа, позволило считать ее как наиболее обоснованную и приемлемую по настоящее время [3].

Получение новых результатов экспериментальных исследований и неспособность существующих теорий объяснить происходящие в реальности процессы вызывает потребность как в корректировке существующих шкал ЭО, так и в их кардинальном пересмотре.

В 2021 году Артем Оганов и Кристиан Тантардини пересмотрели и уточнили шкалу ЭО созданную Лайнусом Полингом. В отличие от Полинга Оганов стал считать ЭО не из абсолютной, а из относительной разницы ионной и ковалентной связи. Он изменил формулу Полинга, заменив аддитивную добавку на мультипликативную [4]:

$$D_{AB} = D_{AB}^{cov} \times (1 + \Delta X_{AB}^2). \quad (4)$$

Кроме того, Артем Оганов раскрыл смысл понятия «менделеевское число». В его понимании — это совокупность значений радиуса и ЭО атома в виде одного числа [5]. Как считает Артем Оганов, получена новая шкала ЭО, которая хорошо работает как при маленьких разностях ЭО, так и при больших.

Настоящая работа посвящена созданию новой шкалы ЭО. В ней автор опирается только на научные факты, которые обладают общими и необходимыми специфическими признаками. В качестве таких фактов использовались характеристики свободных атомов, которые представлены в виде простого вещества. А именно:

- энергия ионизации атомов;
- размер атомных радиусов;
- электронные конфигурации атомов.

Выбор данных фактов не случаен. Эти фундаментальные характеристики свободных атомов, в значительной степени определяют их свойства, проявляющиеся в способности отдавать и принимать электроны [2]. При этом, количественным выражением данного свойства служит энергия ионизации, которая в свою очередь функционально связана с размерами радиуса конкретного атома [2].

Примечателен и тот факт, что первые две характеристики для последовательности атомов и значения ЭО для последовательности тех же атомов имеют совпадающую периодичность.

В подавляющем большинстве случаев считается, что определяющую роль играет не весь набор энергий ионизации электронов атома, а только нескольких из первых. Это объясняется именно тем, что первые энергии ионизации атомов сильно коррелируют со значениями величин атомных радиусов. Экспериментально установлено, что атомы больших размеров обычно имеют самую низкую энергию ионизации, а атомы меньших размеров — наоборот.

Кроме этого, при определении информативности ряда характеристик, использовались первое правило Полинга и коррелированность между значениями энергии ионизации и величинами радиусов атомов. Применение в работе первого правила Полинга теоретически подтверждает высокую информативность радиусов атомов и их роль в строении вещества, а сила корреляции характеризует обратную зависимость энергии ионизации от размера атома (атомы самых больших радиусов имеют самую маленькую энергию ионизации и наоборот) [2].

В рамках нашего исследования было принято использовать полные наборы (суммы) энергий ионизации присущие конкретному атому, которые впоследствии нормировались в удобную форму для вычисления ЭО химических элементов. Расчеты осуществлялись начиная со второго периода, который не имеет d-орбитали. Суммирование энергий ионизации осуществлялись с учетом электронных конфигураций разных атомов находящихся в возбужденном состоянии:

Li	↑			
Be	↑	↑		
B	↑	↑	↑	
C	↑	↑	↑	↑
N	↑↓	↑	↑	↑
O	↑↓	↑↓	↑	↑
F	↑↓	↑↓	↑↓	↑

По конфигурации для F, табличным значениям энергии ионизации [8] вычислили суммарное значение энергии ионизации:

$$I_{s1.2} = \frac{2 \times 17.42282 \times 34.9708}{17.42282 + 34.9708} = 23.25817356 \text{ эВ};$$

$$I_{p1.2} = \frac{2 \times 62.7084 \times 87.1398}{62.7087 + 87.1398} = 72.93244009 \text{ эВ};$$

$$I_{p3.4} = \frac{2 \times 114.2428 \times 157.1651}{114.2428 + 157.1651} = 132.3099371 \text{ эВ};$$

$$I_{p5} = 185.186 \text{ эВ};$$

$$\sum I_F = 413.6865508 \text{ эВ}.$$

Суммарные энергии ионизации кислорода O, азота N, углерода C, бора B, бериллия Be и лития Li рассчитывают аналогично. Расчеты приведены ниже:

$$I_{s1.2} = \frac{2 \times 13.61805 \text{ эВ} \times 35.1211 \text{ эВ}}{13.61805 \text{ эВ} + 35.1211 \text{ эВ}} = 23.25817356 \text{ эВ};$$

$$I_{p1.2} = \frac{2 \times 54.9355 \text{ эВ} \times 77.41353 \text{ эВ}}{54.9355 \text{ эВ} + 77.41353 \text{ эВ}} = 64.26569167 \text{ эВ};$$

$$I_{p3.4} = 113.899 \text{ эВ} + 138.1197 \text{ эВ};$$

$$\sum I_O = 335.9105401 \text{ эВ}.$$

$$I_{s1.2} = \frac{2 \times 14.5341 \text{ эВ} \times 29.6013 \text{ эВ}}{14.5341 \text{ эВ} + 29.6013 \text{ эВ}} = 19.49583574 \text{ эВ};$$

$$I_{p1.2.3} = 47.44924 \text{ эВ} + 77.4735 \text{ эВ} + 97.8902 \text{ эВ} = 222.81294 \text{ эВ};$$

$$\sum I_N = 242.3087757 \text{ эВ}.$$

$$I_{s1} = 8.29802 \text{ эВ}; I_{s2} = 24.3833 \text{ эВ};$$

$$I_{p1} = 47.8878 \text{ эВ}; I_{p2} = 64.4939 \text{ эВ};$$

$$\sum I_C = 148.0253 \text{ эВ}.$$

$$I_{s1} = 8.29802 \text{ эВ}; I_{s2} = 25.1548 \text{ эВ};$$

$$I_{p1} = 37.93064 \text{ эВ};$$

$$\sum I_B = 71.38346 \text{ эВ}.$$

$$I_{s1} = 9.3227 \text{ эВ}; I_{s2} = 18.21114 \text{ эВ};$$

$$\sum I_{Be} = 27.53384 \text{ эВ}$$

$$I_{s1} = 5.391719 \text{ эВ};$$

$$\sum I_{Li} = 5.391719 \text{ эВ}.$$

Результаты расчетов:

$$\sum I_O = 335.910540 \text{ эВ}; \sum I_N = 242.3087757 \text{ эВ}; \sum I_C = 148.0253 \text{ эВ};$$

$$\sum I_B = 71.38346 \text{ эВ}; \sum I_{Be} = 27.53384 \text{ эВ}; \sum I_{Li} = 5.391719 \text{ эВ}.$$

Информативный параметр атома определили из выражения:

$$Y_l = R_l \times \left(\sum I_l \right) : n_l \text{ эВ}, \quad (5)$$

где R_l — это радиус атома, рассчитанный Э. Клементи [8], $\sum I_l$ — суммарный потенциал ионизации атома в эВ, n — количество его валентных электронов.

Значения информативных параметров для элементов второго периода равны: $Y_F = 24.821 \text{ эВ}$, $Y_O = 26.873 \text{ эВ}$, $Y_N = 27.139 \text{ эВ}$, $Y_C = 24.794 \text{ эВ}$, $Y_B = 20.701 \text{ эВ}$, $Y_{Be} = 15.419 \text{ эВ}$, $Y_{Li} = 9.004 \text{ эВ}$.

По отношениям Q_l информативного параметра атома фтора F к информативным параметрам элементов второго периода судили о силе его воздействия на них:

$$Q_l = \frac{R_F \times (\sum I_F) : n_F}{R_l \times (\sum I_l) : n_l}; \quad (6)$$

$$Q_F = \frac{R_F \times (\sum I_F) : n_F}{R_F \times (\sum I_F) : n_F} = \frac{413.6865508 : 7 \times 0.42}{413.6865508 : 7 \times 0.42} = 1.0;$$

$$Q_O = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_O \times (\sum I_O): n_O} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{335.9105401: 6 \times 0.48} = 0.924;$$

$$Q_N = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_N \times (\sum I_N): n_N} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{242.3087757: 5 \times 0.56} = 0.915;$$

$$Q_C = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_C \times (\sum I_C): n_C} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{148.0253: 4 \times 0.67} = 1.001;$$

$$Q_B = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_B \times (\sum I_B): n_B} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{71.38346: 3 \times 0.87} = 1.199;$$

$$Q_{Be} = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_{Be} \times (\sum I_{Be}): n_{Be}} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{27.53384: 2 \times 1.12} = 1.609;$$

$$Q_{Li} = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F}{R_{Li} \times (\sum I_{Li}): n_{Li}} = \frac{413.6865508: 7 \times 0.42}{5.391719: 1 \times 1.67} = 2.757.$$

Рассчитанные отношения имеют значения:

$$Q_F = 1.0, Q_O = 0.924, Q_N = 0.915, Q_C = 1.001, Q_B = 1.119, Q_{Be} = 1.609, Q_{Li} = 2.757.$$

Полинг для фтора принял значение ЭО $X(F) = 3.98$. Выбранное нами значение равно $X(F) = 3.99$ эВ.

Для фиксирования ЭО фтора на значении 3.99 эВ был определен коэффициент, позволяющий осуществить переход суммарного потенциала $\sum I_F$ к нормированному значению 3.99 эВ:

$$K = \sum I_F: n: X(F) = 413.685508 \text{ эВ}: 7: 3.99 \text{ эВ} = 14.81154854,$$

где K — коэффициент, который в дальнейшем используется для нормирования суммарных потенциалов ионизации химических элементов таблицы Менделеева.

Нормированное значение суммарного потенциала ионизации атома, для которого вычисляли его ЭО, определяли из выражения:

$$A_l = (\sum I_l): n_l: K \text{ эВ}, (7)$$

и, следовательно, ЭО химических элементов второго периода определяли из выражения:

$$X(l) = Q_l \times A_l \text{ эВ}; (8)$$

$$X(F) = Q_F \times A_F = 1 \times 413.685508: 7: 14.81154854 = 3.99 \text{ эВ};$$

$$X(O) = Q_O \times A_O = 0.924 \times 335.9105401: 6: 14.81154854 = 3.49 \text{ эВ};$$

$$X(N) = Q_N \times A_N = 0.915 \times 242.3087757: 5: 14.81154854 = 3.00 \text{ эВ};$$

$$X(C) = Q_C \times A_C = 1.001 \times 148.0253: 4: 14.81154854 = 2.50 \text{ эВ};$$

$$X(B) = Q_B \times A_B = 1.199 \times 71.38346: 3: 14.81154854 = 1.92 \text{ эВ};$$

$$X(Be) = Q_{Be} \times A_{Be} = 1.609 \times 27.53384: 2: 14.81154854 = 1.48 \text{ эВ};$$

$$X(Li) = Q_{Li} \times A_{Li} = 2.757 \times 5.391719: 1: 14.81154854 = 1.0 \text{ эВ}.$$

Необходимо отметить, что нормированные энергии ионизации для углерода $A_C = 2.5$ эВ и кремния $A_{Si} = 1.74$ эВ точно совпадают со значениями их ЭО.

Детальный анализ проведенных вычислений позволил выявить выражение для расчета ЭО химических элементов второго периода. Действительно, перемножив выражения (6) и (7) и сократив подобные члены получим:

$$X(l) = \frac{R_F \times (\sum I_F): n_F \times (\sum I_l): n_l: K}{R_l \times (\sum I_l): n_l} = \frac{(\sum I_F): n_F: K}{\frac{R_l}{R_F}} = \frac{X(F)}{\frac{R_l}{R_F}} = \frac{X(F)}{K\chi_l} \text{ эВ},$$

$$X(l) = \frac{X(F)}{K\chi_l} \text{ эВ или } X(l) = \frac{X(\text{опорное})}{K\chi_l} \text{ эВ, где (9)}$$

$$X(\text{опорное}) \in \{X(F), X(C), X(Si), X(Ge), X(Sn), X(Pb)\}.$$

Сравнение полученных результатов, вычисленных с использованием различных радиусов [8, 9, 10], с результатами Полинга и Олдред-Рохова [8] показало хорошее их совпадение (см. таблицу 1).

Таблица 1. Таблица электроотрицательностей для второго периода, рассчитанных по разным радиусам (ковалентные, металлические, расчетные) и разным методам

Элементы второго периода	X(l) Полинг [8]	X(l) О-Р $r_{\text{ков}}$ [8]	X(l) расчет по $r_{\text{орбит}}$ эВ [10]	X(l) расчет по $r_{\text{металл}}$ эВ [9]	X(l) расчет по $r_{\text{расчет}}$ эВ [8] Клементи
Li	1.00	0.97	0.977	0.975	1.00
Be	1.50	1.47	1.49	1.49	1.48

B	2.00	2.01	1.997	1.99	1.92
C	2.5	2.50	2.50	2.50	2.50
N	3.00	3.07	2.975	2.98	3.00
O	3.50	3.5	3.44	3.44	3.49
F	3.98	4.1	3.914	3.875	3.99

Расчет суммарных энергий ионизации для Si, Ge, Sn и Pb произведен на основе данных таблицы из [8] и электронной конфигурации для:

Si; Ge; Sn; Pb =>

↑	↑	↑	↑
---	---	---	---

$\sum I_{Si} = 103.132 \text{ эВ}$, $\sum I_{Ge} = 103.771 \text{ эВ}$, $\sum I_{Sn} = 93.213 \text{ эВ}$, $\sum I_{Pb} = 93.375 \text{ эВ}$.

Исходные значения для расчета ЭО этих элементов вычислили путем деления нормированного суммарного значения потенциала ионизации на количество валентных электронов и на $K = 14.81154854$:

$X(Si) = 103.13235 : 4 : 14.81154854 = 1.74 \text{ эВ}$;

$X_1(Ge) = 103.77124 : 4 : 14.81154854 = 1.752 \text{ эВ}$;

$X_1(Sn) = 93.21374 : 4 : 14.81154854 = 1.57 \text{ эВ}$;

$X_1(Pb) = 93.375 : 4 : 14.81154854 = 1.57 \text{ эВ}$.

$X(Si) = 1.74 \text{ эВ}$; $X_1(Ge) = 1.752 \text{ эВ}$; $X_1(Sn) = 1.57 \text{ эВ}$; $X_1(Pb) = 1.57 \text{ эВ}$.

Как видно из таблицы Д. И. Менделеева химические элементы Ge, Sn и Pb (кроме Si) экранируются d-элементами, поэтому перерасчет их ЭО был осуществлен с помощью пропорций и использованием энергий ионизации:

$$\frac{I_{Li}}{I_K} = \frac{X(C)}{X_2(Ge)}; \frac{5.391719 \text{ эВ}}{4.3406633 \text{ эВ}} = \frac{2.5 \text{ эВ}}{X_2(Ge) \text{ эВ}}$$

$$X_2(Ge) = 2.5 \text{ эВ} \times 4.3406633 \text{ эВ} : 5.391719 \text{ эВ} = 2.013 \text{ эВ}.$$

Полученные два значения для германия $X_1(Ge)$ и $X_2(Ge)$ позволяют вычислить коэффициент экранирования из отношения (коэффициент уменьшения величины ЭО):

$$Kэ = \frac{X_2(Ge)}{X_1(Ge)} = \frac{2.013 \text{ эВ}}{1.752 \text{ эВ}} = 1.149. (10)$$

Олово и свинец также подвержены экранированию. Поэтому их значения ЭО определены аналогично — с помощью пропорций, включающих энергии ионизации и коэффициент $Kэ$:

$$\frac{I_{Li} \times Kэ}{I_{Rb}} = \frac{X(C)}{X_2(Sn)}; \frac{5.391719 \text{ эВ} \times 1.149}{4.177 \text{ эВ}} = \frac{2.5 \text{ эВ}}{X_2(Sn) \text{ эВ}};$$

$$X_2(Sn) = 2.5 \text{ эВ} \times 4.177128 \text{ эВ} : 5.391719 \text{ эВ} : 1.149 = 1.69 \text{ эВ}.$$

$$\frac{I_{Li} \times Kэ}{I_{Cs}} = \frac{X(C)}{X_2(Pb)}; \frac{5.391719 \text{ эВ}}{3.893905 \text{ эВ}} = \frac{2.5 \text{ эВ}}{X_2(Pb) \text{ эВ}};$$

$$X_2(Pb) = 3.893905 \text{ эВ} \times 2.5 \text{ эВ} : 5.391719 \text{ эВ} : 1.149 = 1.57 \text{ эВ}.$$

Для свободных атомов понятие радиус не имеет точного смысла. Однако, как следует из квантовых законов, размер атома ограничен снизу. Поэтому для расчета ЭО атомов переходных металлов использовались металлические радиусы, расчет которых связан с жесткими ограничениями формы и размеров кристаллических решеток. Кроме того, в качестве отправного был выбран шестой период, так как в нем f-электроны оказывают относительно слабое экранирующее действие. В результате чего валентные электроны атомов начиная с Hf стягиваются ближе к ядру, делая атомы компактными. Поэтому ошибка в определения размеров их радиусов меньше чем в четвертом и пятом периодах [2].

Расчет ЭО d-элементов шестого периода осуществлялся по формуле (8) с использованием данных о металлических радиусах из [9]. Результаты расчета приведены в таблице 2.

Для исключения в вычислениях погрешностей, связанных с малой точностью значений радиусов, ЭО элементов пятого и четвертого периодов, как и раньше, вычисляли в эВ с помощью пропорций (см. таблицу 2):

$$X_{4,i} = \frac{X(Ge) \times X_{6,i}}{X(Pb) \times Kэ}; X(Zn) = \frac{X(Ge) \times X(Hg)}{X(Pb) \times K^2э};$$

$$X_{5,i} = \frac{X(Sn) \times X_{6,i}}{X(Pb) \times Kэ}; X(Cd) = \frac{X(Sn) \times X(Hg)}{X(Pb) \times K^2э}.$$

Таблица 2. Электроотрицательности d химических элементов в эВ

X(Sc)	X(Ti)	X(V)	X(Cr)	X(M)	X(Fe)	X(C)	X(N)	X(C)	X(Z)
1.12	1.44	1.52	1.57	1.63	1.69	1.74	1.75	1.80	1.65

X(Y)	X(Zr)	X(Nb)	X(Mo)	X(Tc)	X(Ru)	X(R)	X(P)	X(A)	X(C)
0.94	1.22	1.27	1.32	1.37	1.41	1.46	1.47	1.50	1.39
X(L)	X(H)	X(Ta)	X(W)	X(Re)	X(Os)	X(Ir)	X(Pt)	X(Au)	X(Hg)
0.998	1.29	1.34	1.41	1.46	1.51	1.56	1.57	1.61	1.70

Расчет ЭО sp -элементов четвертого, пятого и шестого периодов таблицы также осуществлялся с помощью пропорций. В качестве базового был выбран уже рассчитанный ранее второй период.

$\{X_2(\text{Ge}); X_2(\text{Sn}); X_2(\text{Pb})\}$.

$$X(\text{K}) = \frac{K\alpha \times X_2(\text{Ge}) \times X(\text{Li})}{X(\text{C})} = \frac{1.149 \times 2.013 \times 1.00}{2.5} = 0.925 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Rb}) = \frac{K\alpha^2 \times X_2(\text{Sn}) \times X(\text{Li})}{X(\text{C})} = \frac{1.149^2 \times 1.69 \times 1.00}{2.5} = 0.89 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Cs}) = \frac{K\alpha^2 \times X_2(\text{Pb}) \times X(\text{Li})}{X(\text{C})} = \frac{1.149^2 \times 1.57 \times 1.00}{2.5} = 0.83 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Ca}) = \frac{X_2(\text{Ge}) \times X(\text{Be})}{X(\text{C}) \times K\alpha} = \frac{2.013 \times 1.48}{2.5 \times 1.149} = 1.04 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Sr}) = \frac{X(\text{Be}) \times X_2(\text{Sn})}{X(\text{C})} = \frac{1.48 \times 1.69}{2.5} = 1.00 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Ba}) = \frac{K\alpha \times X(\text{Be}) \times X_2(\text{Pb})}{X(\text{C})} = \frac{1.48 \times 1.57 \times 1.149}{2.5} = 1.07 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Ga}) = \frac{K\alpha \times X_2(\text{Ge}) \times X(\text{B})}{X(\text{C})} = \frac{1.149 \times 2.013 \times 1.92}{2.5} = 1.78 \text{ эВ};$$

$$X(\text{In}) = \frac{K\alpha \times X_2(\text{Sn}) \times X(\text{B})}{X(\text{C})} = \frac{1.149 \times 1.69 \times 1.92}{2.5} = 1.49 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Tl}) = \frac{K\alpha \times X_2(\text{Pb}) \times X(\text{B})}{X(\text{C})} = \frac{1.149 \times 1.57 \times 1.92}{2.5} = 1.39 \text{ эВ};$$

$$X(\text{As}) = \frac{X_2(\text{Ge}) \times X(\text{N})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{2.013 \times 2.99}{1.149 \times 2.5} = 2.095342037 \text{ эВ} = 2.1 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Sb}) = \frac{X_2(\text{Sn}) \times X(\text{N})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{1.69 \times 2.99}{1.149 \times 2.5} = 1.76 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Bi}) = \frac{X_2(\text{Pb}) \times X(\text{N})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{1.57 \times 2.99}{1.149 \times 2.5} = 1.634 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Se}) = \frac{X_2(\text{Ge}) \times X(\text{O})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{2.013 \times 3.49}{1.149 \times 2.5} = 2.45 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Te}) = \frac{X_2(\text{Sn}) \times X(\text{O})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{1.69 \times 3.49}{1.149 \times 2.5} = 2.05 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Po}) = \frac{X_2(\text{Pb}) \times X(\text{O})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{1.57 \times 3.49}{1.149 \times 2.5} = 1.907 \text{ эВ};$$

$$X(\text{Br}) = \frac{X_2(\text{Ge}) \times X(\text{F})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{2.013 \times 3.99}{1.149 \times 2.5} = 2.756 \text{ эВ} = 2.8 \text{ эВ};$$

$$X(\text{I}) = \frac{X_2(\text{Sn}) \times X(\text{F})}{K\alpha \times X(\text{C})} = \frac{1.69 \times 3.99}{1.149 \times 2.5} = 2.345 \text{ эВ};$$

$$X(\text{At}) = \frac{X_2(\text{Pb}) \times X(\text{F})}{K\alpha^2 \times X(\text{C})} = \frac{1.57 \times 3.99}{1.149^2 \times 2.5} = 1.9 \text{ эВ}.$$

Полученные результаты сведены в таблицы 3 и 4.

Таблица 3. Обобщенные коэффициенты для вычисления ЭО

$M_1 = \frac{K\alpha \times X(\text{Li})}{X(\text{C})}$	$M_2 = \frac{K\alpha^2 \times X(\text{Li})}{X(\text{C})}$	$M_3 = \frac{X(\text{Be})}{K\alpha \times X(\text{C})}$	$M_4 = \frac{X(\text{Be})}{X(\text{C})}$	$M_5 = \frac{K\alpha \times X(\text{Be})}{X(\text{C})}$
$M_6 = \frac{K\alpha \times X(\text{B})}{X(\text{C})}$	$M_7 = \frac{X(\text{N})}{K\alpha \times X(\text{C})}$	$M_8 = \frac{X(\text{O})}{K\alpha \times X(\text{C})}$	$M_9 = \frac{X(\text{F})}{K\alpha \times X(\text{C})}$	$M_{10} = \frac{X(\text{F})}{K\alpha^2 \times X(\text{C})}$

Таблица 4. Электроотрицательности *sp* химических элементов в эВ

$X(i) = Z_i$ $= Z_F: K\chi_i$	$X(I)=X(Na) \times \times$ 1.2^{n-1}	$X(i) = M_i \times$ $\times X_2(Ge)$	$X(i) = M_i \times$ $\times X_2(Sn)$	$X(i) = M_i \times$ $\times X_2(Pb)$
1.00 Li	1.01 Na	$M_1 \times X_2(Ge)$ $= 0.925$ K	$M_2 \times X_2(Sn)$ $= 0.89$ Rb	$M_2 \times X_2(Pb)$ $= 0.83$ Cs
1.48 Be	1.21 Mg	$M_3 \times X_2(Ge)$ $= 1.04$ Ca	$M_4 \times X_2(Sn)$ $= 1.00$ Sr	$M_5 \times X_2(Pb)$ $= 1.07$ Ba
1.92 B	1.45 Al	$M_6 \times X_2(Ge)$ $= 1.78$ Ga	$M_6 \times X_2(Sn)$ $= 1.49$ In	$M_6 \times X_2(Pb)$ $= 1.39$ Tl
2.5 C	1.74 Si	$X_2(Ge) = 2.013$	$X_2(Sn) = 1.69$	$X_2(Pb) = 1.57$
2.9 N	2.1 P	$M_7 \times X_2(Ge)$ $= 2.1$ As	$M_7 \times X_2(Sn)$ $= 1.8$ Sb	$M_7 \times X_2(Pb)$ $= 1.63$ Bi
3.49 O	2.51 S	$M_8 \times X_2(Ge)$ $= 2.45$ Se	$M_8 \times X_2(Sn)$ $= 2.05$ Te	$M_8 \times X_2(Pb)$ $= 1.907$ Po
3.99 F	3.007 Cl	$M_9 \times X_2(Ge)$ $= 2.8$ Br	$M_9 \times X_2(Sn)$ $= 2.35$ I	$M_{10} \times X_2(Pb)$ $= 1.9$ At

Для третьего периода значения ЭО атомов определили иным способом. Вычислили, с использованием различных наборов радиусов [9, 10], ЭО $X_1(Na) = 1.084$ эВ и $X_2(Na) = 1.016$ эВ и нашли их среднее арифметическое значение:

$$X(Na) = \frac{1.084 \text{ эВ} + 1.016 \text{ эВ}}{2} = 1.05 \text{ эВ}.$$

Полагая, что последовательность значений ЭО элементов третьего периода соответствует геометрической прогрессии, нашли ее знаменатель q . Для этого вычислили отношение значений $X(Si)$ и $X(Na)$ и извлекли из него кубический корень:

$$q = \sqrt[3]{1.74: 1.05} = 1.2.$$

Первый член геометрической прогрессии определили путем последовательного деления на $q = 1.2$ значений ЭО, начиная с $X(Si) = 1.74$ эВ:

$$X(Al) = X(Si): 1.2 = 1.45 \text{ эВ}; X(Mg) = X(Al): 1.2 = 1.21 \text{ эВ};$$

$$X(Na) = X(Mg): 1.2 = 1.01 \text{ эВ}.$$

Приведенное ниже выражение позволило рассчитать значения ЭО в третьем периоде:

$$X(i) = X(Na) \times 1.2^{n-1} \text{ эВ}, (11)$$

где n - количество валентных электронов искомого элемента.

$$X(Na) = 1.01 \text{ эВ}, X(Mg) = 1.21 \text{ эВ}, X(Al) = 1.45 \text{ эВ}, X(Si) 1.74 \text{ эВ},$$

$$X(P) = 2.1 \text{ эВ}, X(S) = 2.51 \text{ эВ}, X(Cl) = 3.007 \text{ эВ}.$$

Расчет ЭО водорода отличен от изложенных выше. В качестве «опорного элемента» выбран гелий, ЭО которого относительно ЭО углерода была равна:

$$X(He) = \frac{X(C)}{K\chi_{He}} = \frac{X(C)}{\frac{R_{He}}{R_C}} = \frac{2.5 \text{ эВ}}{\frac{0.31}{0.67}} = 5.4 \text{ эВ}.$$

Непосредственный расчет ЭО водорода осуществлялся с помощью пропорции:

$$\frac{X(H)}{X(Li)} = \frac{X(He)}{X(C)}; \frac{X(H)}{1 \text{ эВ}} = \frac{5.4 \text{ эВ}}{2.5 \text{ эВ}}; X(H) = \frac{5.4 \text{ эВ} \times 1 \text{ эВ}}{2.5 \text{ эВ}} = 2.16 \text{ эВ}.$$

В данных вычислениях радиусы атомов рассчитанные Энрико Клементи.

Для оценки достоверности созданной в настоящем исследовании шкалы ЭО было осуществлено ее сравнение с приведенными в научной литературе другими общепризнанными шкалами ЭО. Полученные данные сведены в таблице 5.

Таблица 5. Сводная сравнительная таблица электроотрицательностей

№ п/п	Хим элемент	X(I) [4] Оганов	X(I) [6] Бацанов	X(I) [6] О-Р	X(I) [7] Кораб.	X(I) [8] О-Р	X(I) эВ Расчет	X(I) [8] Полинг
1	H	3.04	-	-	-	2.1	2.16	2.2
3	Li	2.17	0.92	0.88	0.86	0.97	1.00	0.98
4	Be	2.42	1.34	1.2	1.28	1.41	1.48	1.57
5	B	3.04	1.76	1.58	1.75	2.01	1.92	2.04
6	C	3.15	2.18	2.00	2.18	2.50	2.5	2.55
7	N	3.56	2.67	2.55	2.51	3.07	2.99	3.04
8	O	3.78	3.16	3.1	3.27	3.50	3.49	3.44
9	F	4.0	-	-	-	4.1	3.99	3.98
11	Na	2.15	0.98	0.93	0.92	1.01	1.01	0.93
12	Mg	2.39	1.22	1.09	1.22	1.23	1.21	1.31
13	Al	2.52	1.47	1.3	1.36	1.47	1.45	1.61
14	Si	2.82	1.68	1.43	1.55	1.74	1.74	1.91
15	P	3.16	1.92	1.66	1.83	2.06	2.1	2.19
16	S	3.44	2.17	1.88	2.2	2.44	2.51	2.58
17	Cl	3.50	-	-	-	2.83	3.007	3.16
19	K	2.07	0.83	0.86	0.77	0.91	0.925	0.82
20	Ca	2.20	0.99	0.98	1.08	1.04	1.04	1.00
21	Sc	2.35	1.14	1.12	1.24	1.20	1.1	1.36
22	Ti	2.23	1.27	1.26	1.35	1.32	1.44	1.54
23	V	2.08	1.41	1.42	1.4	1.45	1.52	1.63
24	Cr	2.12	1.44	1.48	1.5	1.56	1.57	1.66
25	Mn	2.2	1.6	1.63	1.66	1.60	1.63	1.55
26	Fe	2.32	1.68	1.72	1.71	1.64	1.69	1.83
27	Co	2.34	1.77	1.8	1.81	1.7	1.74	1.88
28	Ni	2.32	1.85	1.89	1.83	1.75	1.75	1.91
29	Cu	2.86	1.51	1.54	1.49	1.75	1.8	1.90
30	Zn	2.26	1.58	1.55	1.54	1.66	1.65	1.65
31	Ga	2.43	1.67	1.59	1.64	1.82	1.78	1.81
32	Ge	2.79	1.79	1.66	1.69	2.02	2.013	2.01
33	As	3.15	1.88	1.7	1.76	2.20	2.1	2.18
34	Se	3.37	2.14	2.01	2.15	2.48	2.45	2.55
35	Br	3.45	-	-	-	2.74	2.8	2.96
37	Rb	2.07	0.81	0.85	0.81	0.89	0.89	0.82
38	Sr	2.13	0.95	0.94	0.97	0.99	1.0	0.95
39	Y	2.52	1.17	1.11	1.19	1.11	0.93	1.22
40	Zr	2.05	1.30	1.25	1.22	1.22	1.21	1.33
41	Nb	2.59	1.37	1.34	1.41	1.23	1.27	1.6
42	Mo	2.47	1.48	1.46	1.54	1.3	1.32	2.16
43	Tc	2.82	1.56	1.55	1.66	1.36	1.37	2.10
44	Ru	2.68	1.65	1.63	1.64	1.42	1.41	2.2
45	Rh	2.65	1.72	1.69	1.68	1.45	1.46	2.28
46	Pd	2.70	1.76	1.71	1.77	1.35	1.47	2.20
47	Ag	2.88	1.51	1.46	1.47	1.42	1.52	1.93
48	Cd	2.36	1.57	1.46	1.57	1.46	1.38	1.69
49	In	2.29	1.64	1.47	1.68	1.49	1.49	1.78
50	Sn	2.68	1.74	1.54	1.79	1.72	1.69	1.96

51	Sb	3.05	1.83	1.57	1.67	1.82	1.8	2.05
52	Te	3.14	2.04	1.78	2.04	2.01	2.05	2.1
53	I	3.2	-	-	-	2.21	2.35	2.66
55	Cs	1.97	0.8	0.84	0.81	0.86	0.83	0.79
56	Ba	2.02	0.94	0.93	0.96	0.97	1.07	0.89
57	La	2.49	1.14	1.03	1.0	1.08	0.99	1.10
72	Hf	2.01	1.45	1.35	1.37	1.23	1.29	1.3
73	Ta	2.32	1.59	1.52	1.55	1.33	1.36	1.5
74	W	2.42	1.71	1.65	1.75	1.40	1.41	1.7
75	Re	2.59	1.8	1.74	1.77	1.46	1.46	1.9
76	Os	2.72	1.88	1.83	1.81	1.52	1.51	2.2
77	Ir	2.79	1.94	1.87	1.9	1.55	1.56	2.2
78	Pt	2.98	-	1.83	1.93	1.44	1.57	2.2
79	Au	2.81	1.66	1.58	1.55 1.64	1.42	1.61	2.4
80	Hg	2.92	-	1.53	1.54	1.44	1.695	1.9
81	Tl	2.26	1.75	1.53	1.68	1.44	1.39	1.8
82	Pb	2.62	1.8	1.53	1.86	1.55	1.57	1.8
83	Bi	2.69	1.86	1.54	1.61	1.67	1.63	1.9
84	Po	2.85	2.03	1.68	1.67	1.76	1.907	2.0
85	At	3.04	-	-	-	1.96	1.9	2.2

Выводы

По результатам проведенного исследования сформулированы следующие важные выводы:

- координационное число $KЧ_l = R_l/R_{\text{опорное}}$ и нормированная величина суммарной энергии ионизации $\sum I_{\text{опорное}}$ являются важными информативными параметрами химических элементов, а их совокупность, обусловленная зависимостями (5)-(9) — необходимой и достаточной для определения ЭО;
- точность вычисления ЭО в большей мере зависит от отношения рассчитанных по одной и той же методике радиусов катиона и аниона, а не от типов радиусов;
- расчет ЭО осуществляется по выражению (9), состоящем из двух «менделеевских чисел», либо методом пропорций;
- опорными электроотрицательностями в таблице Менделеева служат: ЭО углерода, кремния, германия, олова и свинца;
- при расчете ЭО водорода в качестве «опорного элемента» был выбран гелий;
- для s-элементов второго и для d-элементов шестого периода прослеживается хорошо выраженная линейная зависимость между значениями ЭО атомов опорного периода и ЭО соответствующих им по порядку следования атомов в четвертом, пятом и шестом периодах;
- последовательность значений ЭО элементов третьего периода соответствует геометрической прогрессии, ее знаменатель $q = 1.2$;
- суммарная энергия ионизации электронов, находящихся на одном подуровне, равна среднему гармоническому их энергий ионизации;
- нормированные энергии ионизации для фтора $A_F = 3.99 \text{ эВ}$, углерода $A_C = 2.5 \text{ эВ}$ и кремния $A_{Si} = 1.74 \text{ эВ}$ точно совпадают со значениями их ЭО.

Результаты данного исследования будут использованы при создании принципиально нового метода расчета ЭО, существенно превосходящего по точности результаты Оллреда и Рохова.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бацанов, С. С. Структурная химия. Факты и зависимости. М. МГУ, 2000. 292.
2. Еремин, В. В., Борщевский А. Я. Основы общей и физической химии: Учебное пособие. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2018. — 848 с.
3. Черкасов, А. Р., Галкин В. И., Зуева Е. М., Черкасов Р. А. Успехи химии, 67 (5) (1998). с. 423–441.

4. Tantardini, C., Oganov, A. R. Thermochemical electronegativities of the elements. Nat Commun 12, 2087 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22429-0>.
5. Zahed Allahyari and Artem R. Oganov The Journal of Physical Chemistry C 2020 124 (43), 23867–23878 DOI: 10.1021/acs.jpcc.0c07857)
6. Бацанов, С. С., Звягина Р. А. Интегралы перекрывания и проблема эффективных зарядов. Новосибирск: Наука, 1966. 386.
7. Кораблев, Г. А., Кодолов В. И., Заиков Г. Е. Оценка электроотрицательности через пространственно-энергетические характеристики атомов // Химическая физика и мезоскопия. Ижевск: ИПМ УрО РАН, 2009. Т. 11, № 1. с. 82–91.
8. Волков, А. И., Жарский И. М. Справочник по общей и неорганической химии. — Минск: Букмастер, 2013. — 224 с.
9. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. Справочник: учебное пособие для среднего профессионального образования / — Москва: Издательство Юрайт, 2020. 92 с.
10. Годовиков, А. А. Орбитальные радиусы и свойства элементов. /АН СССР Сибирское отделение. Труды института геологии и геофизики. Выпуск 337/-. Новосибирск: Наука, 1977. 157 с.

Изучение сорбционной способности фильтрующих материалов бытовых фильтров

Чернявский Владимир Олегович, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: *Иванова Ольга Анатольевна, учитель химии*
МБОУ Гимназия № 18 г. Старый Оскол (Белгородская обл.)

Введение.

Увеличивающиеся масштабы производства и повышение требований к качеству воды диктуют поиск все более эффективных способов удаления загрязнений из природных и сточных вод, возврата очищенных стоков для повторного использования. Среди методов, успешно применяющихся для решения этой задачи, сорбционная очистка воды является одним из наиболее эффективных. Под сорбционной очисткой обычно понимают сорбцию (концентрирование) веществ на поверхности или в объеме пор твердого материала.

К преимуществам сорбционного метода относятся: возможность удаления загрязнений чрезвычайно широкой природы практически до любой остаточной концентрации не зависимо от их химической устойчивости, отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом.

История применения сорбентов связана с микропористыми углеродными материалами — активными углями, получаемыми из каменного угля, дерева, костей животных, ореховых косточек и др. Адсорбирующее действие активированного угля обусловлено его большой удельной поверхностью, что позволяет использовать этот сорбент для различных целей: извлечение из растворов посторонних веществ, поглощение газов, обесцвечивание жидкостей и т. д.

Также известны такие сорбционные материалы, как шунгит и цеолит, которые были открыты около 20 лет назад на территории России. Ученые выяснили, что эти материалы обладают сорбционными, каталитическими и бактерицидными свойствами. В 1991 году шунгит

впервые был использован в промышленности для производства минеральных фильтров в водоочистке питьевой вода.

В недавнее время, после изобретения еще одной разновидности углерода — углеродной смеси высокой реакционной способности, стали применять новый материал в качестве сорбента в водоочистке. УСВР химически инертен, электропроводен, устойчив к агрессивным средам, содержание углерода не менее 99,4 %. Частично разорванные ковалентные связи позволяют удерживать в массе материала широкую группу загрязняющих веществ.

Все отечественные и зарубежные компании, которые уделяют внимание проблемам сорбционной очистки воды, далее вышеперечисленных материалов не выходят, с одной лишь разницей, что пользуясь в основе этими сорбентами, каждая пытается применить иную (чем у конкурентов) модификацию и после этого заявить, что ее фильтр сорбирует лучше. Соответственно, разброс цен на сорбционные материалы колеблется в широких пределах, чем приводит в замешательство потребителя при подборе фирмы, предоставляющей услуги данного рода.

Цель работы, таким образом, состояла в выборе наиболее оптимального сорбента. Рассмотреть все фильтры и учесть все производящие компании в условиях данной работы невозможно, поэтому наиболее приемлемым решением является исследование сорбционного способа очистки на основе использования бытовых фильтров. В качестве объекта изучения будем рассматривать наиболее распространенные бытовые отечественные и зарубежные фильтры, которые различаются по методу

и способу использования основного компонента, к таким можно отнести: Геракл (УСВР), Brita, Anna, Гейзер, отечественный фильтр ММ (шунгит + цеолит), для сравнения взят давно известный материал — аптечный активированный уголь.

Таким образом, предстояло решить несколько задач:

1. Изучить адсорбцию на границе жидкость-твердое тело и подобрать выполнимый метод исследования сорбирующих способностей материалов.
2. Определить целесообразность применения бытовых фильтров.
3. Выбрать, отталкиваясь от параметров цена-качество, наилучший сорбент.

Экспериментальная часть.

Адсорбция на границе твердое тело — раствор представляет собой изменение концентрации растворенного вещества (т. е. количества вещества в единице объема) в поверхностном слое по сравнению с его концентрацией в объеме жидкой фазы.

Другими авторами был предложен способ изучения сорбирующих способностей материалов на адсорбции

уксусной кислоты. Он заключается в определении концентрации раствора до контакта с адсорбентом c_0 и после наступления адсорбционного равновесия c .

Для выполнения опыта брали 5 навесок материала по 1 г и помещали их в раствор уксусной кислоты с разными концентрациями, далее помещали колбы с содержимым в машину для встряхивания и оставляли на 30 минут. По истечению времени титровали раствор щелочью известной концентрации с использованием индикатора.

Далее, повторяли аналогичные действия с другими материалами. Результаты опытов были сведены в таблицы. По полученным данным строили изотермы адсорбции в координатах «а-с», которые представлены на рисунке 1. Из экспериментальных данных видно, что наилучший результат показал аптечный активированный уголь, а также материал УСВР. Остальные материалы показали неудовлетворительные результаты. У них величина адсорбции практически не зависит от концентрации, то есть при малых концентрациях кислоты произошло полное насыщение поверхности адсорбента.

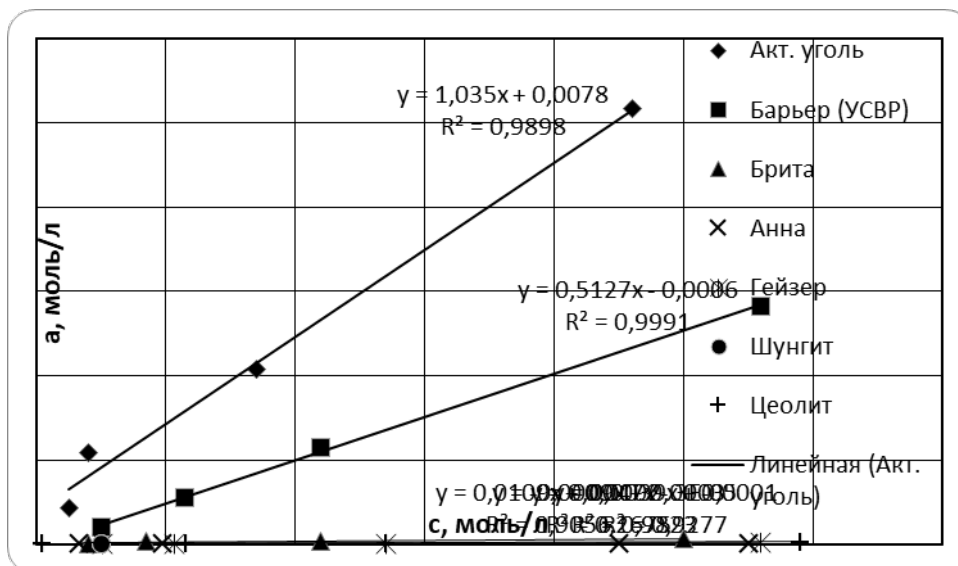


Рис. 1. Изотермы адсорбции, $m=1$ г., перемешивание 30 мин.

Для более детального изучения адсорбции данными материалами увеличили количество сорбента с 1 до 10 грамм и время контакта до 1 часа. По полученным данным, изотермы адсорбции представлены на рисунке 2. Здесь можно заметить, что изменение влияющих факторов не дало положительного результата. Величина адсорбции практически не изменилась, это можно объяснить низким содержанием гранул активированного угля в фильтрах, визуально составляет 10–20 %, весь остальной объем занимает ионообменная смола.

Далее были построены диаграммы. На рисунке 3 приведена стоимость 1 грамма адсорбента. Самым дорогим веществом оказался материал УСВР, его удельная стоимость составляет 26 руб/г. Наиболее дешевыми — горные породы шунгит и цеолит, их стоимость, по сравнению с остальными материалами, кажется эффектно низкой — 7 копеек за грамм. Это достигается за счет того, что они

выпускаются в упаковке по 1 кг, а не 60 грамм, как многие сорбенты.

Рисунок 4 отражает эффективность использования сорбента, как отношение средней сорбирующей способности к удельной стоимости. Таким образом, наилучший результат показал аптечный активированный уголь, ввиду своей невысокой стоимости и наилучшими сорбционными свойствами. Материал УСВР хоть и отстает по сорбционной активности от аптечного угля примерно в два раза, его эффективность приближается к бытовым фильтрам, основанным на использовании активированного угля, за счет очень высокой удельной стоимости поглотителя. Сорбционные материалы фильтров «Brita», «Anna» и «Гейзер» показали неудовлетворительный результат во всех отношениях. А вот шунгит и цеолит оказались эффективнее даже наноматериала, ввиду своей низкой стоимости.

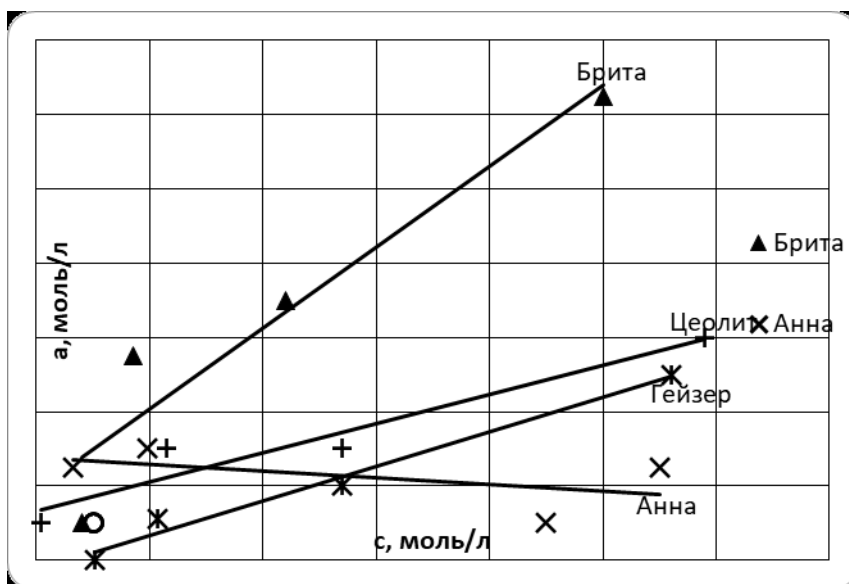
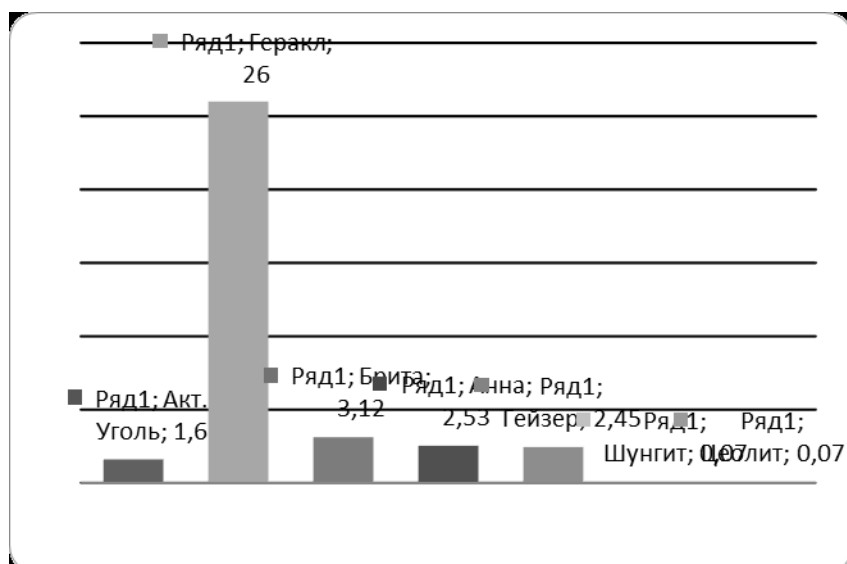
Рис. 2. Изотермы адсорбции, $m=10$ г, перемешивание 1 час

Рис. 3. Удельная стоимость сорбента. (руб./г.)

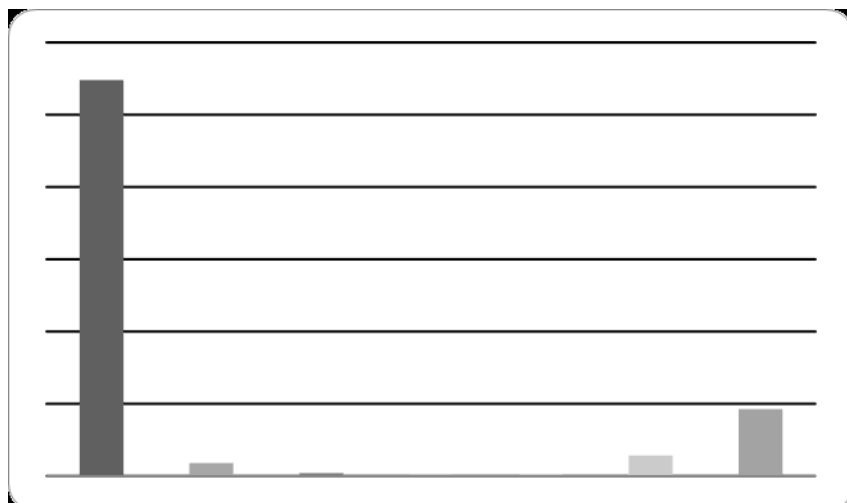


Рис. 4. Отношение среднего значения адсорбции к удельной стоимости

Выводы:

1. Исследована сорбционная способность фильтрующих материалов бытовых фильтров, основанная на адсорбции раствора уксусной кислоты, сопоставимой с адсорбцией органических веществ.
2. Результаты показывают, что картриджи бытовых фильтров обладают намного более низкой сорбционной способностью, чем утверждают производители, разница составляет десятки раз. Цену фильтра диктует раскрученность бренда и количество денег, вложенных в рекламу, а не его себестоимость и качество.
3. Наилучшим сорбентом оказался аптечный активированный уголь. Проведенные опыты показали низкую эффективность использования бытовых фильтров, основанных на применении активиро-

ванного угля, ввиду несоответствия заявленным параметрам.

4. Наиболее эффективным бытовым фильтром является минеральный фильтр, состоящий из шунгита и цеолита. Исследование сорбционной активности шунгита показали, что он очень быстро насытил свою поверхность органическими веществами, но производители фильтров не заявляли этот материал, как сорбент. Цеолит же, в свою очередь, по сорбционной активности превзошел даже некоторые фильтры, основанные на активированном угле. Также, можно учесть тот факт, что вода в таком фильтре будет проходить через слой несколько десятков сантиметров (так как общая масса наполнителя фильтра составляет 2 кг) и возможности наиболее полно адсорбировать загрязняющие вещества, у такого фильтра, будет больше.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976.
2. Зимон, А. Д., Лещенко Н. Ф. Коллоидная химия. М.: «Агар», 2001.
3. Нагимуллина, Г. Р. Применение отходов валяльно-войлочного производства для удаления ионов тяжелых металлов из сточных вод / Г. Р. Нагимуллина. — Текст: электронный // Электронная библиотека диссертаций: [сайт]. — URL: <https://www.dissercat.com/content/primeneniye-otkhodov-valyalno-voilochno-go-proizvodstva-dlya-udaleniya-ionov-tyazhelykh-metall?> (дата обращения: 30.04.2022).

БИОЛОГИЯ



Состояние ценопопуляций *Artemisia vulgaris* в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса

Адамова Айлана Семеновна, учащаяся 7-го класса
ГБНОУ РС (Я) «Республиканский лицей-интернат» г. Якутска

Научный руководитель: Семенова Оксана Николаевна, учитель биологии
МБОУ «Бетюнская СОШ имени Н. Е. Иванова» (Республика Саха (Якутия))

Работа проведена в два этапа: летом 2020 и 2021 годов. Проведено сравнение размерной структуры ценопопуляций полыни внутри двора 2021 года с данными морфологических параметров 2020 года.

В ходе исследования применены популяционно-онтогенетические и геоботанические методы. Полученные данные обработаны статистическими методами с использованием пакетов программы EXCEL.

В заключении выявлено и охарактеризовано 3 местообитания полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы; изучена размерная структура ценопопуляции данного вида в 3 местообитаниях; выявлены его средние морфометрические показатели; определен индекс виталитета 3 ценопопуляций (IVC); выявлены виталитетные спектры и типы 3 ценопопуляций данного вида; дана экологическая оценка состояния ценопопуляций полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса.

Ключевые слова: ценопопуляция полыни обыкновенной, индекс виталитета, полынь обыкновенная, IVC.

Введение. Цель исследования: Провести оценку состояния ценопопуляций Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса.

Задачи:

1. Выявить и охарактеризовать различные местообитания Полыни обыкновенной.
2. Измерить морфометрические показатели ценопопуляций вида.
3. Изучить размерную структуру ЦП Полыни обыкновенной в различных местообитаниях.
4. Определить индекс виталитета ЦП (IVC) Полыни обыкновенной.
5. Выявить виталитетные спектры и типы ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса.
6. Провести оценку состояния ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса.

Полынь обыкновенная в Якутии встречается почти повсеместно.

Географическая и климатическая характеристика района исследований: Село Бетюнцы расположено на юге-востоке Центральной Якутии, в среднем течении реки Амга на его левом берегу. Флористическое районирование: СҮа — Центральная якутский. Геоботаническое районирование Якутии (по В. Н. Андрееву и др.,

1987): Центральная якутская среднетаежная. Климат резко-континентальный. Особенности климата обусловлены влиянием сибирского антициклона в холодное время года и низким давлением в летние месяцы. Координаты 60.55,38.5,, с.ш. 132.09,01.8,, в. д.

I. Методика исследований, первичные материалы, экологическое описание сообществ

1.1 Методика исследований. Популяционно-онтогенетические, геоботанические и статистические методы (Работнов, 1950; Уранов, 1967; Жукова, 1995, 2013; Злобин, 1989; Ишбирдин, Ишмуратова, 2004; Миркин, Наумова, 1998). Экологическую характеристику местообитаний Полыни обыкновенной определяли с помощью материалов летней школы «Научное лето-онлайн» (лекция Е. И. Троевой «Где и как живут растения. Характеристика местообитаний»). Полученные данные обработаны статистическими методами с использованием пакетов программы EXCEL, предоставленной в рамках школы «Научное лето-онлайн» при изучении лекции «Алгоритм расчета популяционных данных» (С. Н. Андреева).

1.2 Исходные материалы, собранные в ходе исследования. Какие признаки измеряли? Измерили и собрали первичные данные морфологических параметров особей Полыни обыкновенной по следующим признакам: параметр 1 — высота растения, P1; параметр 2 — число репродуктивных побегов с куста, P2; параметр 3 — число

боковых соцветий с побега, Р3; параметр 4 — количество листьев с побега, Р4; параметры 5–6 — длина и ширина нижнего листа, Р5–6; параметры 7–8 — длина и ширина среднего листа, Р7–8; параметры 9–10 — длина и ширина верхнего листа, Р9–10.

Объем собранного материала: ЦП-1–30 особей полыни g1 и g2 репродуктивного возраста; ЦП-2–30 особей полыни g1 и g2 репродуктивного возраста; ЦП-3–30 особей полыни g2 и g3 репродуктивного возраста. Всего: 90 особей полыни репродуктивного возраста g1, g2 и g3.

Этапы работы. 1 этап: лето 2020 года. Комплексный анализ двора (ЦП-1 и ЦП-2).

2 этап: лето 2021 года:

- измерение и сбор первичных данных морфологических параметров полыни обыкновенной (по 30 особей с трех сообществ, в прошлом году — по 5 особей с двух участков было);
- проводить расчеты и анализ числовых данных в программе Excel.
- оценить состояние ЦП Полыни обыкновенной в выбранных сообществах окрестностей села Бетюнцы.

1.3 Экологическое описание сообществ

Характеристика местности ЦП-1. Дата: 01.07.2021 г. Номер участка или ценопопуляции: Ценопопуляция № 1 (ЦП-1). Дополнительная информация: частный двор. Солнечное местоположение. Антропогенная нагрузка, сенокос.

Положение в рельефе: 1-я надпойменная терраса (см. рис. Положение в рельефе). Тип местообитания: грива террасы. Увлажнение: застойное. Источник — осадки. Почва: суглинистая.

Название фитоценоза: пырейный луг (антропогенный луг).

Характеристика местности ЦП-2. Дата: 01.07.2021 г. Номер участка или ценопопуляции: Ценопопуляция № 2 (ЦП-2). Дополнительная информация: частный двор. Тенистое местоположение.

Положение в рельефе: 1-я надпойменная терраса. Тип местообитания: грива террасы. Увлажнение: застойное. Источник — осадки. Почва: суглинистая.

Название фитоценоза: пырейно-разнотравный луг (антропогенный луг)

Характеристика местности ЦП-3. Дата: 20.08.2021 г. Номер участка или ценопопуляции: Ценопопуляция № 3 (ЦП-3). Положение в рельефе: высокая пойма реки. Дополнительная информация: антропогенная нагрузка — выпас скота.

Тип местообитания: грива террасы и межгрядное понижение. Тип увлажнения: застойное, проточное. Источник — осадки, паводок. Почва: суглинистая.

Название фитоценоза: разнотравно-пырейный луг (естественный луг).

II. Изучение ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях с. Бетюнцы

2.1. Морфометрические показатели ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях с. Бетюнцы

Таблица 1. Сравнение размерной структуры ЦП по морфологическим параметрам (взяты средние значения параметров)

№ особи	Значения данных морфологических параметров ценопопуляции полыни обыкновенной по средним значениям									
	Параметр 1. Высота растения, см	Параметр 2. Количество репродуктивных побегов с куста, шт.	Параметр 3. Количество боковых соцветий с побега, шт	Параметр 4. Количество листьев с побега, шт	Параметр 5–6. Нижний лист		Параметр 7–8. Средний лист		Параметр 9–10. Верхний лист	
					Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина листа, см	Ширина листа, см
ЦП1	86,833	1,367	6,8	19,8	10,167	3,367	10,3	4,767	3,633	1,3
ЦП2	76,733	1,133	5,233	15	8,433	3,833	9,9	5,9	4,333	1,633
ЦП3	64,067	1,333	20,071	23,433	2,217	1,241	4,9	2,466	3,1	1,4

среднее 75,87778 1,277778 10,70159 19,41111 6,938889 2,813793 3,366667 4,377778 3,688889 1,444444

Вывод: Во дворе ЦП-1 и ЦП-2 размерные данные выше, чем на естественном лугу ЦП-3, значит, условия увлажнения во дворе лучше, чем на лугу, с преобладанием мезофитов и ксеромезофитов.

Сравнение размерной структуры ЦП внутри двора с данными морфологических параметров прошлого 2020-го года. Также провела сравнение размерной структуры ЦП внутри двора с данными морфологических параметров прошлого 2020-го года. В прошлом году измерила по 5 особей полыни с двух ценопопуляций. Вывод 2020 года: для наилучшего роста и развития растений необходимы определенные условия: полынью росла в высоту лучше на солнечной стороне, а листья более

крупными были в тенистом месте. Данный вывод подтвердился расчетом наших популяционных данных по 30 особей с каждого ЦП.

2.2. Популяционные индексы ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях с. Бетюнцы

Индекс виталитета ЦП (IVC) Полыни обыкновенной. Для оценки виталитета Полыни использован индекс виталитета особи (IVC). Определили индекс виталитета ценопопуляции по размерному спектру (Ишбирдин, Ишмуратова, 2002, 2004).

Вычислили индекс виталитета (IVC) ЦП-1, ЦП-2, ЦП-3 полыни обыкновенной.

Таблица 2. Индекс виталитета Полыни обыкновенной в ценопопуляциях

№ особи	Значения данных морфологических параметров ценопопуляции полыни обыкновенной										
	Параметр 1. Высота растения, см	Параметр 2. Количество репродуктивных побегов с куста, шт.	Параметр 3. Количество боковых соцветий с побега, шт	Параметр 4. Количество листьев с побега, шт	Параметр 5–6. Нижний лист		Параметр 7–8. Средний лист		Параметр 9–10. Верхний лист		
					Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	
ЦП1	86,833	1,367	6,8	19,8	10,167	3,367	10,3	4,767	3,633	1,3	
ЦП2	76,733	1,133	5,233	15	8,433	3,833	9,9	5,9	4,333	1,633	
ЦП3	64,067	1,333	20,071	23,433	2,217	1,241	4,9	2,466	3,1	1,4	
средн	75,878	1,278	10,702	19,411	6,939	2,814	8,367	4,378	3,689	1,444	
											IVC
ЦП1	1,144	1,070	0,635	1,020	1,465	1,196	1,231	1,089	0,985	0,9	1,07359
ЦП2	1,011	0,887	0,489	0,773	1,215	1,362	1,183	1,348	1,175	1,131	1,05742
ЦП3	0,844	1,043	1,876	1,207	0,319	0,441	0,586	0,563	0,840	0,969	0,86899

Вывод: индекс виталитета Полыни обыкновенной в ценопопуляциях:

Индекс ЦП-1 = 1, 07359 (больше 1).

Индекс ЦП-2 = 1, 05742 (больше 1).

Индекс ЦП-3 = 0, 86899 (меньше 1).

Виталитетные спектры и типы ЦП Полыни обыкновенной. Вычислили IVC особей (виталитет особей) и границу классов особей (А, В, С). Значение границ классов особей (А, В, С): средняя — 0,999884; стандарт. отклонение — 0,254089; верхняя — 1,508061; нижняя — 0,491707; интервал — 0,338785.

Значения ранжирования ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы: А — 1,508061; В — 1,169276 и 0,830492; С — 0,491707.

Ранжированные по индексу IVC ряды особей Полыни разбиты на 3 класса: А — высший (мощные, хорошо развитые особи). В — средний (средние по размерам особи). С — низший (слабые, мелкие особи) (Ю. А. Злобин, 1989, А. Р. Ишбирдин с соавт., 2005).

Вывод: Значение класса А — 1,508061, класса В — от 0,830492 до 1,169276, класса С — 0,491707.

2.3 Экологическое состояние ЦП Полыни обыкновенной.

Для оценки степени процветания или депрессивности ценопопуляций используется отношение $I_{Q = (A+B) / 2C}$ (Ишбирдин и др., 2005). Значения больше 1 — соответствуют процветающему состоянию ценопопуляций, меньше 1 — депрессивному.

Таблица 3. Оценка состояния ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы (индекс степени процветания ценопопуляции)

	А	В	С	I_q	Экологическое состояние ЦП
ЦП1	5	22	3	4,5	процветающее
ЦП2	6	18	6	2	процветающее
ЦП3	1	16	13	0,653846	депрессивное

Вывод: Индекс степени процветания ЦП-1: 4,5; Индекс степени процветания ЦП-2: 2;

Индекс степени процветания (депрессивности) ЦП-3: 0,653846.

Оценка экологического состояния ценопопуляций полыни обыкновенной:

Тип ЦП-1 — процветающее состояние; Тип ЦП-2 — процветающее состояние; Тип ЦП-3 — депрессивное состояние. Можно предполагать, что депрессивное состояние ЦП-3 связано с влиянием пастбищной депрессии.

Заключение

1. Выявлено и охарактеризовано 3 местообитания Полыни обыкновенной.

2. Изучена размерная структура ЦП Полыни обыкновенной в 3 местообитаниях.
3. Выявлены средние морфометрические показатели изучаемого вида.
4. Определен индекс виталитета трех ЦП (IVC) Полыни обыкновенной.
5. Выявлены виталитетные спектры и типы трех ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села.
6. Дана экологическая оценка состояния ЦП Полыни обыкновенной в окрестностях села Бетюнцы Амгинского улуса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гоголева, П. А. Конспект флоры высших сосудистых растений Центральной Якутии: Справочное пособие. — Якутск, 2003. — 64 с.
2. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / сост. Л. В. Кузнецова, В. И. Захарова. — Новосибирск: Наука, 2012. — 272 с.
3. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений: учебно-методическое пособие для магистров биологического факультета / Сост. А. С. Кашин, Т. А. Крицкая, Н. А. Петрова, И. В. Шилова. — Саратов, 2015. — 127 с.
4. Жукова, Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Лакар», 1995. 225 с.
5. Онтогенетический атлас растений: научное издание. Том VII / Мар. гос. ун-т; отв. и науч. ред. проф. Л. А. Жукова. — Йошкар-Ола, 2013. — 364 с.
6. Злобин, Ю. А. Принципы и методы ценологических популяций растений. Казань, 1989. 146 с.
7. Ишбирдин, А. Р., Ишмуратова М. М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяц. семинара (16–21 февраля 2004). — Сыктывкар, 2004. Ч. 2. с. 113–120.
8. Миркин, Б. Н., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.
9. Королюк, А. Ю., Троева Е. И., Черосов М. М. и др. Экологическая оценка флоры и растительности Центральной Якутии. Якутск, 2005. 108 с.
10. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 6. с. 7–204.
11. Уранов, А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М.: Наука, 1967. с. 3–8.

Сорняки под ногами

Козлова Варвара Юрьевна, учащаяся 4-го класса

Научный руководитель: *Конева Ирина Алексеевна, учитель начальных классов*
МБОУ СОШ № 16 г. Белово Кемеровской обл.

Работа рассматривает возможности использования растений-сорняков в хозяйственной деятельности человека.
Ключевые слова: сорняк, растение, польза

Введение

Испокон веков люди используют растения для своих нужд. С их помощи они улучшают вкус пищи, продлевают срок хранения продуктов, отпугивают вредителей, освежают воздух, украшают свои жилища, и наконец, лечатся от разнообразных недугов. Полезными принято называть растения, используемые человеком в повседневной жизни или хозяйственной деятельности. Одни растения обеспечивают его материалами для строительства, из других он производит каучук, пробку и волокна, а третьи выращивает для того, чтобы обеспечить пищей себя и домашних животных. Но полезными могут быть не только специально выращиваемые растения человеком для его хозяйственной деятельности и нужд, и человек преуспел в этом, а дикие, малоизвестные и известные, но недооценённые растения у нас под ногами [1, 2, 3, 5].

Сорняк — от слова «сорный», и этим словом называют все растения, которые мешают нам в наших садах и огородах. Но если посмотреть на каждый вид отдельно — у него есть название (одуванчик, крапива, полынь,

подорожник, клевер...), возможно он не так уж вреден и его можно использовать в хозяйственной деятельности.

Размышляя над этим, я поставила цель: «Исследование растений — сорняков на их возможное применение в хозяйственной деятельности человека». [1,2,3,4].

Для выполнения поставленной цели мне придётся решить ряд задач:

- Развеять миф о бесполезности растений-сорняков;
- Собрать информацию об отдельных видах растений;
- Исследовать методы применения сорняков [1,2,3,4].

На основе этого я выдвинула гипотезу: могут ли растения-сорняки помогать человеку в его повседневной жизни или хозяйственной деятельности [1,2,3,4].

Приступив к решению поставленных задач, мы начали своё исследование с того, что я стала наблюдать за взрослыми: бабушка — соседка весь сезон собирала цветущий одуванчик и выяснилось, что из него можно

сварить прекрасное варенье. Я помогла ей со сбором, а она меня угостила вкусным лакомством. Корневища одуванчика тоже оказались полезны и пригодны для употребления — из них бабушка оказывается делает лекарственную настойку. А из листьев и цветов можно сделать салат, и он очень вкусный. Вдохновившись своим открытием, я решила узнать что-нибудь о крапиве. О её лекарственных свойствах знают все, но она ещё и очень вкусна. Когда она только появляется ранней весной, мы её собираем и готовим замечательный весенний суп и зеленый пирог. Подорожником мы залечиваем свои раны, ведь каждый мальчишка-сорванец знает, что нужно приложить листок, для того чтобы остановить кровь. Полынь отпугивает вредных насекомых, досаждающих нам, любая бабушка расскажет о том, как раньше делали и использовали веники из полыни. А клевер, помимо того, что он является лекарственным растением, как и другие вышеупомянутые, хороший лекарь для почвы. Прорастая, он за счет своей биомассы обогащает ее, наполняя полезными микроэлементами. [1,2,6]

Таким образом, рассматривая каждый вид растения-сорняка, я всё больше и больше утверждалась в том, что это жуткое название «Сорняк» дано им несправедливо. Да, они растут везде и даже иногда нам мешают, но топча их ногами, мы даже и представить не можем, насколько они нужны и важны для человека [1,2].

Помимо того, что растения-сорняки используются в кулинарии, фармакологии, косметологии и в быту человека, они участвуют в природных процессах, обогащая почву, насыщая её микроэлементами и микроорганизмами. Это позволяет восстанавливать природное плодородие верхних слоев земли. Компостные ямы, куда специ-

ально складывают траву для перепревания, с помощью микроорганизмов и химических реакций, она превращается в органическое удобрение, которое используют для обогащения и восстановления почвы. Подкормки, поливки, полученные с помощью сорняка, обработки от вредных насекомых — всё это дают нам растения-сорняки. Они позволяют нам выращивать такие полезные и экологически чистые овощи, ягоды и фрукты, сохраняя и восстанавливая при этом природу. [1,2,7]

Заключение

Итак, в ходе моей работы, решая поставленные задачи и двигаясь к цели, я могу сделать следующие выводы:

- Несправедливое прозвище «Сорняк» зря позволяет думать о бесполезности этих растений;
- Растения-сорняки, которые у нас под ногами, являются неотделимой и важной частью экосистемы земли;
- Они широко используются в хозяйственной деятельности человека, помогая ему и облегчая его быт;
- Сорняки способствуют восстановлению и сохранению окружающей среды, давая человеку возможность бережнее относиться к природе;
- Растения-сорняки — лекари нашей земли, также сохраняют и наше здоровье по средствам органического земледелия [1,2,3,4].

Проводя своё исследование, я сделала много открытий, пробуя и узнавая новые вкусы, наблюдая и помогая взрослым, читая и общаясь, я поняла главное: нет у ма-тушки природы ничего бесполезного и ненужного, того, что можно не замечать. И как это обычно бывает то, что под ногами, то и оказывается самым важным. Надо только взглянуть под ноги [1,2,3,4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Козлова, В. Ю. Сорняки под ногами/ [Электронный ресурс] электрон. б-ка. — Режим доступа к ст.: <https://school-herald.ru/ru/article/view?id=1318>
2. Козлова, В. Ю. Сорняки под ногами/ [Электронный ресурс] электрон. б-ка. — Режим доступа к ст.: <https://school-science.ru/9/23/44291>
3. Козлова, В. Ю. Сорняки под ногами/ [Электронный ресурс] электрон. б-ка. — Режим доступа к ст.: <https://eee-science.ru/item-work/2021-2901/>
4. Козлова, В. Ю. Сорняки под ногами/ [Электронный ресурс] электрон. б-ка. — Режим доступа к ст.: <https://sowa-ru.com/item-work/2021-1920/>
5. А. А. Плешаков «Зелёные страницы»/ учебное пособие — М.: Просвещение — 1998 г. , 223 с.
6. Памела Аллардайс, Керан Барретт и др. Всё о травах и других полезных растениях. Изд.: ЗАО «Издательский дом Рид ерз Дайджест» — Словения, 2009 г. , 400 с.
7. «Полезные советы из бабушкиной шкатулки»/перевод с английского под ред. Н Ярошенко. Изд.: ЗАО «Издательский дом Ридерз Дайджест» — Москва, 2010 г. , 350 с.

Нарушение осанки учащихся

Палькова Василиса Михайловна, учащаяся 10-го класса

Частное учреждение Средняя общеобразовательная школа «Столичный-КИТ» (г. Москва)

Научный руководитель: *Андреев Курина Вячеславовна, учитель биологии*

Домашняя школа «ИнтернетУрок» (г. Москва)

Вместе с комфортом и технологиями современный мир приносит нам проблемы со здоровьем. Говоря о скелетно-мышечной системе, одной из главных проблем современного человека является искривление осанки.

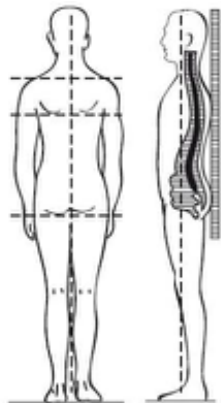
Осанка — это привычное положение тела стоя, сидя и при ходьбе. Она зависит от изгибов позвоночника. Он состоит из 24 позвонков, межпозвоночных дисков и связок, которые их соединяют. Также сбоку он напоминает букву *s*: имеет прогиб вперед, лордоз, в области поясницы и прогиб назад, кифоз, в области груди. Однако, стоит отметить, что позвоночник окончательно формируется к 20–21 году. Какие-либо изменения в естественном положении позвоночника являются деформациями.

Современный образ жизни человека пагубно влияет на здоровье опорно-двигательной системы. Учащиеся — та группа людей, у которых наиболее заметны эти изменения. Они наиболее подвержены деформации осанки. В их возрасте происходит основной момент формирования скелетно-мышечного корсета, в то время как ребята большую часть своего дня проводят за столом с учебниками, компьютерами, не всегда удерживая правильное положение тела в данной позе. Кроме того, они должны носить тяжёлые рюкзаки с учебниками в школу и, в добавок ко всему, подвержены большому стрессу из-за успеваемости и формирования межличностных отношений.

Для начала рассмотрим виды осанок:

1. Нормальная осанка

В этом положении вертикальная ось проходит через мочку уха, за плечом, за лопаткой, сквозь тазобедренный сустав и заканчивается впереди голеностопного сустава.



2. Вогнутая спина

Поясничный отдел позвоночника слишком изогнут вперед, также меняется угол наклона таза, появляется выпячивание живота.



3. Горбатость

Наблюдается искривление позвоночника назад, плечи завернуты, иногда подняты вверх, голова наклонена вперед.



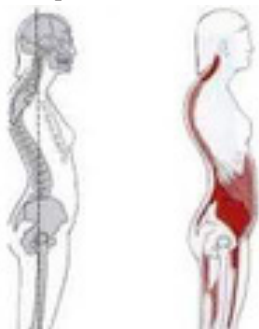
4. Плоская спина

Изгибы позвоночника почти не развиты, грудная клетка впалая.



5. Кругло-вогнутая спина

Появляется искривление в грудной части и как следствие увеличивается прогиб в пояснице.



6. Сколиоз

Искривление позвоночника вбок вместе с разворотом позвонков, остистые отростки позвонков больше не находятся на одной линии.



Давайте рассмотрим некоторые причины изменения осанки:

1. Малоподвижный образ жизни

Люди физиологически должны постоянно быть в движении, но современный мир ограничил эти возможности: появились машины, нам больше не нужно охотиться, чтобы добывать пищу и так далее.

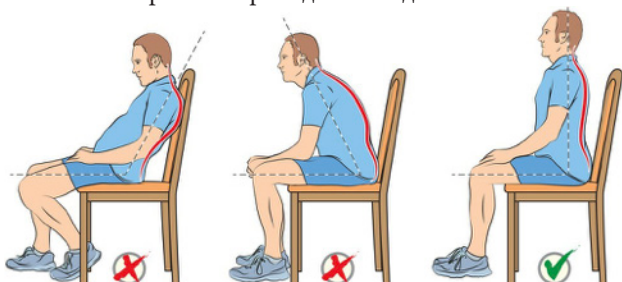
2. Слабые мышцы

Слабые мышцы тела не в состоянии постоянно поддерживать правильную осанку и следить за положением тела.

3. Сидение в неправильном положении

Когда мы сидим на протяжении долгого времени, мы перестаем принимать правильное положение тела, а именно сидеть на седалищных буграх, поэтому заваливается на копчик.

В таком положении таз уходит в задний наклон, поясница упрощается, усугубляется сутулость, зажимается тазовая диафрагма. Отсюда возможны боли в пояснице и тазобедренных суставах. Длительное сидение может привести к нарушениям осанки — человек не создан для того, чтобы много времени проводить в сидячем положении.

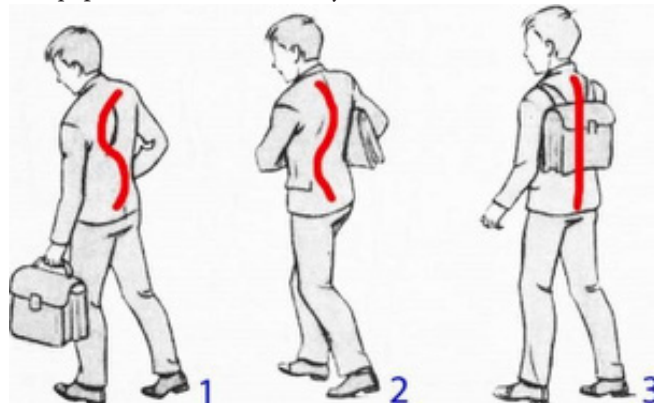


4. Лишний вес

Избыточный вес создает дополнительную нагрузку на суставы, они быстрее изнашиваются. Это провоцирует появление плоскостопия, боли в ногах, что может повлиять и на осанку.

5. Тяжелая сумка

Когда вы носите сумку на одном и том же плече происходит перенапряжение мышц плечевого пояса. Образуется визуальная асимметрия, разная высота плеч дискомфорта в шее и плечевом суставе.



6. Стресс

Многие люди чрезвычайно беспокойны и могут переживать о любой мелочи. Стресс очень сильно сказывается на всем организме и особенно на его жизнедеятельности и функционировании. Порой это явление провоцирует поднятие плеч, как следствие появляется зажатость трапеции и возникает сутулость.

7. Деформация коленных суставов

Также на деформацию осанки влияет не только положение позвоночника, но и нижних конечностей

Бывает несколько видов изменения коленных суставов:

1. О-образные ноги

Это деформация ног, при которой в положении стоя ступни и щиколотки находятся рядом, но колени друг с другом не соприкасаются.



2. Х-образные ноги

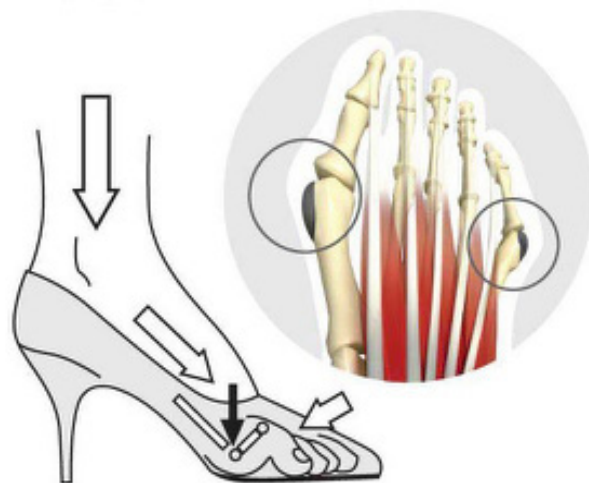
Деформация, при которой, в положении стоя с прямыми ногами, колени вместе, одновременно нельзя свести вместе стопы



8. Узкая обувь

Особенно важную роль в положении нашего тела играет стопа. Стопы — части тела, которые удерживают весь вес и равномерно его распределяют. Из-за ношения узкой обуви происходит нарушение циркуляции крови — это может привести к образованию тромбов. Неэффективная стопа передаст искаженную информацию в таз и позвоночник. Ухудшается опора в стопе, происходит разрастание косточки большого пальца и появляется плоскостопие. Плоскостопие — такое положение стоп, при котором большая часть подошвы в положении стоя соприкасается с землёй. Чаще всего для лечения этого заболевания необходимо носить специальные

стельки, поддерживающие стопу, также стоит делать лечебную гимнастику. При выраженном плоскостопии рекомендуется носить специальную ортопедическую обувь.



Несомненно, осанка играет важную роль в нашей жизни и влияет на её качество. Современному школьнику и студенту особенно важно обращать внимание на положение тела в течение дня, так как эта группа людей наиболее уязвима в данном вопросе из-за своего образа жизни. Именно поэтому рекомендуют брать отдых и делать разминку между занятиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьев, А. И. Экология человека: учебник для вузов/2008.
2. Р. П. Самусев, В. Я. Липченко. Атлас анатомии человека.
3. Г. Л. Билич, В. А. Крыжевальский. Биология. Полный курс. Анатомия. /Издательство «ОНИКС 21 век» 2002 г.

Роль медоносной пчелы в энтомофильном опылении

Положенко Екатерина Владимировна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Королёва Любовь Павловна, учитель биологии*
МБОУ «СОШ № 80 г. Владивостока»

Все знают, что пчела — одно из самых полезных насекомых, она производит готовые к употреблению, уникальные по своему составу продукты. Не каждый из нас, наблюдая за тем, как пчела копошится в цветке, догадывается, какую великую миссию выполняет эта маленькая труженица. А ведь именно пчелы, опыляя цветковые растения, помогают им размножаться. В свою очередь, эти растения — основное звено в цепи питания всех живых организмов планеты, включая человека. Не стоит забывать и о том, что любые растения наполняют легкие планеты кислородом.

Каждый год из многих стран мира приходят сообщения о массовой гибели пчел. В России самый заметный

мор пчел произошел в 2019 году в 30 регионах. По разным оценкам погибло от 5 % до 30 % пчелосемей [6].

Проблема вымирания этих насекомых чрезвычайно актуальна, поскольку речь идет не только о продовольственной безопасности человека, но и о выживании экосистемы в целом. Главной причиной исчезновения пчел называют деятельность человека. Во многих странах уже начали действовать программы по обеспечению экологической и продовольственной безопасности. В нашей стране был принят закон «О пчеловодстве в Российской Федерации» (№ 490-ФЗ от 30.12.2020 г.), целью которого обеспечение производства продукции пчеловодства и сохранение пчел. Посильный вклад в предотвраще-

ние гибели пчел может внести каждый человек, но для этого нужно как можно глубже изучить биологическую особенность пчелиной семьи, ее значимость в экосистеме, причины гибели пчелиной колонии, возможности ее сохранения. Эти обстоятельства определили выбор темы исследования.

Цель исследования: установить и систематизировать взаимовыгодные отношения цветковых растений и медоносной пчелы.

Задачи исследования:

1. изучить энтомофильное опыление цветковых растений как способ размножения покрытосеменных растений;
2. рассмотреть особенности строения и жизни медоносной пчелы;
3. раскрыть роль медоносных пчёл в природе и жизни человека;
4. выявить причины исчезновения медоносных пчел;
5. уточнить способы сохранения пчел;

Объект исследования: размножение покрытосеменных растений.

Предмет исследования: пчелоопыление энтомофильных растений.

Гипотеза исследования: предполагается, что опыление медоносными насекомыми, как основа жизни на Земле, это общеизвестная информация.

Для достижения цели и проверки гипотезы использовались следующие методы:

1. изучение литературы, документов по теме исследования, анализ, сравнение, обобщение и систематизация данных;
2. сбор информации в форме анкетирования;
3. статистическая обработка полученных данных.

Теоретическая часть

Размножение покрытосеменных растений

Способность к размножению является неотъемлемым свойством всех живых существ. Размножение — присущее всем живым организмам свойство воспроизведения себе подобных, обеспечивающее непрерывность существования вида. Способы размножения подразделяются на два основных типа: бесполое и половое.

Наиболее древний тип размножения — бесполое размножение, в котором участвует лишь одна особь. Примерами такого размножения служат: простое деление, спорообразование, вегетативное размножение, почкование. Бесполое размножение позволяет сохранить неизменными свойства вида, быстрое увеличение его численности и расселение на новые территории.

Более поздний эволюционный тип размножения — половое размножение, в котором участвуют две особи — мужская и женская. Главной особенностью полового размножения является оплодотворение — слияние женской и мужской половых клеток и образование общей клетки. Она объединяет наследственные признаки двух родительских особей. Такие организмы приобретают новые признаки и свойства, а значит становятся более приспособленными к жизни.

Все растения подразделяют на низшие и высшие. В свою очередь высшие растения можно разделить на споровые и семенные. А высшие семенные растения бы-

вают голосеменные и покрытосеменные. Покрытосеменные (цветковые) — самая многочисленная группа растений, включающая около 250 тыс. видов, произрастающих во всех климатических зонах. Размножение этих растений связано с цветком. С его участием происходят сложные процессы полового размножения — опыление с последующим оплодотворением.

Виды опыления делятся на самоопыление и перекрестное опыление.

Самоопыление встречается у растений арктических и высокогорных районов, где неблагоприятный климат и мало опылителей.

И хотя этот тип опыления является простым и быстрым, он приводит к сокращению видового разнообразия. Можно утверждать, что постоянное самооплодотворение приведет к эволюционному развитию в тупик. Если же перенос пыльцы осуществляется между цветками разных особей, то в этом случае происходит перекрестное опыление.

Перекрестное опыление биологически выгоднее самоопыления, поэтому оно закрепилось естественным отбором и стало господствующим в растительном мире. Но, оно невозможно без помощников — агентов опыления и в зависимости от агента это опыление можно классифицировать на абиотическое и биотическое.

Абиотическое опыление — опыление, которое производится без вмешательства живых организмов: анемофилия (опыление ветром) и гидрофилия (опыление при помощи воды). Абиотическое опыление характерно для 20 % растений. Различают следующие типы биотического опыления: энтомофилия (опыление насекомыми), орнитофилия (опыление птицами), хироптерофилия (опыление летучими мышами), искусственное опыление (опыление человеком).

В процессе эволюции между живыми организмами сложились взаимовыгодные отношения, приводящие к биотическому перекрестному опылению. Биологическое значение перекрестного опыления — передача богатого наследственного материала, что приводит к появлению новых видов. Около 80 % покрытосеменных опыляются именно так. Поэтому естественный отбор сделал этот вид опыления главным в растительном мире.

Энтомофильное опыление

Насекомые, облетая растения и питаясь нектаром и пыльцой, невольно переносят на своём теле пыльцу от одного цветка к другому, то есть опыляют растения.

И если перенос пыльцы осуществляется между цветками разных особей, то в этом случае происходит перекрестное опыление — основной тип опыления цветковых растений. Опыление предшествует оплодотворению — слиянию мужских и женских половых клеток (гамет). Тычинка цветка — мужской репродуктивный орган. В пыльнике тычинки созревают пыльцевые зёрна, в которых развиваются мужские гаметы — спермии. Пестик цветка — женский репродуктивный орган. Внутри завязи пестика расположены семязачатки, в которых образуются женские гаметы — яйцеклетки. После созревания гамет происходит опыление. При этом пыльца переносится на рыльце пестика. Зерна пыльцы проникают в полость завязи пестика и производят оплодотворение.

Для цветковых растений характерно двойное оплодотворение. В таком процессе участвуют два спермия из пыльцы. Один сливается с яйцеклеткой зародышевого мешка, в результате чего образуется зародыш (зигота). Вторая мужская гамета сливается с центральной клеткой зародышевого мешка, в результате чего образуется запас питательных веществ (эндосперм).

После успешного оплодотворения из семязачатка развиваются семена, а из завязи пестика — плод.

Пыльца плодово-ягодных культур, опыляемых только насекомыми, липкая и снабжена шипами, благодаря чему легко удерживается на теле таких насекомых, как пчелы. Таким образом, цветковым растениям осталось позаботиться о том, как привлечь этих насекомых. Цветки таких растений крупные или собраны в соцветия, белые или ярко окрашены, имеют запах и выделяют нектар.

Пчелы — основные опылители

Посещают цветки многие насекомые: жуки, бабочки, мухи, осы, муравьи. Но они не могут считаться надежными опылителями, так как у большинства из них нет опушенности, пыльца на их теле практически не задерживается. Другая причина: для собственного насыщения этим насекомым нужно немного корма, а потому они ограничиваются посещением малого количества цветков. Таким образом, основными опылителями цветковых растений являются пчелы, потому они — важный компонент большинства наземных экосистем. Ученым известно около 21 тысячи видов этих насекомых. Пчелы опыляют около 80 % цветковых растений.

Пчел делят на диких и одомашненных. К наиболее ценным опылителям среди диких пчел относятся шмели, которых существует сравнительно мало — около 300 видов. Ценная кормовая культура клевер — излюбленный медонос шмелей. Клевер занимает первое место среди пастбищных трав, быстро отрастая после сенокоса. Его мощная корневая система и густой покров препятствуют эрозии почвы, что говорит о экологическом значении этой многолетней травы. К сожалению, число шмелей неуклонно уменьшается из-за негативного воздействия антропогенных факторов: применения химических средств защиты растений, палов сухой травы.

Среди всех насекомых, участвующих в перекрестном опылении, выделяются медоносные пчелы, наиболее успешно опыляющие плодово-ягодные культуры. Посещение и перекрестное опыление ими цветков, как насекомыми, собирающими мед впрок, во много раз больше, чем всеми прочими насекомыми вместе взятыми. Таким образом, несмотря на то, что цветковые растения посещаются многочисленным отрядом насекомых, значимыми для этих растений являются пчелы. Они обеспечивают размножение покрытосеменных растений, сохранение их видового разнообразия.

Научная классификация пчел:

Царство: Животные

Тип: Членистоногие

Класс: Насекомые

Отряд: Перепончатокрылые

Подотряд: Стебельчатобрюхие

Надсемейство: Пчелы

Семейство: Пчелы настоящие

Род: Апис

Вид: Медоносная пчела

Изначально пчелы обитали в лесных массивах в тропическом климате. Сегодня они не населяют лишь те территории, где отсутствуют цветущие растения. К таким зонам относятся жаркие пустыни и холодные тундры. Их можно обнаружить на всех континентах, за исключением Антарктиды.

Тело насекомого состоит из трех частей: головы, груди и брюшка. На голове пчелы расположены три простых и два сложных фасеточных глаза. Нектар цветков пчелы находят с помощью усиков-органов обоняния и осязания, а высасывают его с помощью длинного хоботка. К груди крепятся три пары ног и две пары крыльев. На задних ногах расположены корзиночки для складывания пыльцы. С помощью средней пары ног пчела сбрасывает цветочную пыльцу из корзиночки задней ноги в ячейку улья.

Передняя пара очищает усики, глаза и голову от пыльцы. Конец брюшка заканчивается жалом, с помощью которого пчелы защищаются от других насекомых, беспрепятственно вытаскивая из них свое жало. Укусив животное, пчела погибает, потому что жало вытащить не может.

Пчелы могут вести как уединенный образ жизни, так и жить ульями. Одиночные пчелы — важные опылители растений, добытая ими пыльца идет на кормление потомства. Медоносные пчелы живут большими семьями.

Это общественные насекомые со сложной иерархией.

В каждой семье есть одна матка, несколько сотен трутней и десятки тысяч рабочих пчел. В состав пчелиной семьи входят: пчела-матка, рабочие пчелы, трутни. Пчела-матка только производит потомство. Из каждого оплодотворенного яйца рождается особь женского пола, а из каждого неоплодотворенного — мужская.

Трутни нужны для того, чтобы оплодотворять матку, после одного спаривания с ней пчелы мужского пола погибают. Если же спаривания у них не происходит, то живут они максимум 6 месяцев. Рабочие пчелы — это самки, у которых половые органы недоразвиты, поэтому спариваться они не могут. Они выкармливают личинок, перерабатывают нектар в мед, строят соты, ухаживают за маткой и трутнями, охраняют улей от других насекомых. За один полет рабочая пчела посещает от 50 до 100 цветков, ведь она собирает корм не только для себя, но и для семьи.

Таким образом, пчелиная семья — это целостный биологический и хозяйственный механизм, в котором каждая особь точно выполняет свои функции в тесной взаимосвязи с другими особями. Цветы поставляют пчелам нектар и пыльцу, пчелы опыляют цветы. Такое содружество — один из ярких примеров симбиоза, служащий для продолжения жизни растений, которые прямо или косвенно — пища для всех живых организмов.

Известно, что медоносные пчелы выполняют две важные функции. Во-первых, это опыление цветочных растений, во-вторых — производство продуктов пчеловодства. Кроме своих прямых функций — пчелы выполняют ряд косвенных задач: повышают урожайности растений и плодородность почвы, увеличивают количество

кислорода, борются с вредными насекомыми, лишая их пищи в виде нектара. Пчелы — индикаторы здоровой экосистемы. Любая экосистема, в которой присутствуют пчелы, способна работать естественным образом, без вмешательства человека.

Вымирание пчел

Массовое вымирание пчел началось в 2006 году. Причины: изменение климата и ухудшение среды обитания. К последней относятся: техногенные загрязнения окружающей среды, сокращение площадей медоносных лугов, выращивание монокультур, обработка полей ядохимикатами. Люди используют пестициды для того, чтобы защитить урожай от вредителей, а пестициды убивают пчел, которые помогают этому урожаю существовать.

Паразитические клещи считаются вторым после пестицидов фактором смертности. Клещей варроа подопревают в синдроме разрушения пчелиных колоний, при котором рабочие пчелы внезапно улетают из улья и больше не возвращаются. Похожим образом действуют на пчел неоникотиноиды, самая опасная разновидность пестицидов. Они поражают нервную систему насекомых, что приводит большинство пчел к мгновенной смерти.

Немногочисленные выжившие пчелы теряют способность ориентироваться в пространстве и не могут вернуться в улей. В некоторых странах Европы приняли решение о запрете неоникотиноидов.

Ярким примером экологической катастрофы служит гибель пчел в китайском уезде Маосянь, специализирующимся на выращивании яблок с 1946 г. Фермерам пришлось ежегодно выполнять тяжелую работу по опылению яблонь вручную, используя куриные перья и сигаретные фильтры.

Этот способ требовал огромных трудозатрат, поэтому себя не оправдал, и в 2011 г. китайские фермеры этого уезда отказались от выращивания яблок.

Проблемы, с которыми столкнулись фермеры в Маосянь, дают представление о том, что подобное может произойти в глобальном масштабе.

Согласно прогнозу ученых, если вымирание продолжится такими же темпами, то к 2035 году пчелы исчезнут с лица Земли. Одно из последних исследований показывает, что всего 2 % диких пчел опыляет 80 % урожая во всем мире. Это значит, если этот маленький процент пчел исчезнет — 80 процентов нашего урожая погибнет.

Как сохранить популяцию пчел?

Для защиты пчел на государственном уровне необходимо:

- сокращать загрязнение окружающей среды отходами производства, химическими и радиоактивными веществами, уменьшить шумовой и электромагнитный фон;
- продолжать научные исследования в области селекции популяции пчел, устойчивых к изменению климата и окружающей среды;
- создавать менее вредные препараты для лечения насекомых от болезней;
- высаживать благоприятные для жизнедеятельности пчел мультикультуры.

В настоящее время сельские жители имеют приусадебные участки, а многие городские жители — дачные

участки. Существование этих экосистем существенно зависит от человека. Владельцам земельных участков можно дать следующие советы:

- свести к минимуму количество химических препаратов, обрабатывать растения отварами пахучих растений (пижма, полынь, ромашка, одуванчик, чеснок);
- пользоваться ядовитыми веществами только вне сроков цветения;
- проводить скашивание медоносной растительности под плодово-ягодными культурами за несколько дней до их обработки ядохимикатами;
- высаживать медоносные растения, цветущие по очереди с ранней весны до поздней осени (пион, мелиса, пустырник, шалфей, чабрец, тимьян, базилик, лаванда, фиалки, алиссум, астра);
- активно заменять минеральные удобрения компостом, навозом, растениями-сидератами (фацелия, горчица);
- высаживать растения, защищающие посадки от вредителей (бархатцы, пиретрум, настурция, пижма, календула).

Практическая часть

Результаты исследования

С целью получения информации об уровне осведомленности обучающихся по теме данной работы составлена анкета (см. Приложение) из шести вопросов. Анкетирование проведено среди 67 респондентов: обучающихся 8-х-10-х классов. Вопросы анкеты носят закрытый характер: выбирается один ответ из трех предложенных. Что такое экология знают 23 чел. — 34 %. Остальные пять вопросов были о пчеле. Какая наука изучает медоносных пчел знают 15 учеников-23 %. На третий вопрос о количестве существующих видов пчел правильно ответили 22 человека-33 %. Большие трудности вызвал вопрос: «Что такое медонос?», только 21 чел.-31 % респондентов ответили на него верно. С вопросом «Кто такой трутень?» справились 33 чел.-49 %. На последний вопрос о дате проведения Всемирного дня пчел ответил верно 31 чел.-46 %.

Обсуждение

Анализ результатов анкетирования говорит о неудовлетворительной степени информированности опрошенных. Это не удивительно, поскольку пчеле в курсе биологии уделено недостаточно внимания. С 10-го класса начинается профильное обучение и получение знаний по биологии и экологии перестает быть массовым. Возникает необходимость в просветительской деятельности среди учеников школы.

Заключение

В ходе исследования было выяснено, что медоносная пчела, как отправная точка в цепи питания всех живых организмов, находится под угрозой вымирания. Для понимания смысла надвигающейся катастрофы, были изучены и систематизированы особенности существования пчелиной семьи и способы ее взаимоотношений с цветковыми растениями.

Антропогенное воздействие на окружающую среду, наряду с естественными врагами пчелы, значительно уменьшает возможности этого уникального насекомого.

Поэтому меры по спасению медоносной пчелы должны приниматься как на государственном уровне, так и, по возможности, каждым человеком. В работе сформулированы рекомендации для владельцев земельных участков.

Тестирование 67-ми респондентов было направлено на выявление общего кругозора по исследуемой теме и показало, что учащиеся забывают информацию, полученную на уроках. В итоге были созданы памятки опылительной функции медоносной пчелы.

Выводы

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. опыление пчелой цветковых растений — основной способ размножения покрытосеменных растений
2. причины исчезновения пчел носят антропогенный характер
3. гипотеза исследования не подтвердилась: опыление медоносными насекомыми, как основа жизни на Земле, это не общеизвестная информация.

Приложение

Анкета для социологического опроса

1. Экология — это:
 - а) наука о взаимоотношениях человека с окружающей средой
 - б) наука о взаимоотношениях живых организмов друг с другом и с окружающей средой
 - в) охрана природы
2. Как называется наука, изучающая медоносных пчел?
 - а) пчеловодство
 - б) апиология
 - в) гирудология
3. Сколько тысяч видов пчел существует?
 - а) 31

- б) 21
 - в) 41
4. Что такое медонос?
 - а) улей, где живут пчелы
 - б) пчела, которая производит мед
 - в) растение, посещаемое пчелой
 5. Кто такой трутень?
 - а) рабочая пчела
 - б) пчелиная матка
 - в) самец пчел
 6. Всемирный день пчел отмечается
 - а) 20 мая
 - б) 20 августа
 - в) 20 сентября

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кравцов, Н. И. Основные медоносы и пчелоопыление.-М.:Вереск, 2011–64с
2. Насекомые. Полная энциклопедия. Пер. с англ. М. Авдониной. — М.: Эксмо, 2009.
3. <https://kratkoe.com/znachenie-pchel-v-prirode-i-zhizni-cheloveka>.
4. <https://givnost.ru/pchela-nasekomoe-opisanie-osobennosti-vidy-obraz-zhizni-i-sreda-obitaniya-pchely/>
5. <https://direct.farm/post/opyleniye-1111>
6. <https://trends.rbc.ru/trends/green/60a6826c9a7947350c788b41>.
7. <https://zaodnik.com/spravochnik/biologija/botanika/opylenie-rastenij/>

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА



Выявление проблем развития физической культуры в современном мире и пути их решения

Зубкова Валерия Максимовна, учащаяся 11-го класса;

Горинова Анастасия Павловна, учащаяся 11-го класса

*Научный руководитель: Алексеева Екатерина Николаевна, учитель истории и обществознания
МАОУ «СОШ № 2 с углубленным изучением отдельных предметов имени Героя Советского Союза Н. А. Тимофеева»
г. Бронницы (Московская обл.)*

В статье авторы пытаются определить основные задачи, решение которых необходимо для улучшения развития физической культуры в современной России, и выявить меры, принятие которых повлияет на разрешение поставленных задач.

Ключевые слова: физическая культура, население, организм человека.

Современные условия жизни предъявляют высокие требования к организму человека и характеризуются повышенной опасностью.

Физическая культура и спорт являются наиболее действенными способами поддержки иммунитета и общего здоровья в эпоху информатизации и автоматизации труда. Эти факторы принимают активное участие в снижении работоспособности, физической или даже умственной активности людей, гиподинамия является способом развития хронических заболеваний суставов, нервной и сердечно-сосудистой систем, появлении усталости и раздражительности [4].

Многим известна эта информация, кто-то верит, кто-то нет. Но, к сожалению, найдутся люди, которые или не слышали эти данные, или не интересовались ими. Из этого и вытекают две ключевые проблемы развития физической культуры в современном мире-неосведомленность и незаинтересованность людей. Большинство людей не понимают всей важности влияния, оказываемого физической культурой на организм человека. Отсюда и «растут ноги» у незаинтересованности, которая порождает незнание. Зачем мне этим заниматься, если мне это не интересно? Правильно, незачем. Неважно, что отсутствие физических нагрузок сокращает продолжительность и качество нашей жизни. Зачем мне это? Незачем.

Абсолютно противоположными являются проблемы доступности спортивного инвентаря и высококвалифицированных специалистов в сфере физической культуры. К сожалению, не во всех населённых пунктах, даже не во всех среднестатистических городах, присутствует общедоступная спортивная площадка не с качелями, а со

спец инвентарём. Правда, наличие инвентаря не является столь важной проблемой, потому что при наличии желания можно заменить один инвентарь другим, более доступным. Более значимой проблемой является отсутствие квалифицированных специалистов. Не скажу, что многие или большинство, но некоторые тренеры и учителя физкультуры в учебных заведениях мало заинтересованы в выдаче качественных знаний и умений в данной сфере. Зачастую, как показывает практика, они заинтересованы в выполнении определённого плана, выданного «сверху» (т. е. начальством) или получением прибыли. Если решить проблему с недостатком специалистов решить проблематично, то решением проблемы с недостатком или труднодоступностью инвентаря занялись на законодательном уровне. Стратегия развития физической культуры и спорта в период до 2020 года (распоряжение Правительства РФ от 7 августа 2009 года) была направлена на решение ряда проблем в области физического здоровья населения страны. Данные Министерства здравоохранения утверждают, что 80 % не имеют возможности заниматься спортом, а современное законодательство не может позволить себе обеспечение всех групп населения (с индивидуальными особенностями или недостатками включительно) возможностью заниматься физической культурой. Трудности появились из-за того, что законодательно никто не определял, кто несёт ответственность за распределение финансов на обогащение России спортивными объектами, но в реале же это ноша принадлежит органам муниципальной власти, которые не обладают достаточными финансами для решения данной проблемы.

Это далеко не полный список проблем, с которыми столкнулось развитие физической культуры и спорта в современной России. Их гораздо больше. Игнорирование этих проблем именно из-за их большого количества. Для решения большей части проблем (общественных или индивидуальных) необходимо принимать меры, но для начала нужно вывести ряд задач, на которые эти меры будут направлены.

Программа Стратегии развития физической культуры и спорта РФ предусматривает решение ряда задач [2]:

1. Создание новой национальной системы физико-культурного воспитания населения;
2. Разработку и реализацию комплекса мер по пропаганде здорового образа жизни, физической культуры и спорта;
3. Модернизацию системы физического воспитания различных категорий и групп населения, в том числе в образовательных учреждениях профессионального образования;
4. Совершенствование подготовки спортсменов высокого класса для повышения конкурентоспособности российского спорта на международной спортивной арене;
5. Развитие обеспечения спортивной деятельности (организационная, управленческая, кадровая, научная, методическая, медико-биологическая составляющие);
6. Развитие инфраструктуры в сфере спорта и совершенствование финансового обеспечения физико-спортивной деятельности);
7. Создание системы обеспечения общественной безопасности на спортивных объектах.

Для решения данных задач необходимо принять ряд мер [1]:

1. Создание системы мониторинга здоровья населения и спортивно активных граждан;

2. Развитие программ физического развития в учебных учреждениях;
3. Пропаганда ЗОЖ, развитие культуры физического воспитания, Поддержка проектов по развитию физической культуры в СМИ;
4. Создание органа власти по решению финансирования, обеспечения материально-технической базы;
5. Создание единого календаря спортивных и физкультурных мероприятий: ГТО, спартакиады, забегов, массовых спортивных соревнований;
6. Привитие ценностных ориентиров в вопросе сохранения здоровья и идей олимпизма;
7. Развитие массового спорта, развитие спортивных возможностей для людей с ограничениями.

Программа Стратегии развития физической культуры и спорта РФ доказала свою действенность на практике. Благодаря этой стратегии РФ смогла успешно подготовиться и провести XXII Олимпийские зимние игры 2014 года в г. Сочи и XI Параолимпийские зимние игры XXVII Всемирной летней универсиады в 2013 года в г. Казань [3]. Постройки, произведённые на территории России во время программы Стратегии, стали отличными инвестициями в развитие отечественного спорта.

Естественно, что данные, приведённые в этой статье, являются отражением малой доли всех проблем, с которыми столкнулось развитие физической культуры в современном мире, и являются собственным взглядом автора на данную проблему. Однако, не стоит отрицать, что поднятие развития физической культуры на новый качественный уровень является важной, а главное, насущной проблемой современного общества. Решение этой проблемы поспособствует более гармоничному развитию общества в его различных сферах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шустерман, М. С., Миронова С. П. Физическая культура и спорт сегодня: проблемы и пути решения // Статья. // [Электронный ресурс].
2. Аракелян, Е. Россияне стали меньше пить и больше заниматься спортом // Текст. // Аракелян Елена // Комсомольская правда — 29 марта 2015 год.
3. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства Российской Федерации № 1101-р от 07 августа 2009 года // Собрание законодательства Российской Федерации 2009. № 33. Ст. 4110.
4. Актуальные проблемы физической культуры и спорта современного общества // Статья. // [Электронный ресурс].

Влияние ежедневных занятий утренней гимнастикой на психологические качества человека

Рудьев Марк Андреевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Курбанов Ильдус Гаярович, учитель физической культуры*
МАОУ № 186 «Авторская академическая школа» (г. Нижний Новгород)

В данной статье я хочу рассказать о своем проекте по физкультуре и эксперименте, который был проведен в рамках моего проекта. Проект был посвящен изучению влияния ежедневных занятий утренней гимнастикой на психологические качества человека (в моем случае — школьников).

Наблюдая за своими сверстниками, я начал замечать, что большинство школьников ведёт малоподвижный образ жизни. Занятия спортом у подростков в большей части происходят только на уроках физической культуры в школе, которые бывают не каждый день, в старшем возрасте люди ещё реже занимаются спортом регулярно, ведут сидячий образ жизни, приобретая всё большую зависимость от гаджетов. Для того, чтобы сберечь физическое и психологическое здоровье, необходимо двигаться. Например, заниматься утренней гимнастикой.

Мы с моим научным руководителем изучили информацию по данному вопросу и задумались, что мы можем сделать для того, чтобы решить проблему отсутствия утренней гимнастики в жизни школьника. Начав с анализа данного вопроса, мы поняли, что в современном мире человек испытывает на себе много отрицательных факторов: эмоциональное напряжение, информационные перегрузки, малоподвижный образ жизни, зависимость от гаджетов, плохие экологические условия и неправильное питание. Все эти факторы негативно воздействуют на организм, нарушая его нормальную работу и способствуя развитию различных заболеваний, связанных не только с физиологией, но и с психикой человека.

Многие пренебрегают значением утренней гимнастики, но есть ряд причин, которые помогут пересмотреть отношение к ней.

1. Утренняя гимнастика благотворно влияет на мыслительные способности. Занятия утренней гимнастикой имеют сильное влияние на наши когнитивные способности, стимулируя рост нервных клеток и улучшая память. Развитие этих способностей важно на любом этапе жизни, но в особенности в период роста и развития организма. Данное положительное влияние занятий утренней гимнастикой уже было замечено наукой и многими учёными. Заведующий кафедрой медико-биологических дисциплин Поволжской академии спорта, доцент, кандидат биологических наук, руководитель образовательной программы «Функциональная подготовка спортсменов высокой квалификации» Андрей Назаренко утверждает: «Умеренные физические упражнения являются мощным фактором для улучшения нейропластичности, памяти, внимания, исполнительных функ-

ций человека, а также снижения риска развития деменции, болезни Альцгеймера и Паркинсона за счёт более быстрого транспорта крови к головному мозгу, насыщенной кислородом, гормонами и питательными веществами. всего 30 минут физической активности в день помогает здоровым людям уменьшить чувство тревоги на 48 процентов».

2. Утренняя гимнастика способствует пробуждению организма, активизируя деятельность внутренних органов.
3. Во время утренней гимнастики поднимается настроение, и вы чувствуете себя бодрее целый день. Утренняя гимнастика заряжает нас энергией и позитивом, что позволяет нам настроиться на продуктивный день и иметь силы для решения любых вопросов.
4. Утренняя гимнастика дисциплинирует человека. Систематическое её проведение воспитывает в нас привычку ежедневно делать физические упражнения, приучает организованно начинать свой трудовой день, согласованно действовать в коллективе, быть целеустремленным, внимательным, выдержанным. Необходимость тотчас после пробуждения встать с постели и приступить к выполнению упражнений требует определенного волевого усилия, вырабатывает настойчивость, дисциплинирует человека.
5. Утренняя гимнастика помогает нам выработать выносливость и концентрацию внимания. Именно утренняя гимнастика помогает выработать выносливость и стимулирует к пробуждению всего организма, в том числе и мозга, что помогает человеку сконцентрировать свое внимание на работе или учебе, или на любых других действиях.
6. Утренняя гимнастика помогает выработать уверенность в себе. Для многих людей потеря хорошего настроения и уверенности в себе начинается с недовольства своим внешним видом. Ежедневные упражнения по утрам вернут вам форму и бодрость духа, а с ними и уверенность. Ни для кого уже не секрет, что в процессе физических занятий выделяются особые вещества — эндорфины, которые снижают уровень стресса, тревожности, повышают уверенность в себе и приносят отличное настроение.

Правила утренней гимнастики просты, главное, чтобы Вам было комфортно. Комфортная одежда, свежий воздух, приятная музыка. Не стоит приступать к гимнастике сразу после подъема с кровати, организм еще

продолжает спать. Вы можете умыться, почистить зубы, выпить стакан воды, который обеспечит нормализацию нагрузок на сердце и сосуды. Все упражнения лучше делать натощак, завтракая после зарядки.

Одним из методов исследования в данном проекте было анкетирование, проводившееся среди школьников среднего и старшего звена. Первое анкетирование затронуло вопросы, направленные на выявление частоты занятия утренней гимнастикой, на психоэмоциональное состояние школьника в течение дня, уровень тревожности, на его способность к коммуникации с одноклассниками, на работоспособность на уроке при отсутствии или наличии занятий утренней гимнастикой. Анкетирование проводилось анонимно среди среднего и старшего звена нашей школы. Первое анкетирование среди 460 школьников выявило следующие результаты: ежедневной утренней гимнастикой регулярно занимаются 17 % опрошенных, редко или по выходным — 35 % опрошенных и 46 % никогда или практически никогда не занимаются. Также удалось выявить мнение опрошенных о влиянии утренней гимнастики на психологические качества человека. В группе ежедневно выполняющих утреннюю гимнастику школьников 72 % ответили положительно, в группе редко занимающихся школьников так же ответили 70 %, а в группе тех, кто не занимается — лишь 18 %.

По итогам первого анкетирования мы поняли, что проблема малоподвижного образа жизни существует и ее актуальность велика. Для решения данного вопроса мы решили предложить один из простых способов — составить комплекс утренней гимнастики. Именно в доступности и комфортности утренней гимнастики заключается практичность данного способа физического и психологического развития человека.

Второе анкетирование среди 160 школьников было проведено в ходе урока — лекции, направленного на разъяснение важности ежедневных занятий утренней гимнастикой и их влияния на психологическое здоровье человека. Урок-лекция оказался крайне полезным, так как смог оказать влияние на присутствующих учеников, ведь по результатам второго анкетирования опрошенные школьники единогласно запланировали начать регулярно заниматься утренней гимнастикой, а также они считали важным включение в учебный процесс каких-либо элементов утренней гимнастики. Анкетирование выявило понимание школьниками важности ежедневного занятия утренней гимнастикой. Кроме того, был продемонстрирован пример комплекса упражнений утренней гимнастики. В данный комплекс вошли упражнения, которые развивают весь организм и должны выполняться в определенной последовательности для постепенной проработки всех групп мышц. Специально включено больше упражнений на разминку рук и верхней части тела для налаживания кровообращения мозга и развития моторики рук.

После анализа второго анкетирования мы начали проводить занятия ежедневной утренней гимнастикой для группы школьников. Мы опирались на опыт психиатра Джона Грейста из Висконсинского университета, который назначил десятидневную программу ежеднев-

ных физических упражнений группе своих пациентов, которые страдали от нервного напряжения, до этого мы уже выяснили, что тревожность и стресс не дают ученику реализовать исследуемые нами качества, что не позволяет им раскрыть потенциал в учёбе. По окончании эксперимента Грейст определил, что пациенты, которые занимались спортом чувствуют себя намного лучше тех, кто спортом не занимался. Также его исследования показали, что регулярные занятия спортом снижают нервное напряжение и тревожность. Чтобы сделать исследование объективным, было решено провести эксперимент, который напрямую выявил бы влияние ежедневных занятий утренней гимнастикой на психологические качества. Была создана группа из учащихся среднего звена нашей школы в количестве 50 человек. Мы каждый день собирали ребят на перемене в первой половине дня, проводили с ними небольшие занятия, используя упражнения из нашего комплекса.

Третье анкетирование было направлено на определение влияния проводимого комплекса упражнений утренней гимнастики, внимание при этом уделялось положительным эффектам, что позволило выяснить общую выгоду от проведенных мероприятий, связанных с проектом. 85 % опрошенных заметили значительные положительные изменения, связанные с их психологическими качествами.

Анализ результатов подтвердил нашу гипотезу о положительном влиянии ежедневной утренней гимнастики на психологические качества человека.

В заключение хочется еще раз отметить, что проблема ухудшения психологического здоровья людей и, в частности, школьников имеет особое значение в наше время. В ходе проекта было проведено 3 анкетирования, урок-лекция и эксперимент по проведению ежедневной утренней гимнастики для группы школьников среднего звена. В начале проектной деятельности важно было донести до школьников информацию о положительных изменениях, связанных с психологическим здоровьем, которые приносят с собой регулярные занятия утренней гимнастикой. Именно с помощью урока-лекции удалось достичь этой цели. Был проведен эксперимент, который доказал, что школьники, с которыми мы каждый день делали гимнастику, чувствуют себя намного лучше в течение учебного дня. Ежедневные занятия утренней гимнастикой действительно оказывают положительное влияние на психологические качества. Мобилизация внимания, формирование дисциплины, поддержание хорошего настроения, формирование коммуникативных навыков, сохранение работоспособности и многое другое. Со всем этим нам могут помочь регулярные занятия утренней гимнастикой.

В перспективе нами было решено организовать «производственную гимнастику» в стенах школы, которая будет затрагивать не только младшие классы, но и старшие, так как именно в среднем и старшем звене наблюдается рост психологических нагрузок. На эту мысль натолкнули анализ анкет и разговоры со школьниками. Данная гимнастика будет занимать от 7 до 10 минут, иметь вид легкой разминки и проводиться под музыку из школьного радиоузла. Мы нашли понимание и поддержку со

стороны администрации школы в данной инициативе и готовимся воплотить наше предложение в жизнь.

Своей работой мы хотели привлечь внимание к проблеме психологического здоровья человека, в частности, школьников.

Работа помогла мне на себе ощутить изменения от внедрения ежедневной утренней гимнастики в жизнь. Находясь только в начале пути, я надеюсь продолжить внедрение ежедневной утренней гимнастики в свою жизнь.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бартукова, Н. «12 научных причин делать зарядку каждый день» [Электронный ресурс]: https://medaboutme.ru/articles/12_nauchnykh_prichin_delat_zaryadku_kazhdyy_den/, 2020
2. Сергеев, А. «Спорт и психическое здоровье: долой стресс и депрессию», [Электронный ресурс]: <https://hpt-kld.ru/kak-pomogaet-sport-pri-stresse/>, 2020
3. Крутько, С. «Утренняя зарядка», [Электронный ресурс]: <https://4brain.ru/blog/утренняя-зарядка/>, 2014
4. Крутицкий, Д. «Утренняя зарядка: зачем она нужна и как ее делать в домашних условиях», [Электронный ресурс]: <https://www.sports.ru/tribuna/blogs/zdorovyeblog/2776762.html>, 2020.
5. Цыплакова, С. «Правила выполнения утренней гимнастики» [Электронный ресурс]: <https://inteltoys.ru/articles/cat1/article283.html>, 2019.



ЭКОЛОГИЯ

Исследования факторов экологического риска в квартире

Глухова Дарья Юрьевна, учащаяся 4-го класса
МОУ Санаторная школа-интернат № 2 г. Магнитогорска

Научный руководитель: Наумова Наталья Аугустиновна, педагог дополнительного образования
МАУДО «Дворец творчества детей и молодежи» г. Магнитогорска

В статье представлены актуальные исследования факторов экологических рисков в квартире бабушки.

Ключевые слова: экология жилища, экологический риск.

Изучая предмет «Окружающий мир», мы узнали, что экология — это наука, которая изучает взаимодействие живых организмов со всем, что их окружает. Значит, жилище (дом) — это объект окружающей среды. Не случайно, в переводе с греческого языка слово «экология» обозначает «наука о доме» («экос» — «дом», «логос» — наука).

Мы часто думаем, что проблема загрязнения окружающей среды актуальна только в природе, на улице. А в собственном доме все благополучно. Но это не так. Любой человек проводит в жилище много времени, свыкается и не задумывается, есть ли в его доме или квартире опасности для жизни. Ученые утверждают, что жилище может быть источником многих заболеваний (сердечно-сосудистые, бронхиальная астма, туберкулез и др.). Значит экологическое состояние жилища — актуальная проблема.

Экология жилища — это создание безопасной для человека, здоровой жилой среды, где микроклимат, вентиляция, материалы и другое подобраны таким образом, чтобы хорошо влиять на здоровье человека [1].

Наши квартиры могут таить опасности, часто невидимые, для здоровья человека. Множество исследований показали, что на экологию квартиры влияют [2]: внешние факторы: близость промышленных предприятий, количество деревьев у дома, дороги, освещение солнечными лучами, этаж квартиры и другие; внутренние факторы: химическое, физическое и биологическое загрязнение.

Самое опасное загрязнение квартиры — это химическое загрязнение. Использование некачественных строительных материалов при ремонте, аэрозолей, средств бытовой химии, сжигание горючих материалов на кухнях — всё это способствует повышению концентрации в воздухе ядовитых веществ [3]. Это может вызвать аллергию, головные боли, кашель.

К физическому загрязнению можно отнести электромагнитное излучение и шум, освещенность. Самое опас-

ное — это электромагнитное излучение. Электромагнитные волны легко проникают в ткани и органы, вызывая расстройство их функций.

Шум является акустическим загрязнителем воздуха и очень опасен для здоровья человека. Громкие звуки могут вызвать высокое давление и даже акустическую травму. Кратковременный шум не вредит здоровью, опасен постоянный шум. Например, звук пылесоса громкий, но он не угрожает здоровью, т. к. работает не долго [2].

Плохое освещение, длинные тени могут ухудшить зрение человека.

Экологический риск в квартире — это вероятность наступления неблагоприятных событий, вызванных негативным воздействием на здоровье человека различных факторов: электромагнитного излучения, шума, освещения, температуры, влажности и т. п.

Значит, чтобы иметь полное представление об экологическом состоянии квартиры, необходимо провести исследования факторов экологического риска.

Цель исследований — выявить факторы экологического риска, воздействующие на здоровье бабушки, их соответствие установленным нормам. Для достижения поставленной цели определены задачи работы: описать квартиру бабушки — как объект окружающей среды; выявить возможные опасные источники в квартире; предложить решения по снижению опасных последствий. Определены объект и предмет исследования и выдвинута гипотеза — предположим, что в квартире можно создать экологически безопасные и комфортные условия для проживания.

Практическая значимость работы заключается в разработке адресных рекомендаций для улучшения экологически безопасных и комфортных условий для проживания бабушки.

Объект исследования экологической обстановки — двухкомнатная квартира по адресу: город Магнитогорск, пр. Ленина, 55/1, кв. XX. Дом пятиэтажный, блочный.

Квартира находится в историческом центре города, внутри квартала, на третьем этаже дома в середине. В квартире 6 помещений [1]: спальня, совмещенная с кабинетом; гостиная, совмещенная с игровой; кухня; санузел совмещенный; прихожая и гардеробная. Квартира малогабаритная, но с высокими потолками, помещения небольшие, гостиная проходная.

Необходимый объем пространства в помещении — важный показатель экологической безопасности жилища.

Мы проверили, достаточно ли площади и объема пространства в квартире для проживания двоих человек (табл. 1). Для этого с помощью рулетки замерили длину и ширину каждого помещения и определили площадь. Затем площадь умножили на высоту и получили объем. Суммарные площадь и объем разделили на 2, сравнили с нормой [4]: $S_{\text{необх.}} = 46,5:2 = 23,25 \text{ м}^2 > 17 \text{ м}^2$; $V_{\text{необх.}} = 125,55:2 = 62,775 \text{ м}^3$. Расчеты показали, что необходимого пространства в квартире достаточно для проживания двоих человек.

Таблица 1. Расчет необходимого объема пространства в помещении [1]

Параметры	Гостиная	Спальня	кухня	санузел	прихожая	гардеробная	всего
Длина, м	5	4	3	3	3	2	
Ширина, м	3,4	2,5	2	2	1,5	1,5	
Площадь, м ²	17	10	6	6	4,5	3	46,5
Высота, м	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
Кубатура, м ³	45,9	27	16,2	16,2	12,15	8,1	125,55

Температура в квартире влияет на работоспособность человека. Ученые-медики считают, что самая комфортная температура для человека +18...+24 градуса. Санитарная норма в отопительный сезон 18°–22° [4].

Если относительная влажность воздуха слишком низкая, вода из поверхностных слоев будет переходить в воздух. В результате у людей будут пересушенные губы и кожа, меньшее противостояние различным вирусам, дерево будет усыхать и трескаться, бумага — деформироваться. Повышенная влажность воздуха тоже плохо, т. к. растет нагрузка, прежде всего, на сердце, а у больных астмой вызывает спазмы, отеки бронхов и затруднение дыхания. Санитарная норма в отопительный сезон 30 %-45 % [4]. Допустимо до 60 %. С помощью часов с термометром и психрометром мы определили температуру и влажность в каждом помещении квартиры. Приборы показали, что в квартире сухо и жарко.

Качество освещения зависит от количества источников света и мощности ламп. В исследуемой квартире свет нужен для чтения и отдыха, для работы и учебы, для общения с гостями, приготовления еды, других домашних дел. При исследовании искусственного освещения помещений мы устанавливали его соответствие требованиям: достаточность освещенности, благоприятный свет близкий к естественному свету, правильность выбора светильников и ламп, их расположение и мощность. Установлено, что освещения в квартире достаточно, за счет сочетания общего и местного освещений, правильно подобранных светильников и ламп.

Мы проанализировали источники звуков в квартире с помощью прибора «Шумометр testo 815» и определили их соответствие норме. Шумометр подносили к работающим бытовым приборам (рис. 1).



Рис. 1. Исследование шума шумометром — testo 815

Результаты замеров показали, что в квартире есть источники шума: работающая стиральная машина (при отжиме), работающая посудомоечная машина, остальные приборы работают в пределах нормы: в дневное время — не более 50 дБ, в ночное время — не более 40 дБ [4].

Любой прибор, работу которого обеспечивает электричество, «окружает» себя электромагнитным полем. В эту группу входит все, что подключается к розетке или работает от батареек/аккумуляторов. В СССР даже ве-

лись работы по разработке военного электромагнитного оружия [5]. Допустимая норма электромагнитного излучения для человека 0,2 единицы [4]. Мы определили источники электромагнитного излучения в квартире, показатели излучения приняты по техническим паспортам приборов. Расчет превышения нормы электромагнитного излучения компьютера составил:

$100:0,2 = 500$, т. е. ЭМИ компьютера превышает норму в 500 раз. Аналогично подсчитаны превышение нормы

ЭМИ остальными бытовыми приборами: телевизор в 400, микроволновая печь в 500 и т. д.

Проведенные исследования выявили факторы экологического риска, воздействующие на здоровье бабушки в квартире. Для снижения экологических рисков пред-

ложены рекомендации, соблюдение которых позволит создать экологически безопасные и комфортные условия для проживания бабушки, что подтверждает гипотезу исследования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глухова, Д. Ю. Экологический паспорт квартиры бабушки: учебно-исследовательская работа /Д. Ю. Глухова //IV городской конкурс учебно-исследовательских работ и проектов «Юный исследователь» — Магнитогорск. — 2021–14 с.
2. Глухова, Д. Ю. Экологическое состояние квартиры как объекта окружающей среды: исследовательская работа /Д. Ю. Глухова //Международный творческий конкурс «Олимп успеха — 2022» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://obrazshkola.ru>
3. Источники загрязнения среды в жилище [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://musorniy.ru/istochniki-zagryazneniya-sredy-v-zhilishe/>
4. СанПиН 2.1.2.1002–00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям.
5. Полезная информация о бытовых источниках электромагнитного излучения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.quarta-rad.ru/useful/emp/bytovoe-emi>

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ



Особенности эмоционального интеллекта учащихся профильного лингвистического класса

Абдрахманова Карина Витальевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Маркер Анна Викторовна, педагог-психолог*
МАОУ «СОШ с углубленным изучением английского языка № 27» г. Ангарска (Иркутская обл.)

В данной статье приводятся результаты исследования эмоционального интеллекта учащихся профильного лингвистического класса. Результаты исследования показали, что у школьников профильного лингвистического класса лучше развито понимание эмоций, как своих, так и чужих. Это вполне объяснимо, так как иностранный язык стимулирует ранее развитие образного мышления, рефлексии, коммуникативных качеств.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, профильный класс.

Сегодня многие люди находятся в активном движении, стремятся к значимым достижениям и быстрому развитию. Живя в таком ритме все труднее справляться с собственными эмоциями, не говоря уже о том, чтобы управлять эмоциями окружающих.

Феномен эмоционального интеллекта признаётся во всем мире всё большим числом исследователей. Важность и необходимость развития составляющих эмоционального интеллекта как факторов, способствующих личностному и профессиональному росту индивида и влияющих на его успешность в жизни, неоспоримы. Интеллектуальные тесты, популярные в начале 20 века, в настоящее время всё реже применяются в целях отбора соискателей на определенную работу или школьников в соответствующие специализированные классы, хотя первоначально были созданы для этого. Возникла потребность в новом подходе к оценке успешности личности. Ответом на практический запрос стала концепция эмоционального интеллекта, которая активно развивается в рамках зарубежной и отечественной психологии.

Понятие эмоционального интеллекта стало популярно после публикации одноименной книги научного журналиста Дэниела Гоулмана в 1995 году. Согласно исследованию Гоулмана, у людей с развитым эмоциональным интеллектом лучше психологическое здоровье, эффективность работы и лидерские навыки. При этом 67 % лидерских способностей приходится на эмоциональный интеллект. Он важнее технических знаний и IQ в два раза. [1]

Проблема исследования сводится к недостаточной изученности структуры эмоционального интеллекта у школьников. В настоящее время большинство работ

посвящено изучению эмоционального интеллекта уже состоявшейся, зрелой личности.

Нами было проведено тестирование среди учащихся профильного лингвистического класса МАОУ «СОШ с углубленным изучением английского языка № 27» и школьников, обучающихся в классах с традиционной образовательной программой в возрасте 16–17 лет. Группа участников анкетирования, которая обучается по традиционной образовательной программе, была сформирована из школьников других образовательных учреждений. Всего в исследовании приняли участие 20 школьников юношеского возраста, среди которых 10 человек из профильного класса и 10 из классов с традиционной образовательной программой.

В ходе исследования была выбрана методика «ЭмИн» (автор: Д. В. Люсин), предназначенная для измерения эмоционального интеллекта. [2]

Результат исследования эмоционального интеллекта у учащихся профильного и традиционного класса по методике «ЭмИн» представлены в таблице 1.

На основе данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что у учащихся обоих классов одинаковое соотношение уровней межличностного интеллекта. Так, 10 % из каждого класса имеют высокий уровень МЭИ, т. е. они хорошо понимают чужие эмоции и умеют управлять ими. Большая часть опрошенных имеют средний, либо низкий МЭИ. Скорее всего, это связано с тем, что в юношеском возрасте адаптация к взрослой жизни только начинается и многим непросто определить эмоции собеседников, так как не хватает опыта.

Внутриличностный эмоциональный интеллект намного лучше развит у учащихся профильного класса. Это

Таблица 1. Результаты сравнительного исследования уровней и видов эмоционального интеллекта школьников разных классов по тестовой методике «ЭМИн» (в %)

Шкалы эмоционального интеллекта по методике «ЭМИн»	Низкий уровень		Средний уровень		Высокий уровень	
	ПК	ТК	ПК	ТК	ПК	ТК
МЭИ (межличностный ЭИ)	40 %	40 %	50 %	50 %	10 %	10 %
ВЭИ (внутриличностный ЭИ)	30 %	60 %	50 %	20 %	20 %	20 %
ПЭ (понимание эмоций)	40 %	50 %	30 %	50 %	30 %	0 %
УЭ (управление эмоциями)	50 %	40 %	30 %	30 %	20 %	30 %

Примечание: ПК — профильные классы, ТК — классы с традиционной программой обучения.

способность к пониманию собственных эмоций и управлению ими. У 60 % учащихся традиционного класса ВЭИ на низком уровне и всего лишь 20 % на высоком. В то время как у профильных классов 50 % обучающихся — средний показатель. Так как для тестирования был выбран профильный класс с углубленным изучением языков, мы предполагаем, что у таких учащихся развиты коммуникативные качества, образное мышление, рефлексия. Общение с людьми неразрывно связано внутриличностным ЭИ человека, потому что умение понимать и контролировать свои эмоции помогает построить хорошие, благоприятные отношения с окружающими, а осознание собственных чувств позволяет лучше понимать других.

Если сравнить понимание эмоций (ПЭ) в целом (своих и чужих) в каждом классе по отдельности, можно сделать вывод, что у учеников профильной группы в среднем хорошие показатели. У 40 % — низкий уровень, у 30 % — средний, а высокий уровень у 30 % учащихся. Т. е. большая часть класса умеет распознавать свои эмоции и чужие. Как и говорилось ранее, это связано с особенностями деятельности, потому что класс — лингвистический. Такой класс изучает языки, а это предполагает постоянное общение.

А вот показатель в традиционном классе не имеет высоких результатов. 50 %-средний показатель и 50 %-низкий. Возможно, в силу того что такой возраст, постоянные стрессы в школе, подготовка к экзаменам, а также мало навыка в общении. В таком состоянии трудно понимать как себя, так и других.

Что касается управлений эмоций, то в профильном классе 50 % имеют низкий результат. По статистике, те люди, которые изучают языки, экстраверты, а экстраверты в свою очередь люди очень эмоциональные. Поэтому, возможно, таким людям тяжело управлять не только своими, но и чужими эмоциями.

В традиционном классе показатели хорошие: 40 %-плохо управляют эмоциями, а остальные 60 % име-

ют средний или высокий уровень. Факторы, которые повлияли на такой результат, могут быть разными. Это и характер, и общение с родителями, и окружение.

Вывод. Межличностный эмоциональный интеллект (МЭИ) — это понимание и управление чужими эмоциями на базовом интуитивном уровне. По шкале МЭИ различий в группах школьников, обучающихся по разным программам, выявлено не было. В свою очередь, понимание и управление своими эмоциями (шкала ВЭИ) на базовом уровне уже имеет отличия. Школьники профильного лингвистического класса показали более высокие результаты на среднем и высоком уровне выраженности данного показателя, а именно показателя ВЭИ.

Эти результаты (о том, что школьники профильного класса уже на базовом уровне лучше понимают свои эмоции), были подтверждены данными по шкале ПЭ — понимание эмоций. Так, только школьники профильного лингвистического класса показали высокий уровень понимания уже и своих, и чужих эмоций. Также у них ниже показатели низкого уровня понимания эмоций.

По шкале управления и своими, и чужими эмоциями, а также контроля экспрессии — это шкала УЭ — различия имеются. Учащиеся профильных классов более экспрессивны, у них крайне небольшой уровень контроля эмоций.

Полученные различия нами объяснились с позиции особенностей «языковых» детей. У данной категории более развито образное мышление, которое позволяет увидеть ситуацию, предмет, человека, во всём многообразии признаков, эмоций и чувств. Также изучение иностранных языков развивает коммуникативные навыки, диалоговую речь, умение включать в общение и вербальные, и невербальные средства общения, что также способствует развитию определенных сторон эмоционального интеллекта (например, лучшему пониманию эмоций, но более слабому их контролю).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гоулман, Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значить больше, чем IQ — М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2021
2. Люсин, Д. В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект: Теория, измерение, исследования / Под ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова. М.: Институт психологии РАН, 2004

Выбор профессии по типу личности

Садыкова Алина Руслановна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: Сулайманова Эльмира Раифовна, учитель истории и обществознания
МБОУ «Лицей имени В. В. Карпова» села Осиново Зеленодольского муниципального района Республики Татарстан

Введение

Психология как наука и практика уверенно вошла в жизнь современного поколения. Первое значение психологии для современного специалиста — практическое. Психология помогает решить реальные производственные проблемы, жизненные трудности, помогает человеку правильно выбрать профессию, адаптироваться и в производственном коллективе, и в семье. Она учит человека правильно общаться с руководителями, подчиненными, сослуживцами, близкими людьми. Другое значение психологии — развивающее. Полученные психологические знания человек примеряет к себе. Третье — общекультурное значение психологии предполагает, что, когда человек овладевает психологическими знаниями, он овладевает не только культурой своего народа, но и другим культурами. Психология разрабатывает также и фундаментальные проблемы, что имеет и теоретическое, и практическое значение. Исходя из этого можно сделать вывод, что изучение психологии, в частности типов личности, определяющих нас, как никогда актуально в XXI веке, особенно когда вопрос касается выбора жизненного пути.

Основная часть

Что вообще такое типы личности? Тип личности — это совокупность устойчивых личностных проявлений человека. Данное понятие используется в психологии личности и психодиагностике. Считается, что тип личности, в отличие от типа характера, в своей основе имеет врожденные характеристики человека, а не приобретенные. Пока не существует убедительных доказательств врожденности типа, но все наблюдения показывают, что личностные особенности проявляются крайне рано. Также тип личности практически остается стабильным на протяжении всей жизни.

Теория Майерс-Бриггс

MBTI — Myers-Briggs Type Indicator, типология Майерс — Бриггс — методика тестирования, придуманная Изабель Бриггс Майерс и ее матерью Кэтрин Бриггс. Женщины опирались на «Психологические типы» Карла Густава Юнга.

В основе MBTI — четыре шкалы:

1. Ориентация сознания: экстраверсия (E) или интроверсия (I);
2. Ориентация в ситуациях: опора на материальную информацию (S) или интуицию (N);
3. Принятие решений: логика (T) или эмоции (F);
4. Подготовка решений: четкое планирование (J) или ориентация на обстоятельства (P).

Всего возможны 16 типов личности, которые имеют свои характерные особенности.

1. «Логист», в некоторых источниках «Администратор» — ответственный реалист (ISTJ)

Последовательно выполняет все поставленные задачи, предпочитает четкую организацию, очень ответственный человек, который предпочитает во всем порядок, ценит честь, трудолюбие и социальную ответственность. Чаще всего это сдержанный человек, в надежности которого не стоит сомневаться.

2. «Адвокат», в некоторых источниках «Активист» — проницательный визионер (INFJ)

Одним словом идеалист. Прямолинейный и творческий, неуступчив, обладает развитой интуицией. Эмпат, хорошо понимает людей и внимателен к их чувствам, способен к сопереживанию. Некоторые из них считают своей главной жизненной ценностью помощь другим. Несмотря на мечтательность, довольно решительный и целеустремленный.

3. «Архитектор», в некоторых источниках «Стратег» — концептуальный стратег (INTJ)

Перфекционист, который предпочитает одиночество. Им тяжело дается работа в команде. Кроме того, у них хорошо развиты самоорганизация и личная ответственность. Невероятно амбициозные люди, которые одарены богатым воображением. Не просто так называются «Стратегами», предпочитают четкий план во всем, по этому плану они всегда решительно действуют.

4. «Защитник» — практичный помощник (ISFJ)

Внимателен к чувствам и предпочтениям людей, эмпат. «Защитники» — прирожденные менеджеры, которые поддерживают командный дух. Способны проявлять даже не свойственные им эмоции, такие как ярость, если хотят защитить дорогих им людей.

5. «Виртуоз» — логичный прагматик (ISTP)

Любят пробовать новое, изобретать что-то. Довольно прямолинейны. Самый непредсказуемый из всех: может быть логичным и рациональным, а может — спонтанным, своего рода «пробуют все на ощупь», то есть на практике.

6. «Авантюрист», в некоторых источниках «Артист» — универсальный помощник (ISFP)

Чуткий, деятельный. Довольно приветлив, дружелюбен, но не любит жестких ограничений. Любит не столько создавать, сколько удивлять людей своей деятельностью.

7. «Посредник» — разумный идеалист (INFP)

Фантазер. Ищет что-то хорошее во всем. Кажется довольно спокойным и уравновешенным человеком, но обладают сильным нравом, высокими нравственными ценностями.

8. «Логик», в некоторых источниках «Ученый» — объективный аналитик (INTP)

Изменчивый, но компетентный, любит действовать по алгоритму и решать проблемы, основываясь на фактах и доказанных сведениях. Предпочитают работать

изолированно, в одиночестве, таким образом чаще всего достигают каких-то высот.

9. «Предприниматель», в некоторых источниках «Делец» — энергичный деятель (ESTP)

Азартный, увлеченный, готовый на высокие риски. Довольно умные и энергичные люди, способные на любые открытия, но пасующие перед монотонными и долгими задачами.

10. «Артист», в некоторых источниках «Развлекатель» — энтузиаст и импровизатор (ESFP)

Душа коллектива, артист и оратор, довольно неожиданные и спонтанные люди. Энергичный, творческий, не стесняется выражать свои эмоции. Обожает быть в центре внимания, приковывает взгляд. Является душой компании.

11. «Активист», в некоторых источниках «Борец» — творческий мотиватор (ENFP)

Проницательный, творческий и активный человек, с развитой интуицией. Любит находиться в обществе и руководствуется преимущественно чувствами. Имеет собственный взгляд на мир, обладает своими сформировавшимися ценностями, от которых предпочитает не отступаться.

12. «Полемист» — предприимчивый исследователь (ENTP)

Харизматичный интеллект, который никогда не откажется от выхода. Часто к этому типу относятся руководители. Он логичен, рационален и объективен, но требует постоянной умственной стимуляции. Не любит рутину. Ставят глобальные цели и достигают их. Мыслители.

13. «Администратор», в некоторых источниках «Менеджер» — эффективный организатор (ESTJ)

Любит рутину. Он трудолюбив, лоялен и методичен. При этом отлично справляется с управлением различными процессами или людьми.

14. «Советник», в некоторых источниках «Консул» — надежный напарник (ESFJ)

Преданный коллективу, общительный, внимательный, всегда готовый помочь человеку, несмотря на обстоятельства. Ставит интересы команды выше личных. Невероятно заботливый.

15. «Протагонист», в некоторых источниках «Тренер» — сочувствующий координатор (ENFJ)

Прирожденный лидер, больше движимый интуицией и чувствами, чем логикой и рациональностью. Умеет завлекать своими речами, за ним готовы следовать люди.

16. «Командир» — решительный стратег (ENTJ)

Последовательный планировщик, способный найти выход в любой ситуации. Он ценит продуктивность и профессионализм, в том числе при постановке целей. Харизматичен и уверен в себе, мотивирует других к достижению общей цели. Храбрые и сильные духом люди.

Профессии, подходящие типам личности

ESTJ: экстраверт, сенсорик, логик, рационал

Профессии: руководящие должности, гендиректор, шеф-повар.

ENTJ: экстраверт, интуит, логик, рационал

Профессии: врач, инженер, адвокат, прокурор.

ISTJ: интроверт, сенсорик, логик, рационал

Профессии: системный администратор, бухгалтер, офис-менеджер.

ENFJ: экстраверт, интуит, этик, рационал

Профессии: учитель, ментор, PR-специалист.

ESFJ: экстраверт, сенсорик, этик, рационал

Профессии: воспитатель, косметолог.

INTJ: интроверт, интуит, логик, рационал

Профессии: программист, технический копирайтер, хирург.

INFJ: интроверт, интуит, этик, рационал

Профессии: советчик, психолог, педиатр.

ISFJ: интроверт, сенсорик, этик, рационал

Профессии: социальный работник, воспитатель.

ENTP: экстраверт, интуит, логик, иррационал

Профессии: предприниматель, агент по недвижимости, продюсер.

ESTP: экстраверт, сенсорик, логик, иррационал

Профессии: офицеры, строительные подрядчики.

ENFP: экстраверт, интуит, этик, иррационал

Профессии: руководитель отдела, экскурсовод.

ESFP: экстраверт, сенсорик, этик, иррационал

Профессии: организатор праздников, администратор, политик.

ISTP: интроверт, сенсорик, логик, иррационал

Профессии: операционный аналитик, механик, полицейский.

INTP: интроверт, интуит, логик, иррационал

Профессии: инженер-программист, математик, аналитик.

INFP: интроверт, интуит, этик, иррационал

Профессии: художник, креативщик, психолог.

ISFP: интроверт, сенсорик, этик, иррационал

Профессии: ремесленник, консультант, ювелир.

Заключение

Типы личности вовсе не выдумка. Простым языком деление людей на различные типы является неким пособием по использованию своих сил, предрасположенностей. В первую очередь знать психотип нужно для того, чтобы лучше раскрыть свои возможности. Чтобы представлять то, что вы можете изменить в себе. И в своих отношениях с людьми. Зная свой психотип, человеку будет гораздо проще приспособиться к каким-то изменениям в своей жизни, проще помочь самому себе в какой-то непредвиденной ситуации.

Что касается выбора профессий, основанных на психотипе людей, то можно сделать следующий вывод: правильная психотипология предполагает, что реальных запретов на профессию и на отношения между представителями тех или иных типов нет. Можно быть кем угодно. Можно найти общий язык со всеми. Если очень хочется, не жаль времени и сил. Психологические параметры вашего психотипа не столько запрещают, сколько определяют легкость или сложность задачи. При большом желании, можно достичь высоких результатов в любой сфере. Типология же говорит о том, что добиться тех самых результатов будет проще, выбирая какое-то определенное направление. В этом и особенность всей психотипологии в целом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хайди Прибе «Какой у вас тип личности? Узнайте все про себя и других, используя типологию Майерс-Бриггс» / Прибе Хайди. — 978-5-04-113276-7. — Бомбора, 2020. — 224 с. — Текст: непосредственный.
2. Шарп, Д. «Типы личности. Юнговская типологическая модель» / Д. Шарп. — Городец: Добросвет, 2016. — 220 с. — Текст: непосредственный.
3. Крегер, О. «Почему мы такие? 16 типов личности, определяющих, как мы живем, работаем и любим» / О. Крегер, Д. Тьюсен. — 978-5-9614-5161-0. — Альпина Паблишер, 2020. — 356 с. — Текст: непосредственный.
4. Зиглер, Д. «Теории личности» / Д. Зиглер, Л. Хьелл. — 3-е изд. —, 1992. — 402 с. — Текст: непосредственный.
5. Леонова, Е. «Типология Майерс-Бриггс: что оценивает и как использовать HR-специалисту?» / Е. Леонова. — Текст: электронный // HURMA: [сайт]. — URL: <https://hurma.work/rf/blog/tipologiya-majers-briggs-chto-oceni-vaet-i-kak-ispolzovat-hr-specialistu-2/>
6. «Типологии личностей». — Текст: электронный // Studme.org: [сайт]. — URL: https://studme.org/1228112822064/menedzhment/tipologii_lichnosti

Ипповенция как метод улучшения психоэмоционального здоровья школьников младших классов

Старостин Сергей Дмитриевич, учащийся 4-го класса

Научный руководитель: *Серова Светлана Анатольевна, учитель физкультуры*
МАОУ «Самарский медико-технический лицей»

Цель исследования — определить, как влияет общение с лошадьми на психоэмоциональное состояние школьников младших классов. В статье рассмотрена проблематика психоэмоционального здоровья школьников и выявлены основные факторы, влияющие на психоэмоциональное состояние. Изучена модель взаимодействия человек-лошадь и дано определение термину ипповенции. Мы определили психоэмоциональное состояние школьников до и после занятия с лошадьми, проведенным по методу ипповенции, с помощью метода «Нарисуй лошадь». Проанализировали полученные результаты и пришли к выводу, что психоэмоциональное состояние школьников после занятия улучшилось. Проведенное нами исследование показало, что специально организованное общение с лошадью положительно влияет на психоэмоциональное состояние школьников.

Ключевые слова: психоэмоциональное состояние школьников, ипповенция, лошадь, рисунок, «нарисуй лошадь».

Введение

Окружающая среда оказывает огромное влияние на здоровье, на психическое, физическое развитие и на эмоциональное состояние человека. Животные являются частью окружающего мира и их влияние на состояние людей становится более очевидным. Среди представителей животного мира лошади играют наиболее значимую роль в жизни человека. Они давно одомашнены и используются в качестве помощников.

Долгое время основным средством передвижения для всех жителей планеты была лошадь. В крестьянской среде лошадь играла роль кормилицы и помощницы, помогая возделывать землю и убирать урожай. Лошади участвовали в военных походах. И сейчас лошадь не утратила своего значения. Она по-прежнему остается верным спутником человека: работает в поле, выступает в цирке, участвует в спортивных состязаниях, снимается в кино, работает в полиции по охране порядка, помогает людям в восстановлении здоровья и дарит бесконечные положительные эмоции.

В современном мире, особенно в больших мегаполисах, люди всё реже общаются с природой и животными, что негативно сказывается на состоянии их здоровья. В больших городах общение с лошадьми остается одним из наиболее доступных способов взаимодействия с живой природой. Поэтому важно понять, как влияет общение с лошадью на состояние здоровья детей.

В связи с чем, предпринято настоящее исследование, выдвинута гипотеза, определены цель и задачи.

Объект исследования: психоэмоциональное состояние школьников начальных классов.

Предмет исследования: влияние общения с лошадьми на психоэмоциональное состояние школьников начальных классов.

Гипотеза: специально организованное общение с лошадью положительно влияет на психоэмоциональное состояние школьников начальных классов.

Цель: определить, как влияет общение с лошадьми на психоэмоциональное состояние школьников младших классов.

Задачи:

- Изучить проблематику психоэмоционального здоровья детей;
- Изучить модель взаимодействия человек-лошадь и направление ипповенция;
- С помощью анализа рисунков определить психоэмоциональное состояние школьников младших классов;
- Организовать и провести занятие детей с лошадьми;
- Повторно определить психоэмоциональное состояние школьников;
- Провести анализ полученных результатов.

1. Психоэмоциональное здоровье детей и факторы, на него влияющие

Школьный возраст — уникальный, определяющий период формирования личности и развития социальных и эмоциональных навыков, важных для формирования психоэмоционального благополучия. К ним относятся формирование здорового режима сна, регулярная физическая активность, развитие навыков в области преодоления трудных ситуаций, решения проблем и межличностного общения, обучение эмоциональному самоконтролю.

На психоэмоциональное здоровье школьников младших классов влияет целый ряд факторов. Повышать уровень стресса могут, в частности, качество жизни в семье, взаимоотношения со сверстниками, желание быть таким же, как ровесники, поиск идентичности, влияние СМИ и социальных сетей.

В связи с этим у школьников младших классов распространены эмоциональные расстройства. Синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), характеризующийся трудностями с концентрацией внимания, чрезмерной активностью и действиями без учета последствий, встречается у 3,1 % подростков 8–14 лет и у 2,4 % подростков 15–19 лет. Поведенческие нарушения могут привести к серьезному снижению посещаемости и успеваемости в школе, а также стать причиной противоправного поведения [1].

Поэтому очень важно именно в этом возрасте принимать все меры для профилактики расстройств и укреплять психоэмоциональное здоровье школьников младших классов. Одним из методов укрепления психоэмоционального здоровья является общение детей с представителями животного мира.

2. Ипповенция

Существуют разные формы психотерапевтического воздействия на человека с помощью животных. Среди них можно выделить ипповенцию.

«Ипповенция» (от «иппо» — лошадь, и (психологическая) «интервенция») — это направление в рамках модели «терапевтическое взаимодействие человек-лошадь», предложенной Хансом-Йюргеном Барайссом, в котором объединяются различные виды контакта человека с лошадью, имеющие выраженный психотерапевтический и развивающий личность потенциал [2].

Психотерапевтическим основанием ипповенции является то, что во время контакта с лошадью происходит осознание глубинных процессов, в момент переживания которых человек может восстановить связь со своим подлинным «я». Лошадь является своеобразным «зерка-

лом», непредвзято и честно отражая поведение и эмоции контактирующего с ней человека.

Основные принципы, на которых строится концепция психологической работы с участием лошадей:

- внутреннее стремление человека со-настраиваться с другими живыми существами и природными процессами;
- необходимость телесного включения: восстановление связи между языком тела и словами, внимание к сигналам лошади;
- среда, отличная от привычных психологических кабинетов и площадок. Помогает преодолеть стереотипные ситуации, для некоторых людей является более комфортной, сама по себе обладает массой возможностей;
- движение рядом с лошадью или верхом задействует телесность и является мощным помощником в работе с эмоциями и стрессом.

Согласно этим утверждениям, общение с этим мощным животным благотворно воздействует на процесс преодоления психологических травм, помогает справиться с тревожностью, побороть страхи, развивает лидерские навыки и эмпатию [3].

Модель взаимодействия «человек-лошадь» включает в себя: наблюдение за лошадью, чистку, седловку и подготовку к выезде, кормление, выездку, работу с визуальным образом лошади.

Таким образом, в ипповенции достижение гармонии с природой через общение с лошадью происходит посредством как взаимодействия, так и наблюдения, эмпатии, осознания полученного опыта, стимулирования творческого потенциала сознания.

Ипповенция ориентирована на широкую аудиторию и позволяет активизировать внутренние природные ресурсы в себе самом, необходимые для сохранения и восстановления здоровья, переживания счастья в гармонии с другими людьми, полноты и осмысленности жизни.

3. Определение психоэмоционального состояния детей

Параметры эмоциональной сферы (эмоциональный фон, выраженность эмоций, эмоциональная подвижность) прослеживаются не только при наблюдении за ребенком, но и при анализе выполненных им заданий графических тестов.

В исследовании приняли участие ученики 4–2 класса МАОУ СМТЛ. Возраст участников 9–11 лет. Для определения их психоэмоционального состояния в конце учебного дня, мы воспользовались методом «Нарисуй лошадь».

Материалы: лист белой бумаги формата А4, цветные карандаши (12 цветов), цветные восковые мелки (12 цветов), простой карандаш, ластик.

Инструкция к методу: в конце учебного дня мы попросили детей нарисовать лошадь, никаких дополнительных требований к рисунку и временных ограничений не было.

3.1. Основные параметры оценки при интерпретации рисунков школьников

Можно предположить сниженное настроение, отрицательный эмоциональный фон, если в рисунках присутствуют следующие элементы [4]:

- фигура лошади на рисунке очень маленькая;
- расположение рисунка в нижней части листа;
- в рисунке преобладают темные, грязные тона (черный, коричневый, лиловый, фиолетовый, серый цвет);
- штриховка отдельных частей тела (в таком случае заштрихованные части являются источником негативных переживаний);
- штриховка, выходящая за контуры фигуры;
- стирание и поправка ранее нарисованных элементов, не приводящие к улучшению результата (также могут свидетельствовать об эмоциональной напряженности ребенка, внутренних конфликтах, противоречивости чувств в той сфере, с которой соотносится исправляемая деталь);
- предпочтение красных тонов;
- изменчивый нажим карандаша;
- отсутствие изображения шеи.

О положительном эмоциональном фоне свидетельствует [5]:

- яркие, насыщенные цвета;
- легкая или минимальная штриховка;
- размещение рисунка в правой части листа (для правой руки);
- наличие образа ребенка на картине.

Мы выбрали следующие параметры, по которым будем анализировать рисунки:

- выполнение рисунка простым карандашом;
- мрачные тона;

- размер лошади;
- наличие изображения ребенка;
- стирание и правка;
- расположение лошади в нижней части листа.

4. Организация и проведение занятия детей с лошадьми

Для школьников 4–2 класса МАОУ СМТЛ было организовано занятие с лошадьми по методу ипповенции. Для проведения занятий был выбран конный клуб «Аргатак» (г. Самара, Московское шоссе, 18-й километр, 13Г). Групповое занятие, включало в себя:

- знакомство с лошадьми;
- обучение уходу за лошадьми (чистка, причесывание и т. д.);
- седловку лошади;
- выполнение упражнений верхом на лошади;
- перемещение рысью верхом на лошади;

Инструкторы объяснили правила безопасности, которые необходимо соблюдать при нахождении в конном клубе. Дети были разбиты на группы и закреплены за конкретным инструктором и лошадью. Им показали, как правильно чистить и ухаживать за лошадьми, дали попробовать применить полученные знания на практике. Совместно с ребятами седлали лошадь и готовили её к выходу в манеж (см. рисунок 1). После этого в манеже каждый ребенок индивидуально верхом на лошади выполнял базовые упражнения наездника (повороты, наклоны, вставание и т. д.), после их освоения, ребята скакали на лошадях рысью и галопом (см. рисунок 1).



Рис. 1. Чистка лошади и выполнение упражнений верхом на лошади

В занятии принял участие 21 ученик. После окончания занятия мы попросили детей нарисовать лошадь.

5. Повторное определение психоэмоционального состояния школьников

Был произведен анализ 42 рисунков, сделанных до и после посещения конного клуба «Аргатак». По результатам анализа составлена сводная таблица 1.



Рис. 2. Ребенок 1, изображение лошади до и после занятия

На примере рисунка 2 можно увидеть, что до посещения занятия ребенок нарисовал лошадь в нижней части листа и использовал бледные краски, кроме лошади на рисунке ничего больше нет. На рисунке, нарисованном после посещения занятия, присутствуют яркие краски, изображение лошади расположено в центре листа, что, согласно нашим критериям, говорит о более положи-

тельном эмоциональном состоянии ребенка. До занятия было восемь рисунков, выполненных простым карандашом, после занятия таких рисунков не было. В целом рисунков, на которых использовались яркие цвета, стало больше. В три раза уменьшилось количество мрачных рисунков.



Рис. 3. Ребенок 2, изображение лошади до и после занятия

На рисунке 3 можно увидеть, что ребенок стирал собственное изображение, что говорит о его неуверенности в себе и напряженном состоянии, он же после занятия нарисовал себя, кормящим лошадь. Оба объекта находятся в середине листа и достаточно большого размера,

что говорит о положительном психоэмоциональном состоянии ребенка. В целом на всех рисунках изображение лошади стало крупнее, и стал чаще присутствовать образ ребенка, что говорит о заинтересованности детей и психологическом включении в процесс.

Таблица 1. Результаты анализа рисунков

Критерии	Рисунки до занятия (шт.)	Рисунки после занятия (шт.)
Мрачные тона	15	5
Простой карандаш	8	0
Маленький размер лошади	14	4
Нет образа ребенка	11	7
Стирание и правка	5	2
Расположение лошади в нижней части листа	10	1

Представленные результаты говорят, о положительном эмоциональном фоне, в котором находились дети после занятия.

6. Заключение

Здоровье человека — один из важнейших критериев, определяющих качество жизни, а психоэмоциональное

состояние тесно взаимосвязано с благосостоянием человеческого организма в целом. А здоровье, как известно, нужно беречь с детства. Поэтому в своей научной работе объектом исследования мы выбрали психоэмоциональное состояние школьников начальных классов.

Проанализировав проблематику психоэмоционального состояния детей и влияние на неё окружающей среды, мы определили, что общение с животными является важным фактором, влияющим на психоэмоциональное состояние школьников младших классов.

Для определения текущего психоэмоционального состояния детей мы воспользовались методом «Нарисуй лошадь».

Организовали ипповенционное занятие с лошадьми на базе конного клуба, в рамках которого, школьники научились правилам общения с лошадьми. Провели практические занятия по уходу и снаряжению лошадей. Верхом на лошади выполнили базовый комплекс упражнений наездника и научились скакать рысью.

После занятия дети повторно нарисовали лошадь, а мы проанализировали эти рисунки. Количество рисунков с мрачным фоном уменьшилось в три раза. Увеличилось количество рисунков, на которых лошадь изображе-

на достаточно большой. В целом на всех рисунках стал чаще присутствовать образ ребенка, что говорит о заинтересованности детей и психологическом включении в процесс.

Эти результаты показывают, что у детей психоэмоциональный фон стал более спокойным.

По результатам анализа можно сделать заключение о том, что организованные в рамках посещения конного клуба ипповенционные занятия, включающие общение с лошадью, установление с ней контакта, доверия и взаимодействия позволяют раскрепоститься, лучше понять себя, снять стресс, поверить в себя, повысить свою самооценку и гармонизировать отношения со своим окружением.

Как показало исследование, общение с лошадьми положительно сказывается на психоэмоциональном здоровье школьников. Тем самым наша гипотеза подтвердилась. Специально организованное общение с лошадью положительно влияет на психоэмоциональное состояние школьников. Мы считаем, что занятия с лошадьми необходимо проводить на регулярной основе в рамках школьной программы по физкультуре, не реже нескольких раз в месяц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Психическое здоровье подростков [Электронный ресурс]: Всемирная организация здравоохранения. — Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>.
2. Заболотная, Г. М. Феномен доверия и его социальные функции / Вестник РУДН. — 2003. № 4.
3. «Ипповенция» как реализация экопсихологического подхода в психотерапии и развитии / О. Г. Лопухова, К. К. Газизов, А. С. Аболиц — Журнал. Экпсихологические исследования — 6: экология детства и психология устойчивого развития, 2020.
4. Диагностика эмоционально-личностного развития дошкольников (наблюдения, эксперименты, проективные рисуночные тесты) / Н. Д. Денисова. — Учитель, 2020 г.
5. Детский рисунок. Диагностика и интерпретация / Джон Дилео — Эксмо-Пресс, 2001.

Особенности стратегий поведения старшеклассников в ситуации кибербуллинга

Филиппова Виктория Андреевна, учащаяся 10-го класса

*Научный руководитель: Маркер Анна Викторовна, педагог-психолог
МАОУ «СОШ с углубленным изучением английского языка № 27» г. Ангарска (Иркутская обл.)*

В статье представлены результаты анкетирования старшеклассников. Анализ результатов исследования показал, что школьникам старших классов свойственны, прежде всего, технологические стратегии поведения в ситуации кибербуллинга, а также стратегии самоконтроля и поведенческого избегания.

Ключевые слова: кибербуллинг, стратегии поведения.

Современное поколение активно использует социальные сети для общения, так как с помощью социальных сетей есть возможность наладить связи с представителями разных городов и стран. Не смотря на множество преимуществ, в социальных сетях есть место

и конфликтным ситуациям. Каждый из пользователей имеет возможность написать отрицательный комментарий под фотографией, в личное сообщение, начать травлю. Подростки и школьники юношеского возраста в принципе испытывают трудности при разрешении конфликтов

конструктивным путем. [1] Нашей же задачей было выяснить, какие именно стратегии поведения используют школьники старших классов в ситуации кибербуллинга.

В исследовании приняло участие 16 старшеклассников юношеского возраста, а именно 6 девушек и 10 юношей в возрасте от 17 до 18 лет.

Участникам была предложена анкета, которая состояла из 26 вопросов, которые, в свою очередь, делились по группам, а именно стратегиям поведения: технические,

позитивная переоценка, самоконтроль, дистанцирование, когнитивное избегание, поведенческое избегание, конфронтация, месть, принятие ответственности. Основная цель анкетирования: выявление наиболее часто предпочитаемых стратегий поведения в ситуации кибербуллинга. Для сбора данных была использована гугл-форма.

Результаты изучения технологических стратегий поведения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты изучения технологических стратегий поведения

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
Заблокирую и удалю обидчика из контактов	6,3 %	25 %	43,8 %	25 %
Изменяю настройки, чтобы мне не приходили сообщения от обидчика	6,3 %	25 %	43,8 %	25 %
Сделаю скриншоты в качестве доказательств	12,5 %	6,3 %	25 %	56,3 %
Удалю свой профиль	100 %	0 %	0 %	0 %
Сообщу о случившемся в техподдержку	43,8 %	18,8 %	18,8 %	18,8 %
Поищу решение в интернете	50 %	25 %	25 %	0 %

Как видно из результатов таблицы, большинство школьников склонны к использованию настроек блокировки в ситуации борьбы с буллером. Так, 68,8 % школьников юношеского возраста ответили, что заблокируют или удалят обидчика, а также заблокируют сообщения от него. В свою очередь, скриншоты в качестве доказательств будут делать 81,3 % школьников. Удалять профиль, искать решения в интернете, жаловаться

в техническую поддержку большинство школьников не намерены. Таким образом, большинство технологических стратегий поведения у молодёжи — активны. Не избегают ситуации, не ищут защиты у других, а действуют сами, используя технические возможности устройства и программ.

Результаты по «позитивной переоценке» представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты изучения стратегии переоценки в ситуации кибербуллинга

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
решу, что обидчик жалкий и глупый	6,3 %	6,3 %	25 %	62,5 %
решу, что не стоит тратить свое время на обидчика	0 %	0 %	37,5 %	62,5 %

Как видно из результатов таблицы, большинство школьников склонны думать, что обидчик жалкий и глупый, а это 62,5 %. Также 62,5 % школьников ре-

шили, что не стоит тратить время на обидчика. Таким образом,

Результаты изучения стратегии поведения «самоконтроль» представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты изучения стратегии самоконтроля в ситуации кибербуллинга

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
проигнорирую ситуацию	18,8 %	25 %	43,8 %	12,5 %
не обращаю внимание	18,8 %	25 %	43,8 %	12,5 %

Как видно из результатов таблицы 3, больше половины школьников юношеского возраста склонны не обращать внимания на обидчика (56,3 %), но 34,8 % все же не будут игнорировать эту ситуацию.

Результаты изучения стратегии поведения «дистанцирование» представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты изучения стратегии дистанцирования в ситуации кибербуллинга

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
подумаю, что это происходит в интернете, а это не по-настоящему	43,8 %	18,8 %	31,3 %	6,3 %
подумаю, что подобные вещи часто происходят в интернете	18,8 %	6,3 %	43,8 %	31,3 %

Как видно из результатов таблицы 4, больше половины школьников юношеского возраста не склонны думать, что кибер-буллинг искусственное явление и не является чем-то настоящим — 62,6 %. В свою очередь, 75,1 % согласны с тем, что кибер-буллинг — это частое

явление в интернете и с ним сталкивается практически каждый пользователь.

Результаты изучения стратегии поведения «когнитивное избегание» представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты изучения стратегии когнитивного избегания

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
переключу внимание на что-то другое, чтобы не думать о произошедшем	12,5 %	12,5 %	50 %	25 %
отнесусь к этому легко	6,3 %	6,3 %	50 %	37,5 %

Как видно из результатов таблицы 5, большая часть старшеклассников предпочитают переключаться на другую форму общения (сферу деятельности) и приучают себя относиться к ситуации легко.

Результаты изучения стратегии поведения «поведенческое избегание» представлены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты изучения стратегии поведенческого избегания

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
начну избегать обидчика в реальной жизни	43,8 %	25 %	25 %	6,3 %
удалю все сообщения	50 %	31,3 %	6,3 %	12,5 %
перестану пользоваться соцсетями, мессенджерами	93,8 %	0 %	0 %	6,3 %

Как видно из результатов таблицы представителям современной молодёжи не свойственно избегать проблем общения в социальных сетях. Практически все испытуемые отметили, что прекращать пользоваться социальными сетями они не намерены, а также удалять сообщения от обидчика. Избегать человека они также не

намерены. Следует отметить, что в некоторых ситуациях (в случае наиболее агрессивных нападков) это стратегия может привести к деструктивным последствиям.

Результаты изучения стратегии поведения «поиск социальной поддержки» представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты изучения стратегии поиска социальной поддержки

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
обращусь за советом к друзьям	31,3 %	18,8 %	25 %	25 %
расскажу родителям	62,5 %	18,8 %	6,3 %	12,5 %
обращусь к специалисту	56,3 %	37,5 %	0 %	6,3 %

Большинство старшеклассников предпочитают не обращаться за помощью, а решать проблему в социальных сетях самостоятельно. Так, 81,4 % испытуемых отметили, что точно не сообщат о ситуации родителям. Также они не видят смысла в обращении за помощью к специалисту

и даже друзьям. Данная тенденция не является благоприятной. Ситуацию буллинга трудно держать под контролем одному. Вероятен неблагоприятный исход.

Результаты изучения стратегии поведения «конфронтация» представлены в таблице 8.

Таблица 8. Результаты изучения стратегии конфронтации в ситуации кибербуллинга

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
поговорю с обидчиком в интернете или по телефону, чтобы он перестал	37,5 %	18,8 %	37,5 %	6,3 %
поговорю с обидчиком лично, буду убеждать прекратить	31,2 %	18,8 %	50 %	0 %

Мнения испытуемых в отношении конфронтации поделились. Половина опрошенных старшеклассников склоняется к диалогу с обидчиком, другая половина испытуемых предпочитает этого не делать. Если учесть, что в предыдущих ответах была замечена тенденция игнори-

ровать помощь и совет, то выстраивание общения с хейтером самостоятельно не является грамотным решением.

Результаты изучения стратегии поведения «месть» представлены в таблице 9.

Таблица 9. Результаты изучения стратегии мести в ситуации кибербуллинга

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
отплачу обидчику той же монетой, в реальной жизни	31,3 %	18,8 %	37,5 %	12,5 %
буду мстить обидчику в интернете	37,5 %	37,5 %	18,8 %	6,3 %

Как видно из результатов таблицы, большинство старшеклассников не склонны организовывать буллинг обидчика в интернете, но 50 % испытуемых склонны к мести в реальной жизни.

Результаты изучения стратегии поведения «принятие ответственности» представлены в таблице 10.

Таблица 10. Результаты изучения стратегии принятия ответственности

Вопросы	Варианты ответов			
	не сделаю так	скорее нет	скорее да	точно сделаю
подумаю, что в этом есть моя вина	31,3 %	50 %	6,3 %	12,5 %
смерюсь с ситуацией, ведь ничего не изменить	12,5 %	25 %	25 %	37,5 %

По результатам таблицы 10 видно, что большая часть школьников не склонны считать себя виноватыми в сложившейся ситуации. А также большая часть готова смириться с ситуацией буллинга.

Выводы по исследованию:

Технологические стратегии поведения. Большинство технологических стратегий поведения у молодёжи — активны (не пассивны). Старшеклассники не избегают ситуации, не ищут защиты у других, а действуют сами, используя технические возможности устройства и программ.

Стратегии переоценки. Старшеклассники склонны переоценивать ситуацию. Допускают возможность того, что на обидчика не стоит тратить время.

Стратегия самоконтроля. Основное предпочтение большинства — не обращать внимание на буллинг.

Дистанцирование. Отдают себе отчёт в том, что кибер-буллинг — это реально существующий феномен, который может быть опасным.

Стратегии избегания (когнитивное и поведенческое избегание). Школьники старших классов склонны использовать стратегию когнитивного избегания (допускать мысль, что нужно попробовать просто переключиться на другой объект или сферу деятельности). Однако, поведенческое избегание не свойственно. Готовы к диалогу с обидчиком, а также к прежней активности в социальных сетях.

Стратегия поиска социальной поддержки. Стратегия не сформирована. Не готовы обращаться за помощью ни к родителям, ни к друзьям, ни к специалистам.

Стратегия конфронтации. Некоторые школьники склонны к конфронтации и готовы к прямому диалогу с буллером.

Стратегии мести. Склонны к мести в реальной жизни, но не в пространстве интернета.

Принятие ответственности. Склонны принимать ситуацию такой какая она есть (не вносить изменений). Чувство вины и осознание того, что они могли спровоцировать ситуацию, отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА:

- Басова, А. Г. Сравнительный анализ поведения в конфликте школьников подросткового и юношеского возраста / А. Г. Басова. — Текст: непосредственный // Молодой учёный. — 2013. — № 5 (52). — с. 627–631. — URL: <https://moluch.ru/archive/52/6897/> (дата обращения: 27.05.2022)

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

Таланты России и космос: проект о светилах отечественной космонавтики

Дубовик Анастасия Вячеславовна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Назарова Екатерина Игоревна, учитель информатики и ИКТ;
Научный руководитель: Парамонова Анастасия Владимировна, учитель истории и обществознания
ГБОУ СОШ № 58 Приморского района Санкт-Петербурга имени С.П. Королёва

В статье авторы рассуждают о важности популяризации истории развития космонавтики, рассказывают об инженере-родоначальнике её прикладной составляющей, вспоминают полёт первого космонавта Земли и анонсируют проект, нацеленный познакомить учащихся и молодёжь с отечественной историей развития и становления данных наук посредством разработанной интерактивной экскурсии.

Ключевые слова: Юрий Гагарин, Сергей Королёв, космос, космическая инженерия, прикладная космонавтика, проект, электронный ресурс, панно.

Ad astra per aspera! (лат. «Через тернии к звёздам!»)

«**Б**ыть первым в космосе... — можно ли мечтать о большем?» [5] — эти слова принадлежат Юрию Алексеевичу Гагарину, первому космонавту нашей планеты. И его полёту не суждено было бы случиться в далёком 1961 году, если бы не прогресс советских учёных в точных дисциплинах: космонавтике, космической инженерии и других областях. Теория была освещена в трудах Константина Эдуардовича Циолковского, но не было первопроходца, который познал и развил бы практическую составляющую, столь необходимую для начала активных действий.

«...Люди мечтали о полетах в космос с древних времен. Луна, планеты, звезды, галактики вдохновляют и манят нас всех. Но только недавно мы получили возможность осуществить мечту: улететь за пределы Земли...» [4; с. 4].

12 апреля 1961 года Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство. В 9 часов 06 минут 59,7 секунд ракета-носитель «Восток» с кораблём «Восток-1», на борту которого находился космонавт, была запущена с космодрома Байконур, расположенного в Кызыл-Ординской области Казахстана. После 108 минут полёта он успешно приземлился в Саратовской области. [2], [3] В честь первого космонавта Земли был переименован ряд населённых пунктов (включая его родной город — Гжатск), названы улицы и проспекты.

В тот день первые полосы газет всего мира пестрили заголовками о первом космонавте планеты. Не только со-

ветская пресса, но и американские издания с восхищением писали о достижениях наших учёных. Вот, к примеру, сообщение ТАСС (рис. 1) и отрывок из заметки британского таблоида Daily Mirror (рис. 2):

Этот день был объявлен праздником — Днём космонавтики. Праздник был установлен указом Президиума Верховного Совета СССР от 9 апреля 1962 года. Тогда же отмечается Всемирный день авиации и космонавтики. Он фиксируется согласно протоколу 61-й Генеральной конференции Международной авиационной федерации, состоявшейся в ноябре 1968 года, и согласно решению Совета Международной авиационной федерации, принятому 30 апреля 1969 года по представлению Федерации авиационного спорта СССР. 7 апреля 2011 г. на специальном пленарном заседании Генеральной Ассамблеи ООН была принята резолюция, официально провозгласившая 12 апреля Международным днём полёта человека в космос [1].

«Было время, когда признавалось невозможным переплыть океан. Нынешнее всеобщее убеждение в недостижимости небесных светил обосновано, в сущности, не лучше, нежели вера наших предков в недостижимость антиподов» (Я. Перельман) [10; с. 5].

Первый пилотируемый полёт за пределы Земли вызвал большой интерес во всём мире, Юрий Гагарин превратился в мировую знаменитость. В последующие годы он вёл большую общественно-политическую работу, окончил Военно-воздушную инженерную академию имени профессора Н. Е. Жуковского. Также он работал

Сообщение

ТАСС

О ПЕРВОМ В МИРЕ ПОЛЕТЕ ЧЕЛОВЕКА В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

12 апреля 1961 года в Советском Союзе выведен на орбиту вокруг Земли первый в мире космический корабль-спутник «Восток» с человеком на борту.

Пилотом-космонавтом космического корабля-спутника «Восток» является гражданин Союза Советских Социалистических Республик летчик майор ГАГАРИН Юрий Алексеевич.

Старт космической многоступенчатой ракеты прошел успешно, и после набора первой космической скорости и отделения от последней ступени ракеты-носителя корабль-спутник начал свободный полет по орбите вокруг Земли.

По предварительным данным, период обращения корабля-спутника вокруг Земли составляет 89,1 минуты; минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) равно 175 километрам, а максимальное расстояние (в апогее) составляет 302 километра; угол наклона плоскости орбиты к экватору 65 градусов 4 минуты.

Вес космического корабля-спутника с пилотом-космонавтом составляет 4,725 килограммов, без учета веса конечной ступени ракеты-носителя.

С космонавтом товарищем ГАГАРИНЫМ установлена и поддерживается двухсторонняя радиосвязь. Частоты бортовых коротковолновых передатчиков составляют 9,019 мегагерца и 20,006 мегагерца, а в диапазоне ультракоротких волн 143,625 мегагерца. С помощью радиотелеметрической и телевизионной систем производится наблюдение за состоянием космонавта в полете.

Период выведения корабля-спутника «Восток» на орбиту космонавт товарищ ГАГАРИН перенес удовлетворительно и в настоящее время чувствует себя хорошо. Системы, обеспечивающие необходимые жизненные условия в кабине корабля-спутника, функционируют нормально.

Полет корабля-спутника «Восток» с пилотом-космонавтом товарищем ГАГАРИНЫМ на орбите продолжается.

9 часов 52 минуты

По полученным данным с борта космического корабля «Восток» в 9 часов 52 минуты по московскому времени пилот-космонавт майор Гагарин, находясь над Южной Америкой, передал: «Полет проходит нормально, чувствую себя хорошо».

10 часов 15 минут

В 10 часов 15 минут по московскому времени пилот-космонавт майор Гагарин, пролетая над Африкой, передал с борта космического корабля «Восток»: «Полет протекает нормально, состояние невесомости переносу хорошо».

10 часов 25 минут

В 10 часов 25 минут московского времени, после облета земного шара в соответствии с заданной программой, была включена тормозная двигательная установка и космический корабль-спутник с пилотом-космонавтом майором Гагариным начал снижаться с орбиты для приземления в заданном районе Советского Союза.

Об успешном возвращении человека из первого космического полета

После успешного проведения намеченных исследований и выполнения программы полета 12 апреля 1961 года в 10 часов 55 минут московского времени советский корабль «Восток» совершил благополучную посадку в заданном районе Советского Союза.

Летчик-космонавт майор Гагарин сообщил: «ПРОШУ ДОЛОЖИТЬ ПАРТИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВУ И ЛИЧНО НИКИТЕ

СЕРГЕЕВИЧУ ХРУЩЕВУ, ЧТО ПРИЗЕМЛЕНИЕ ПРОШЛО НОРМАЛЬНО, ЧУВСТВУЮ СЕБЯ ХОРОШО, ТРАВМ И УШИБОВ НЕ ИМЕЮ».

Осуществление полета человека в космическое пространство открывает грандиозные перспективы покорения космоса человечеством.

Рис. 1. Сообщение ТАСС «О первом в мире полёте человека в космическое пространство» [2]



Рис. 2. Заметка Daily Mirror «Man in space... Man in space» [8]

в Центре подготовки космонавтов и готовился к новому полёту в космос [3].

Имя Юрия Гагарина навсегда вписано в страницы истории развития космонавтики. Его полёт был продуман до мелочей, а запуском ракеты занималось множество великих умов — советских ракетостроителей и инженеров. Однако вся деятельность проходила под

руководством Сергея Павловича Королёва — великого учёного, благодаря которому человечество вошло в новую эру, шагнув за пределы земли (рис. 3). Сергей Павлович — основатель прикладной космонавтики. Кстати, именно он отвечал за разработку программы полёта на Марс, которой в наши дни воспользовался Илон Маск.



Рис. 3. Приветственное рукопожатие Юрия Гагарина и Сергея Королёва на аэродроме пос. Ленинский, октябрь 1964 г. Архив: ЦЭНКИ / Роскосмос [12]

Говоря о гениальности полёта мысли великого инженера, нельзя не упомянуть событие 1955 года, сделавшее Королёва пионером прикладной космонавтики. Тогда им и группой учёных-энтузиастов, в число которых входил сподвижник конструктора профессор М. К. Тихонравов, было предложено вывести первый в мире искусственный спутник Земли в космос. [7] Правительство поддержало такую инициативу. За кратчайшие сроки ОКБ-1 был доработан проект, входивший в постановление 1956 года Совета Министров СССР № 149–88сс «О создании объекта «Д». В феврале 1957 года было принято постановление № 171–93, предусматривающее выведение на орбиту простейшего спутника Земли (объект ПС). И 4 октября 1957 г. на околоземную орбиту впервые в истории был выпущен ИСЗ «Спутник-1», он же космический аппарат ПС-1. [9] Уже тогда СССР вышла на передовую в области космической инженерии и развития науки, выиграв первый этап космической гонки, а после полёта Юрия Гагарина лишь укрепила свои позиции на мировой арене.

Сергей Павлович Королёв родился, когда самолёты ещё только начинали подниматься в воздух, — 12 января 1907 года. Уже в школьные годы он отличался исключительными инженерными способностями и неукротимой тягой к ещё новой тогда авиационной технике. В 17 лет он стал автором проекта безмоторного самолёта К-5, официально защищённого перед компетентной комиссией и, что важно, рекомендованного к постройке [13].

Под его руководством также была создана первая отечественная межконтинентальная баллистическая ракета

Р-7, которая получила дальнейшее развитие в целом ряде многоступенчатых ракет космического назначения. С их помощью на орбиту был выведен первый в мире искусственный спутник Земли, осуществлен первый в истории полёт человека в космос, запущены первые научные аппараты и автоматические межпланетные станции для изучения Луны, Марса и Венеры. Что важно, СССР во всех случаях была первой и выигрывала этапы космической гонки у других держав. Именно по инициативе Сергея Павловича стартовала советская пилотируемая лунная программа, проводились научно-исследовательские работы по проектам пилотируемых комплексов для полётов на околоземную орбиту и в дальний космос [13]. Интересно, что главный конструктор на следующие за полётом Гагарина масштабные запуски обещал звать известного советского диктора Юрия Левитана, чтобы тот мог вести прямой репортаж с запусков. Однако, к сожалению, обещание выполнить не получилось: 14 января 1966 года Сергей Павлович скончался. Выдающегося конструктора не стало [14].

Однако при жизни имя Королёва никогда не светило в СМИ. Он оставался в тени, пока мир чествовал Гагарина. Только узкий круг посвящённых знал имя и фамилию таинственного Главного конструктора, которому отдавали рапорт космонавты перед стартом. По словам его дочери, Наталии Сергеевны Королёвой, из-за секретности её отец дважды не получил Нобелевскую премию: первый раз — за спутник, второй — за полёт Гагарина. Когда Нобелевский комитет обратился к Советскому

Правительству, чтобы там назвали фамилию главного конструктора для его награждения, то Хрущёв сказал: «У нас создателем новой техники является весь народ». Сам основоположник космонавтики свою засекреченность воспринимал нормально, ведь главным для него была работа, а наибольшей ценностью он считал время [13].

Космическая инженерия будет развиваться еще долгое время, ведь изучение Вселенной и её ресурсов, нахождение внеземной жизни — один из наиболее важных вопросов для всего человечества. Сейчас космонавтика — перспективная отрасль, охватывающая собой множество профессий, и в будущем она будет лишь ещё сильнее развиваться — прогресс не стоит на месте. Уже в настоящее время существует множество академий (к примеру, ВКА им. А. Ф. Можайского) и университетов (ГУАП), готовящих кадры для работы, так или иначе связанной с космическими аппаратами. И всего этого, быть может, мы бы и не достигли, если бы 61 год назад не произошёл успешный запуск человека на околоземную орбиту...

Как писал Д. С. Лихачёв в 41-м письме «о добром и прекрасном», «Память культуры»: «Забота о прошлом есть одновременно и забота о будущем» [11]. Актуальность вопроса сохранения памяти о великих личностях, поднявших нашу державу на такой высокий научный уровень, бесспорна. Потому, чтобы следующие поколения не забывали о тех людях, которые положили начало развитию и совершенствованию таких важных наук, при поддержке Музея истории космонавтики ГБОУ СОШ № 58 им. С. П. Королёва была разработана программа «Таланты России и космос».

В старших классах в школах России проходит защита индивидуальных проектов. Тему каждый ученик выбирает самостоятельно, а весной представляет итог своей работы и защищает её перед экспертами. Проект «Таланты России и космос», разработанный ученицей 10 класса Анастасией Дубовик, посвящён 115-летию со дня рождения выдающегося советского учёного и инженера Сергея Павловича Королёва. Также в 2022 году отмечается 65 лет со дня запуска ИСЗ «Спутник-1» и 165 лет со дня рождения первопроходца-изобретателя, теоретика космонавтики К. Э. Циолковского. Темой проекта стала история освоения космоса выдающимися советскими и российскими учёными. Стремление к масштабной просветительской работе привело к расширению плана действий, а опрос подростков — учеников со всей России — помог построить дорожную карту.

Согласно социологическому опросу, проведённому в ходе работы, каждый школьник знает, кто такой Илон Маск, но лишь один из пяти может назвать хотя бы одно достижение Сергея Павловича. Почему же так произошло? Наверное, потому что история воспринимается школьниками, как что-то лишнее. А что, если мы скажем вам, что по прошлым законам космонавтика работает до сих пор? То-то же.

В любой разработке важно идти в ногу со временем, совмещая опыт предыдущих поколений и новейшие разработки, результаты экспериментальных исследований, проведённых совсем недавно. Такая тактика позволяет эффективно использовать накопленные наработки и развить новые начала, не теряя при этом никаких данных

и промежуточных выводов. Потому проект был задуман как результат синтеза возможностей современных технологий и архивного собрания исторических сведений. К тому же, как выяснилось из опроса, почти равные доли респондентов предпочитают форматы онлайн и офлайн.

Первым этапом стало создание художественного панно, тематикой которого, конечно же, стали достижения основателя прикладной отрасли космической инженерии. Позже на онлайн-конструкторе Tilda был сверстан сайт на домене cosmomuse58. Это название — своеобразная аббревиатура, которую можно трактовать несколькими разными способами: во-первых, имени сайта созвучно наименование космического музея школы № 58, гордо носящей имя великого инженера; во-вторых, Сергея Павловича определённо можно назвать музеем космонавтики — ведь кто знает, сколько открытий и свершений мы бы упустили без его великой мысли!

Несмотря на то, что сайт изначально задумывался как собрание наработок, позже он был преобразован в медиaplatformу со статьями, связанными не только с экскурсией, но и с тематикой в целом, а также обратной связью и развлекательным контентом. Ведь, как выяснилось из социологического исследования, более 80 % респондентов заинтересованы темой, а самыми привлекательными опрошенным кажутся весьма объёмные и подробные форматы.

Связующим звеном обеих частей проекта стала ракета, несущая в себе QR-коды: внедрение интерактивного компонента позволило совместить режимы онлайн и офлайн, делая их неразрывно связанными в единой виртуальной экскурсии. Так, при их сканировании пользователь перенаправляется на отдельную страницу со статьёй о выбранном элементе. Однако стандартный чёрно-белый код — «совокупность маленьких чёрных и белых квадратов»: — не только не вызывает интереса, но и визуально не вписывается в концепцию, вдохновлённую эстетикой бескрайнего манящего космоса. Однако это можно исправить путём различных модификаций дизайна. К ним можно отнести:

- Цветовую палитру. Можно использовать все цвета радуги для заполнения QR-кода. Не рекомендуется использовать бледные цвета, если применяется белый фон, так как при сканировании код может быть прочитан неверно [6]. Такой метод обеспечивает больший интерес публики, ведь визуальный ряд становится полностью завершённым ввиду выдержанной гаммы и единого для всей концепции стиля.
- Внедрение картинки или фотографии. Относительно большая часть QR-кода может быть закрашена или скрыта за каким-либо рисунком, при этом сам код остаётся читаемым. Например, можно разместить фотографию или иллюстрацию к текстовому содержимому QR-кода. Компании могут распространять QR-коды со своими логотипами, ведь благодаря вставленному логотипу становится понятно, какая информация может быть зашифрована [6].

Сейчас разработка «Таланты России и космос» состоит из двух частей: творческо-прикладной и информационно-практической. Они включают в себя панно, содержащее отсылки к событиям, ставшим отправной

точкой для начала покорения внеземных пространств, и онлайн-платформу с экскурсией по панно, статьями про музеи и многими другими интересными элементами. Материалы экскурсии и другие интерактивные элементы расположены на специально разработанной онлайн-платформе <http://cosmomuse58.tilda.ws/>.

Конечно, проект только начинает развиваться, и останавливаться на достигнутом нельзя. Нам всем нужно

гордиться отечественными светилами науки и помнить о достижениях прошлого, ведь именно на нём строится высокотехнологичное будущее. И каждый может помочь данной цели теоретически, храня память и популяризируя знания, связанные с этой отраслью. И помните, как говорил Сергей Павлович Королёв: «Жить просто так нельзя — жить надо с увлечением!».

ЛИТЕРАТУРА:

1. 12 апреля — Всемирный день авиации и космонавтики — ИВАК [Электронный ресурс]. — <http://ivak.spb.ru/kosmonavtika/12-aprelya-vsemirnyj-den-aviacii-i-kosmonavтики.html> — статья в интернете (дата обращения: 22 марта 2022 года)
2. 12 апреля 1961 — ВПЕРВЫЕ В КОСМОСЕ! [Электронный ресурс]. — <https://www.roscosmos.ru/28333/12-апреля-1961> — статья в интернете (дата обращения: 20 февраля 2022 года)
3. Гагарин, Юрий Алексеевич [Электронный ресурс]. — https://ru.wikipedia.org/wiki/Гагарин,_Юрий_Алексеевич — статья в интернете (дата обращения: 4 ноября 2020 года)
4. Гордиенко, Н. И. Космонавтика. Иллюстрированный путеводитель / Н. И. Гордиенко. — М.: Эксмо, 2017. — 96 с.
5. Заявление Юрия Гагарина перед космическим полетом 12 апреля 1961 года [Электронный ресурс]. — <https://www.roscosmos.ru/29978/> — статья в интернете (дата обращения: 2 марта 2022 года)
6. Ковалёв, А. И. QR-коды, их свойства и применение / А. И. Ковалёв. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 10 (114). — с. 56–59. — URL: <https://moluch.ru/archive/114/29398/> (дата обращения: 25.03.2022)
7. Королёв, Сергей Павлович [Электронный ресурс]. — https://ru.wikipedia.org/wiki/Королёв,_Сергей_Павлович — статья в интернете (дата обращения: 15 апреля 2020 года)
8. Личные архивы
9. Первый в мире искусственный спутник Земли [Электронный ресурс]. — <https://www.roscosmos.ru/33800/> — статья в интернете (дата обращения: 8 марта 2022 года)
10. Перельман, Я. И. Занимательный космос. Межпланетные путешествия / Я. И. Перельман. — М.: АСТ, 2008. — 360 с.
11. Письма о добром и прекрасном. Отрывки из книги Д. С. Лихачёва [Электронный ресурс]. — <https://www.culture.ru/materials/51666/pisma-o-dobrom-i-prekrasnom> — статья в интернете (дата обращения: 12 марта 2022 года)
12. Фотолетопись Юрия Гагарина [Электронный ресурс]. — <https://www.roscosmos.ru/29992/> — статья в интернете (дата обращения: 17 марта 2022 года)
13. Человек, идеи которого явно опережали время [Электронный ресурс]. — <https://www.roscosmos.ru/33798/> — статья в интернете (дата обращения: 10 марта 2022 года)
14. Юрий Левитан. Путь великого диктора. Два Юрия. [Электронный ресурс]. — <https://www.levitan.su/life/328/> — статья в интернете (дата обращения: 12 марта 2022 года)



ПРОЧЕЕ

Дизайн фирменного стиля

Бруцкая Мария Владимировна, учащаяся

Научный руководитель: Бруцкая Тамара Анатольевна, педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Дом детского творчества» г. Норильска

Материал выполнен в форме статьи исследовательского характера, в которой описывается процесс работы над дизайном фирменного стиля студии «Перемена».

Статья структурирована и логична. В теоретической части автор обобщает представленные в свободном доступе материалы и практические наработки в области дизайна фирменного стиля. В практической части автор описывает процесс работы над фирменным стилем студии, аргументируя выбор элементов: цветовой гаммы, шрифта, объектов.

Ключевые слова: дизайн, фирменный стиль, инструменты создания фирменного стиля.

Обращали ли вы внимание на то, что вся жизнь современного человека связана с дизайном? Транспортный, игровой и даже дизайн жизни. Каждое из направлений дизайна решает свои задачи. Архитектурный дизайн, направлен на проектирование зданий. Промышленный — на производство изделий. Цель графического дизайна — продвигать идеи, создавать впечатление.

Сегодня фирменный стиль используют супермаркеты, рекламные агентства, телеканалы и газеты. Свой фирменный стиль есть у Почты России, Сбербанк и других крупных компаний.

Элементы фирменного стиля используют ВУЗы и школы, и даже города. Он нужен для оформления улиц, транспортной сети, муниципального сайта, сувенирной продукции.

Фирменный стиль актуален, не только потому, что это красиво, но и потому, что свой выбор учащийся и родитель вынуждены делать удаленно, через систему АИС «Навигатор». Если бы пришлось выбирать между творческими объединениями, о которых мы ничего не знаем, то скорее всего мы ориентировались бы на внешние атрибуты — на фото, видео, графику, стиль изложения. В связи с этим, можно утверждать, что фирменный стиль способствует успеху, создает ключевой образ, целостное восприятие, вызывает устойчивые ассоциации с надежностью и качеством. Фирменный стиль, как искусство комбинации визуальных элементов оказался в фокусе исследовательского внимания, о чем свидетельствуют работы дизайнеров: Э. Греймана, Н. Броуди, К. Формера, А. Магальянеса, П. Шера, Д. Карсона и других. Вышесказанное подтверждает актуальность темы.

Чтобы разработать фирменный стиль, а именно это является целью, пришлось решить следующие задачи: изучить материалы и интернет-источники по теме, примеры успешного фирменного стиля; сформулировать функции и составляющие фирменного стиля; составить перечень цифровых инструментов, используемых для разработки дизайна фирменного стиля; разработать дизайн фирменного стиля студии «Перемена».

В работе были использованы теоретические и практические методы исследования. В качестве гипотезы было выдвинуто предположение, что оригинальный фирменный стиль студии позволит обновить образ её объединений, выделит уникальность, сделает узнаваемой. Педагогам студии фирменный стиль поможет отобразить основные задачи и концепцию развития. Для учащихся студии фирменный стиль станет символом принадлежности к одному из деятельностных, востребованных, социально-значимых сообществ, мотивом к объединению.

Фирменный стиль — это способ коммуникации. Он состоит из взаимосвязанных частей, которые выполняют определенные функции. Фирменный шрифт подчеркивает особенности. Может восприниматься как легкий или тяжелый, элегантный или грубый, мужественный или женственный, деловой и т. п.

Примеры успешного фирменного стиля

Стиль Apple — ориентир для современных дизайнеров. Его философия — ничего лишнего. Стиль McDonald's символизирует жизнерадостность. Фирменный стиль PepsiCo (Пепсиколы) символизирует молодость и творчество, стремление к самосовершен-

ствованию. Стиль Сбербанка олицетворяет стабильность и доверие. Зеленый цвет — это финансы. Другие цвета — расширение сервисов до экосистемы. Стиль Яндекс — современный и простой. Слоган бренда — «Найдётся всё!» известен во всем мире. Разработчик эмблемы — Артем Лебедев, дизайнер логотипа Почта России.

Инструменты для разработки дизайна фирменного стиля

Чтобы разработать фирменный стиль можно воспользоваться услугами профессионального дизайнера или попробовать создать фирменный стиль самостоятельно, используя доступные цифровые инструменты:

- Logaster.ru, Genlogo.com (<https://genlogo.com/>) — инструмент позволяет выбрать шрифты, цвета и фирменные элементы;
- Turbologo.ru (<https://turbologo.ru/>) — инструмент для создания логотипа, выбора цветовой схемы и стилизирующей графики;
- Logotizer (<https://logotizer.ru/>) — инструмент для создания логотипов без участия дизайнера;
- Logomakr (<https://logomakr.com/>) — бесплатный и удобный контент, функциональный редактор с богатым выбором дизайнерских шрифтов;
- Looka (<https://looka.com/>) — платформа для разработки логотипа и фирменного стиля;
- Logogarden (<https://www.logogarden.com/>) — инструмент для разработки шаблона для сайта, визитки, сувенирной продукции;
- Online Logo Maker (<https://www.onlinelogomaker.com/>) — сервис позволяет загружать свои изображения;
- Logotypemaker (<https://logotypemaker.com/ru/>) — инструмент для создания дизайна визиток, аватарок для соцсетей;
- VistaCreate (<https://crello.com/ru/>) — онлайн-редактор для создания графических и видео дизайнов.

Предыдущий опыт создания фирменного стиля был связан с разработкой дизайна для магазина «Голубой колибри». Я самостоятельно выбирала цветовую гамму, шрифты, рисовала главную деталь колибри. Затем, с помощью программы Corel переводила картинку в цифровой формат. Это был сложный и трудоемкий процесс: программа лицензированная, дорогостоящая, требует хороший компьютер и для её освоения требуется время. Именно поэтому, я выбрала способ, которым может воспользоваться каждый. Я хотела показать ребятам, как в домашних условиях, имея минимальный или нулевой опыт работы со специальными приложениями создать относительно уникальный фирменный стиль.

Перед тем как приступить к дизайну фирменного стиля студии «Перемена» я изучила историю студии, её цель и целевую аудиторию.

Для начала изучила, с чем ассоциируется тот или иной цвет. В итоге, выбрала три ключевых цвета: оранжевый — комфорт, зеленый — польза и экологичность,

синий — глубина, спокойствие и надежность. Еще одним аргументом в пользу зеленого и оранжевого цветов было то, что данные цвета присутствуют в логотипе учреждения, к которому студия относится.

В качестве центрирующей фигуры выбрала треугольник. Его основание символизирует прочный фундамент, наличие традиций, а конус и боковые стенки — это возможность развития, стремление к совершенству. Данная концепция опирается на пирамиду потребностей Абраама Маслоу, который считал, что ключевой потребностью для развития человека являются самореализация. Это было важно показать. Треугольник также символизирует отношения, единство и равнозначность трех субъектов обучения: педагога, учащегося и его родителя.

Цвет шрифта на первом этапе было решено сделать черным, так как данный цвет символизирует исключительность, эксклюзивность. Но потом, во время работы было решено поменять его на зеленый, так как он создавал мрачную картину.

Шрифт выбрали — PT Sans. Данный шрифт прост, но в своей лаконичности понятен и воспринимаем всеми, в том числе людьми, у которых проблемы со зрением. Важно, чтобы каждый элемент буквы был читаем. Все больше разработчиков визуального контента обращают внимание на эти нюансы.

Внутри фигуры, треугольника — буква «П». Она синего цвета и выделяется на фоне знака. Буква «П» символизирует дверь в некое пространство, в нашем случае в мир знаний и медиаторчества. Это должно быть понятно по гаджетам, размещенным в верхней части буквы «П».

Буква «П» символизирует планшет и выход во всемирную паутину. Он является средством получения и распространения информации. Букву «П» можно читать также как букву «Д», которая символизирует дом. В нашем случае, принадлежность к Дому детского творчества. Идея в том, что, если ты зашел в Дом — тебе спокойно, весело. Ты можешь изучать мир, найти друзей, проявлять инициативы, которые помогут реализовать. Это и есть экологичность, которую мы обозначили зеленым цветом. Экологичность в отношениях к людям, делу, к отдыху, сетевой этикет и осознание норм.

Фирменные персонажи: юноша, стремящийся записать на свой телефон новое, интересное, полезно. Девушка, в творческом поиске, уверенная и спокойная. Девушка, ищущая себя, новых встреч, профессию.

Чтобы зафиксировать название студии и продвигать его дальше как бренд, было решено включить в фирменный знак название и слоган — «Мы создаем медиабудущее, присоединяйся!».

Для использования созданного продукта на носителях я скачала файл в разных форматах: в классическом PDF (для документов), в PDF (для печати), в PNG (для создания наградной, сувенирной и рекламной продукции).



ЛИТЕРАТУРА:

1. Сайт «Яндекс.Дзен». Статья «Виды дизайна». Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/59367381d-7d0a62756e9cf32/vidy-dizaina-5a887c82c89010921436027c>.
2. Сайт «gb.ru». Материал «10 направлений дизайна с практической пользой. Развеем мифы о бесполезном самовыражении». Автор Ю. Фролова. Режим доступа: https://gb.ru/posts/practical_design.
3. Сайт «1PS.RU». Блог «Создание сайтов». Статья «Пошаговый гайд, как разработать фирменный стиль». Режим доступа: <https://1ps.ru/blog/sites/2021/poshagovyyj-gajd-kak-razrabotat-firmennyij-stil/>.
4. Сайт «Pikabu». Статья «Как разработать фирменный стиль?». Режим доступа: https://pikabu.ru/story/kak_razrabotat_firmennyiy_stil_7117894.
5. Сайт «Vista Create». Статья «20 культовых графических дизайнеров, которых важно знать каждому». Автор А. Горошко. Режим доступа: <https://crello.com/ru/blog/20-kultovyh-graficheskikh-dizajnerov-kotoryh-vazhno-znat-kazhdomu/>.
6. Сайт «Turbologo». Автора И. Лавров. Статьи: «История логотипа Пепси: развитие и эволюция бренда», «История логотипа Макдональдс: развитие и эволюция бренда», «История логотипа Apple: развитие и эволюция бренда», «История логотипа Сбербанка: развитие и эволюция бренда». Режим доступа: <https://turbologo.ru/blog/>.
7. Сайт «Tjournal». Автор В. Sapargaliev. Материал «Секрет дизайна Apple. Почему он так хорош?». Режим доступа: <https://tjournal.ru/flood/80488-sekret-dizayna-apple-pochemu-on-tak-horosh>.
8. Методический материал «Стандарт «Фирменный стиль ПАО ГМК «Норильский никель»». Режим доступа: https://www.nornickel.ru/upload/iblock/e98/standart_firmennyj_stil.pdf.
9. Официальный сайт города Норильска. Режим доступа: <https://norilsk-city.ru/administration/subdivision/uoi-do/1622/3115/index.shtml>.

Сопоставительный анализ символического образа журавля в китайской и японской живописи

Лысенко Елизавета Константиновна, учащаяся 7-го класса

Научный руководитель: Асташова Елизавета Сергеевна, учитель иностранного языка (английский, китайский)
МБОУ СОШ № 8 г. Ноябрьска

В статье авторы рассматривают особенности интерпретации символического образа журавля в китайской и японской живописи.

Ключевые слова: символ, журавль, образ, Китай, Япония, живопись.

Образность того или иного объекта является ключевым в понимании культурных ценностей народа. Ярким примером отражения символического образа журавля, влияющего на процесс восприятия живописи, является язык, а именно — фразеологизмы, так как именно через анализ образности речи, её метафоричность, переносятся значения из языка в искусство. Автор сопоставил примерно 40 китайских фразеологизмов и 40 японских и выделил 6 самых распространённых.

Китайские: 闲云野鹤 *xiányúnyǐhè* — вольное облако и дикий (одинокий) журавль (*обр. в знач.:* не связанный никакими обстоятельствами, вольный; полная свобода); 杳如黄鹤 *yǎorúhuángè* — исчезнуть (растаять) как жёлтый журавль вдалеке (*обр. в знач.:* бесследно пропасть, как в воду кануть); 风声鹤唳 *fēng shēng hè lì* — ветра шум и крики журавлей (*обр. в знач.:* бояться всего и вся); 鹤发童颜 *hèfà tóngyán* — белые волосы и детское лицо (*обр. в знач.:* бодрый, моложавый, прекрасно сохранившийся) [1].

Японские: 鶴の一声 — голос журавля (*обр. в знач.:* мнение авторитета; голос императора); 鶴は千年亀は万年 — как журавль живёт тысячу лет, а черепаха — десять тысяч (*обр. в знач.:* желать здоровья на многие лета) [2].

Из примеров видно, что символический образ журавля в двух языках интерпретируется как символ долголетия, свободы, а также осторожности.

Эта же закономерность наблюдается и в живописи, ведь живопись отражает культуру своей страны, а художник с помощью символов и традиционных образов указывает зрителю на это.

Выделяют два основных направления китайской и японской живописи:

Хуаняо-хуа (花鸟画 *huāniǎo huà*) — жанр китайской живописи, предметом которого являются цветы и птицы [1].

Катэга (花鳥画) — японское название жанра живописи, предметом которого являются цветы и птицы [2].

В восточной культуре журавль — почитаемая птица, символизирующая бессмертие, процветание, счастье, семейное счастье и даже плодovitость [4].

Но так ли всё просто, если углубляться в подробности с точки зрения живописи? Для ответа на данный вопрос было сопоставлено 25 работ китайских художников и 25 японских.

На картине китайского художника Юй Цзяна «Журавли и лотосовый пруд» (рис. 1) журавли с лотосом отражают пожелание гармонии, мира и долголетия, так как иероглифы 鶴 *hè* (журавль) и 荷 *hé* (лотос) являются омофонами к иероглифам 和 *hé* (мир, спокойствие) и 贺 *hè* (поздравлять, приносить счастье). Сочетание же пары иероглифов созвучны 和合 *héhé* (согласие, гармония).



Рис. 1. Юй Цзян «Журавли и лотосовый пруд»

А на картине японского художника Китао Сигемаса «Журавли и солнце» (рис. 2), которая является суримосо, или поздравительной открыткой, пара журавлей означает длительный, счастливый семейный союз и благополучие, так как с японского 和合 *わごう* [*wa-go*:] обозначает «жить мирно; жить дружно» и «сочетаться в браке», а 日 [*hi*] [*xi*] — солнце (*обр. в знач.:* поцветание).



Рис. 2. Китао Сигемаса «Журавли и солнце»

Второе сравнение будет картин японского художника Кано Мицунобу «Сосна и журавли» и китайского Императора Хуэйцзун (Чжао Цзи) «Журавли, добрые вестники» (рис. 3).

Изображение журавлей на фоне сосен символизирует могущество и стойкость, потому что сосна — символ внутренней силы, упорства и непоколебимости [5].



Рис. 3. Кано Мицунобу «Сосна и журавли»

Символический образ журавлей Сун Хуэйцзун (рис. 4) напрямую соотносится с его царствованием, ведь как и многие императоры, он желал править вечно.

Как утверждают современники, Сун Хуэйцзун часто поднимал глаза и подолгу глядел на небо [6]. Он, веривший в даосизм, всегда с нетерпением ждал похвалы от Небес за его прекрасное правление, таким образом, журавли в его искусстве — символ божественности, благословение Небес и вечности.



Рис. 4. Картина Императора Хуэй-цзун (Чжао Цзи) «Журавли, добрые вестники»

В Китае образ журавля тесно связан с даосизмом (道教 dàojiào) — китайское традиционное учение, включающее элементы религии и философии, где журавлю было придано духовное значение [3]. Как своего рода духовная среда для людей, чтобы исполнять добрые пожелания, у него есть символ, который превосходит материальный мир.

На последнем этапе символ журавля был поднят до символа «благородный и знатный», чтобы продемонстрировать прекрасное чувство возвышенности, с которым обычные люди не могут сравниться. Например, картина Шан Си «Четыре бессмертных приветствуют долголетие» (рис. 5) является ярким пример символического образа журавля как проявление божественного.

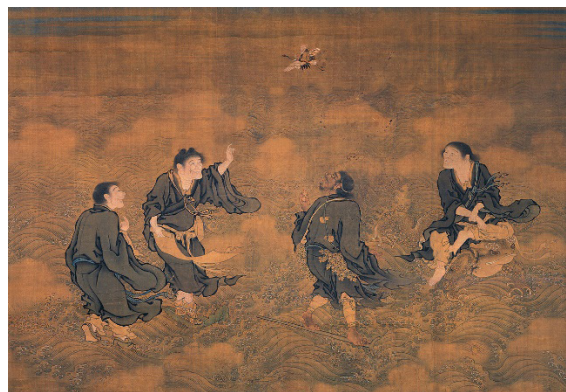


Рис. 5. Шан Си «Четыре бессмертных приветствуют долголетие»

На китайских картинах журавли часто изображаются с другими важными символами (деревьями, птицами и животными). Похожая символика закрепилась за этими необыкновенными птицами и в Японии.

Искусство Китая очень древнее и самобытное, всегда привлекало внимание европейцев. Китай надолго получил репутацию загадочного края с необыкновенной сказочной природой, наполненной мистическими тайнами, главным образом через живопись.

Особое место в художественной культуре Китая занимает декоративно-прикладное искусство. Именно оно принесло китайской культуре поистине всемирную известность.

В ходе работы были рассмотрены теоретические аспекты художественного искусства, проведён анализ образа журавля в китайской и японской живописи.

На основании сопоставительного анализа образа журавля были определены следующие интерпретации:

В Китае образ журавля символизирует *божественность, умиротворение, счастье и долголетие*.

В Японии журавль — птица бессмертия, она символизирует *долголетие, могущество и стойкость*.

Таким образом, можно сделать вывод, что образ журавля в Китае и Японии совпадает как в языке, так и в живописи, однако интерпретация данного символа в живописи имеет как сходства, так и различия, что объясняется культурным влиянием Китая на Японию.

Несмотря на то, что мы внесли небольшой вклад в сопоставление образа журавля в живописи Китая и Японии, тема символического образа животных и растений в живописи является всё ещё актуальной и требует дополнительных исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Русско-китайский электронный словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bkrs.info/> (Дата обращения: 20.03.2022).
2. Русско-японский электронный словарь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://warodai.ru/> (Дата обращения: 20.03.2022).
3. Китайская традиционная живопись [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mykitai.ru/strana/traditsionnaya-kitajskaya-zhivopis.html> (Дата обращения: 09.04.2022).
4. Журавль: значение и символ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zenso.ru/dzen-iskusstvo/zhivopis/zhuravl-znachenie-i-simvol> (Дата обращения: 09.04.2022).
5. Сосна как символ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zenso.ru/dzen-iskusstvo/zhivopis/sosna-kak-simvol> (Дата обращения: 09.04.2022).
6. 编辑/崔巍 宋徽宗之画有种伤怀之美《瑞鹤图》与瘦金体相得益彰 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1696386170295998991&wfr=spider&for=pc> (Дата обращения: 09.04.2022).

ДОПОЛНЕНИЕ К СТАТЬЕ

Шведчикова, Ю. В. Модуль для забора проб воды / Ю. В. Шведчикова, Г. О. Щербаков, И. А. Ходатович. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2022. — № 4 (56). — с. 154–157. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/56/2968/>

Проект «Модуль для забора проб воды» получил поддержку Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности». Проект был представлен в Межрегиональном конкурсе юных техников-изобретателей Енисейской Сибири Краевого фонда науки в 2022 году.

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 6 (58) / 2022

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

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

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

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

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»
Номер подписан в печать 05.07.2022. Дата выхода в свет: 10.07.2022.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.