

ISSN 2409-546X

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

3

Часть IV
2024

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 3 (77) / 2024

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

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

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

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

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

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

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

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

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

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

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА — АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

<i>Макарова Н. Н.</i> Решение задач на тему «Квадратный трехчлен с параметрами»	267
<i>Никонова Е. В.</i> Основы пространственно-геометрического мышления в парусных гонках	272
<i>Субботина Е. А.</i> Задачи на построение одной линейкой	281
<i>Фарстов А. А.</i> Алгоритмы решения комбинаторных задач по теме «Раскраски»	284
<i>Цой А. А.</i> Система диагностики заболеваний на основе нечеткой логики в MATLAB	286

ИНФОРМАТИКА

<i>Астафурова С. Л.</i> Нейросеть — эффективный помощник в изучении лексики и грамматики иностранного языка. Правда или миф?	290
<i>Компаниец М. Р.</i> Роль технологий искусственного интеллекта в развитии криптографии	292
<i>Темирбеков А. Т.</i> Создание калькулятора индекса массы тела на языке программирования Python	294
<i>Юринский А. А.</i> Программирование в среде Scratch в целях создания викторины-игры «Интересный космос» для начальной школы	300

ФИЗИКА

<i>Ващенко С. В., Мазин И. М., Урекий М. Г.</i> Экологически чистая авиация: электрификация самолетов	307
<i>Журавлёва О. Е.</i> Геотермальная энергетика	309
<i>Ковальский Ю. Д.</i> Влияние метеорологических явлений и геомагнитных бурь на организм человека	314
<i>Комаровский К. С.</i> Оптические иллюзии и их применение в жизни человека	316
<i>Кузьменко Н. А., Рамазан Т. Т.</i> Исследование влияния концентрации фуллеренов C ₆₀ на вязкость индустриального масла И-20	321
<i>Левый М. И.</i> Лазерные технологии и их применение	327
<i>Пономарев А. Р.</i> Освещенность как экологический фактор	331
<i>Трофимова А. Д.</i> Исследование спектральных характеристик источников света и поглощения растворенных веществ	335
<i>Царенко Е. А.</i> Можно ли смотреть сквозь камень	338

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ*Овчаренко А. А.*

К вопросу повышения безопасности учащихся образовательного учреждения в случае возникновения пожара . . . 342

РОССИЯ В МИРЕ*Иванов Р. М.*

Имя Иван — символ русского человека. 347

Кудрина А. А.

Современные технологии строительства России в Арктике 352

ПРОЧЕЕ*Аверьянов А. Е.*

Сравнение конструктора «Лего» с конструктором российского производителя Brick Labs 354

Бадретдинова Э. Р.

История танца как инструмента человеческого общества 356

Григорьев К. А., Каманин М. Р.

Роботизированный способ чистки труб от загрязнений 359

Дудин Д. Е.

Обнаружение и сопровождение наземных подвижных объектов по видеопотоку с камеры беспилотного летательного аппарата 361

Филатова Е. С.

Создание прибора для оптимизации степени отечности пациента. 365

Фурсов В. И.

Деньги — это всегда интересно 367

Чимитцыренова Е. Г.

Орнамент в бурятском декоративно-прикладном искусстве. 369

МАТЕМАТИКА – АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ



Решение задач на тему «Квадратный трехчлен с параметрами»

Макарова Нюргуяна Нюргуновна, учащаяся 11-го класса

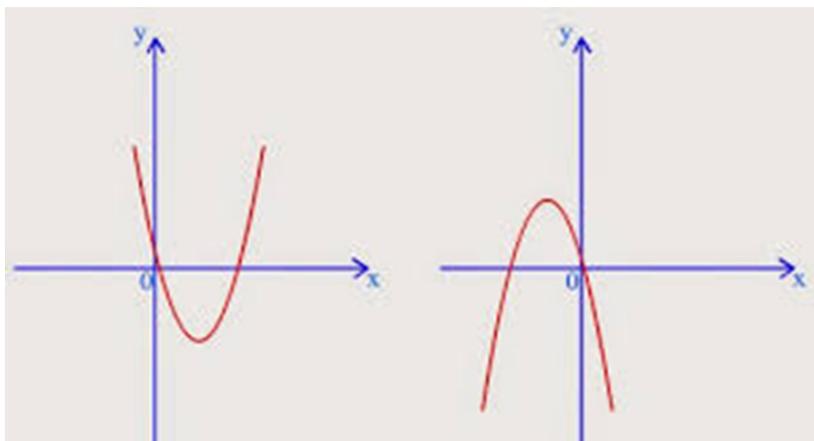
Научный руководитель: Ларионова Инга Кимовна, учитель математики
МБОУ Майинский лицей имени И. Г. Тимофеева (Республика Саха (Якутия))

В данной статье рассматриваются условия определенного расположения корней при помощи решения задач на квадратные трехчлены с параметрами.

Ключевые слова: квадратные уравнения, неравенства, квадратный трехчлен.

Тема квадратный трехчлен вида ax^2+bx+c занимает довольно большое количество часов на уроках алгебры в школе, ей уделяют много внимания. Ведь знания в этой области необходимы каждому, кто сдает ЕГЭ: задания подобного типа включены в состав и базового, и профильного уровней экзамена для выпускников. И достаточно часто встречаются задачи на решение квадратного уравнения или неравенства с параметром. Именно об этом моя проектная работа. Результаты исследования могут быть применены учителями математики, а также учениками при подготовке к олимпиадам и ЕГЭ по математике базового, профильного уровней. Целью данной работы является при помощи решения задач на квадратные трехчлены с параметрами вывести условия определенного расположения корней.

Квадратным трехчленом называется выражение $ax^2 + bx + c$ (при этом, a не может быть равным 0); Графиком соответствующей функции является парабола.



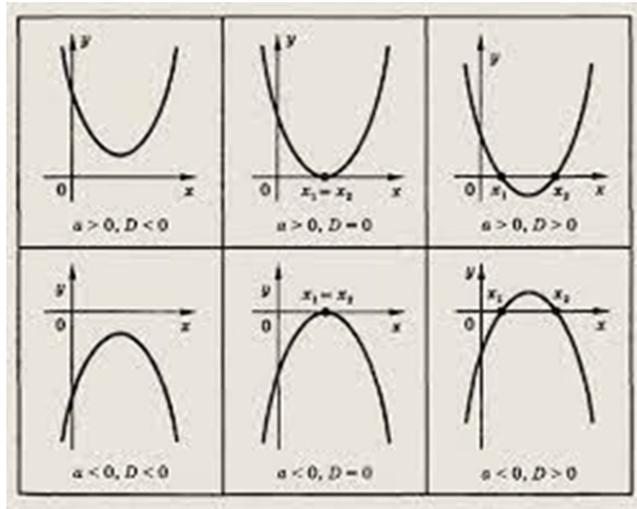
Про дискриминант

В зависимости от величины дискриминанта $D(D=b^2-4ac)$ возможны различные случаи расположения параболы по отношению к оси абсцисс Ox .

При $D > 0$ существуют две различные точки пересечения параболы по отношению к оси абсцисс Ox (два различных действительных корня трехчлена)

При $D = 0$ эти точки совпадают

При $D < 0$ точки пересечения с осью Ox нет (действительных корней нет); (при $a > 0$ парабола полностью лежит выше Ox ; при $a < 0$ — ниже) [1,2].



Про параметры

Параметр — это коэффициенты при неизвестных/свободные члены, заданные в уравнении или неравенстве не конкретными числовыми значениями, а обозначенные буквами. В квадратном уравнении вида $ax^2 + bx + c = 0$ есть три параметра — a, b, c . При некоторых значениях параметров уравнение/неравенство имеет 2 корня, при других — 1, при третьих не имеет корней.

Теорема Виета

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

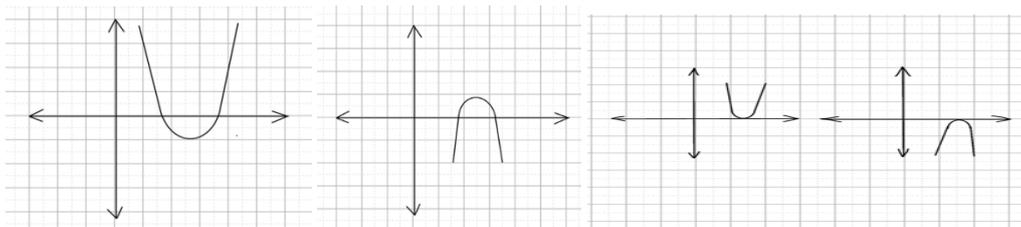
Задача 1

Найти все значения a , при которых оба корня квадратного уравнения $(a+1)x^2 + 2ax + 2 = 0$ были бы положительными; были бы отрицательными.

Решение: По условию задачи уравнение должно иметь два корня. Отсюда следует, что D должен быть положительным.

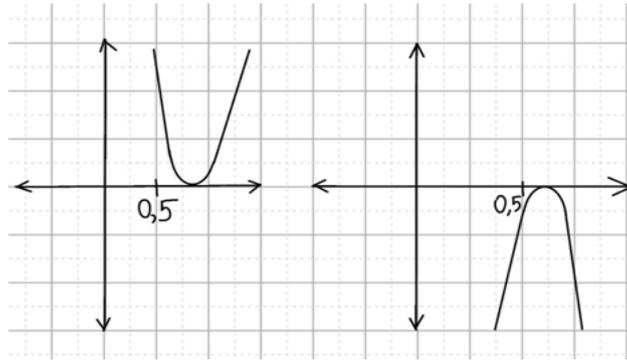
Существует два случая расположения ветвей параболы: ветви направлены вверх и ветви направлены вниз. Соответственно, выражение $(a+1)$ может быть положительно и отрицательно (нулю равняться не может, т. к. тогда уравнение будет иметь лишь один корень).

$a+1 > 0$	$a+1 < 0$	$a+1 > 0$	$a+1 < 0$
$D > 0$	$D > 0$	$D = 0$	$D = 0$
$x_1 > 0$	$x_1 > 0$	$x_1 > 0$	$x_1 > 0$
$x_2 > 0$	$x_2 > 0$	$x_2 > 0$	$x_2 > 0$



* Далее из рисунка видно, что $f(0,5) < 0$, т. е. значение y в точке $0,5$ на O меньше 0 , когда $a+1 < 0$; и $f(0,5) > 0$, когда $a+1 > 0$.

А также:



* Рассматривая эти графики можно заметить, что абсцисса вершины параболы находится правее, чем число 0,5.

Значит:

$$-\frac{2a}{2(a+1)} > 0,5$$

$$-\frac{a}{a+1} > 0,5$$

$$-a > 0,5(a+1)$$

$$-a > 0,5a + 0,5$$

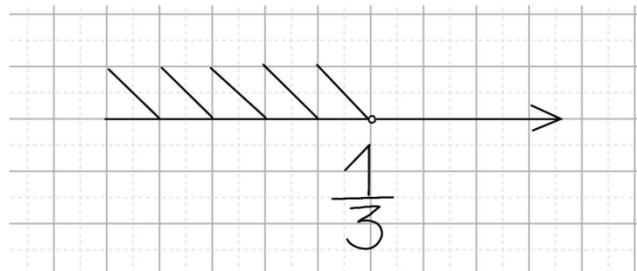
$$-1,5a > 0,5$$

$$1,5a < -0,5$$

$$a < -\frac{0,5}{1,5}$$

$$a < \frac{5}{15}$$

$$a < \frac{1}{3}$$



* Далее из рисунка видно, что $f(0,5)$, т. е. значение y в точке 0,5 на O_x меньше 0, когда $a+1 < 0$; и $f(0,5) > 0$, когда $a+1 > 0$.

$$\begin{cases} a+1 > 0 \\ (a+1)0,5^2 + 2a \cdot 0,5 + 2 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+1 > 0 \\ (a+1)0,25 + a + 2 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > -1 \\ 0,25a + 0,25 + a + 2 > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+1 < 0 \\ (a+1)0,5^2 + 2a \cdot 0,5 + 2 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+1 < 0 \\ (a+1)0,25 + a + 2 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a < -1 \\ 0,25a + 0,25 + a + 2 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > -1 \\ 1,25a + 2,25 > 0 \end{cases}$$

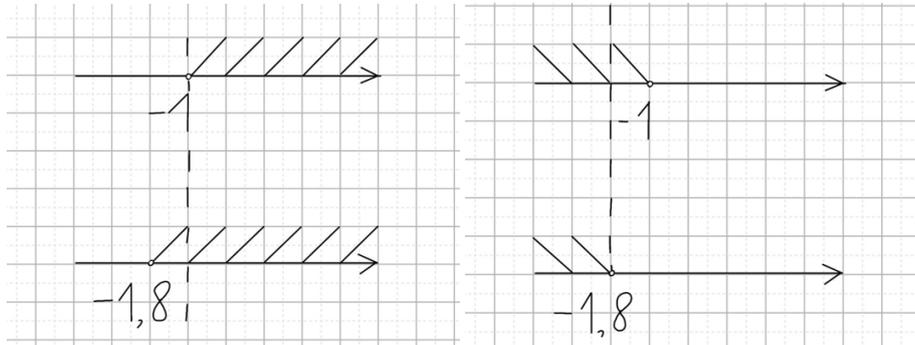
$$\begin{cases} a < -1 \\ 1,25a + 2,25 < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > -1 \\ 1,25a > -2,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a < -1 \\ 1,25a < -2,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a > -1 \\ a > -1,8 \end{cases}$$

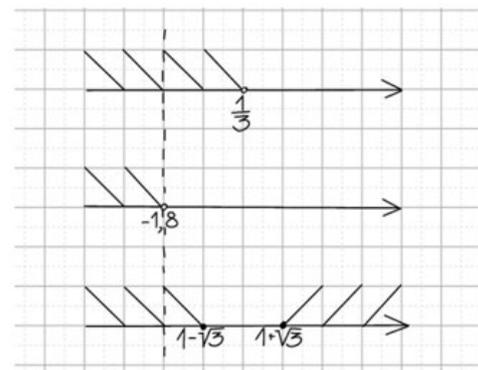
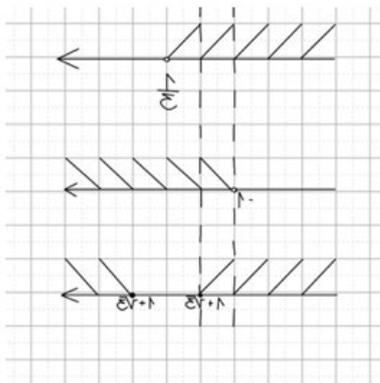
$$\begin{cases} a < -1 \\ a < -1,8 \end{cases}$$



Теперь мы можем найти значения a :

1)

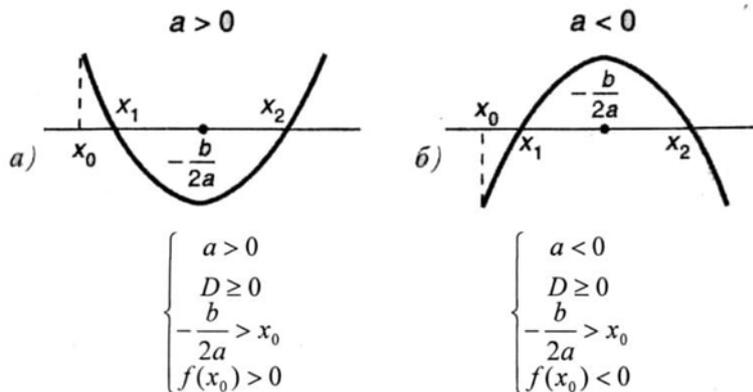
2)



$$a \in (-1; 1-\sqrt{3}]$$

$$a \in (-\infty; -1,8)$$

Из решения этой задачи следуют следующие условия, при выполнении которых оба корня квадратного трёхчлена будут больше, чем любое действительное число x_0 :



Заключение:

В результате работы были даны определения терминов «параметр» и «квадратный трёхчлен»; решены четыре задачи и выведены из них три утверждения. Таким образом, благодаря изучению данного раздела, мы научились решать задачи на тему квадратный трёхчлен с параметрами и узнали, изучили утверждения, которые нам в этом помогают.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дробышев, Ю. А. Пути формирования знаний о методах решения алгебраических уравнений. — Калуга, 164 с.
2. Гашков, С. Б. «Квадратный трёхчлен в задачах». Математика (10–11 классы), МЦНМО, 2015, с 21–23.
3. Елецких, И. А. Математика. Учебное пособие. — Елец, 2016. — 144 с.
4. Квон, Е. В., Стукачева М. В. «Квадратный трёхчлен в задачах с параметрами» — ННИГУ, 2021, с 76.
5. Крамор, В. С. «Примеры с параметрами и их решения». Пособие для поступающих в ВУЗы. — М.: АРКТИ, 2001. с 32–36.
6. Молодженникова, Р. Н. «Квадратный трёхчлен в задачах с параметрами». Метод. указания для учащихся — М.: МАИ, 1996, с 67
7. Никитина, А. А. «Задачи с параметрами»: методические рекомендации и задачи для самостоятельного решения для учеников 11 класса, ТГУ, 2018, с. 18.
8. Седрабян, Н. М. Неравенства методы неравенства.-М, 2004.256 с.
9. Соловьев, Ю. П. Неравенства. — М, 2005. 16 с.:с.
10. Самаров, К. Л. Квадратный трёхчлен. Учебное пособие по математике. — М, 2019. 78 с.

Основы пространственно-геометрического мышления в парусных гонках

Никонова Евгения Владиславовна, учащаяся 11-го класса
НОЧУ СОШ «Феникс» (г. Москва)

Научный руководитель: Никонов Владислав Анатольевич, преподаватель
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва)

Ключевые слова: парусные гонки, лейлайны, геометрия парусного спорта, курс, направление ветра.

Гонки под парусом — очень сложный и многогранный спорт. Нужно знать материально-техническую часть, понимать метеорологию, аэродинамику и гидродинамику, уметь быстро оценивать ситуацию и принимать решения. И, конечно, необходимо знать геометрию — не просто в порядке ознакомления, а знать наизусть и уметь применять.

Цель парусных гонок — это в кратчайшее время прийти в заданную точку. Именно по этой причине спортсмену прежде всего необходимо развитое геометрическое

мышление и свободное владение основными понятиями модели построения дистанции.

В этой работе мы опишем несколько основных геометрических схем, необходимых для парусных гонок, не зная которых спортсмен всегда проиграет. Начнем с терминов, которые парусном спорте специфические. Прежде чем строить основные фигуры, мы объясним геометрическое значение каждого термина.

Основные термины

1. Флюгарка — устройство, показывающее направление ветра



Рис. 1 [5]

2. Направление ветра — азимут, указывающий на точку, откуда или куда дует ветер. Определяется по

сторонам света (северный, юго-восточный) или по градусам компаса (180 градусов — южный ветер)

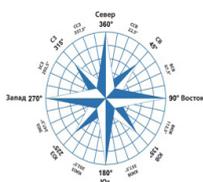


Рис. 2 [6]

- 3. Наветренная сторона — сторона откуда дует ветер
- 4. Подветренная сторона — сторона куда дует ветер
- 5. Высота к ветру — направление движения к ветру или от ветра обозначается как «выше» и «ниже».

Так, «красная яхта идет под ветром у зеленой яхты» — синоним «красная яхта идет ниже зеленой яхты»

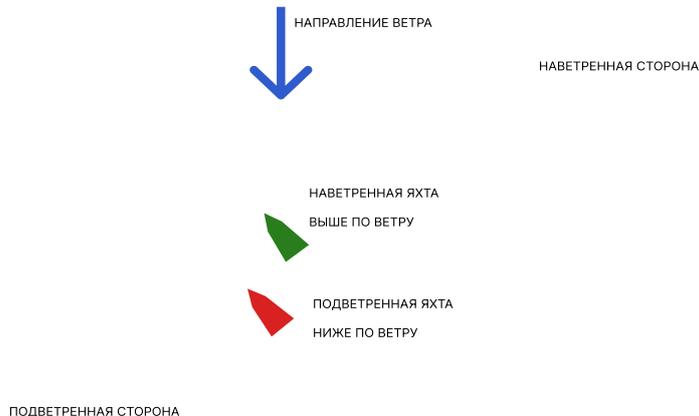


Рис. 3. Высота к ветру

- 6. Левый или правый галс — направление ветра слева или справа

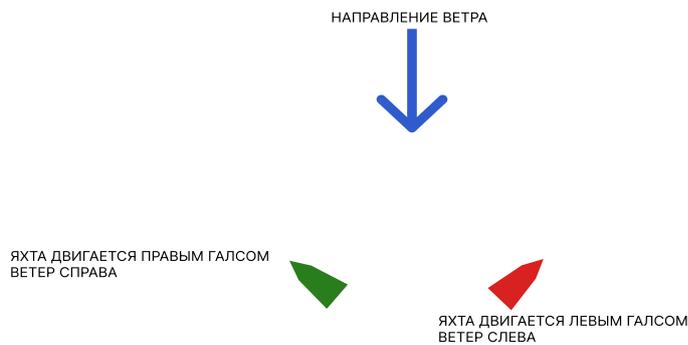


Рис. 4. Галсы

- 7. Курс — направление движения судна

- 8. Курс относительно ветра — угол между направлением ветра и курсом

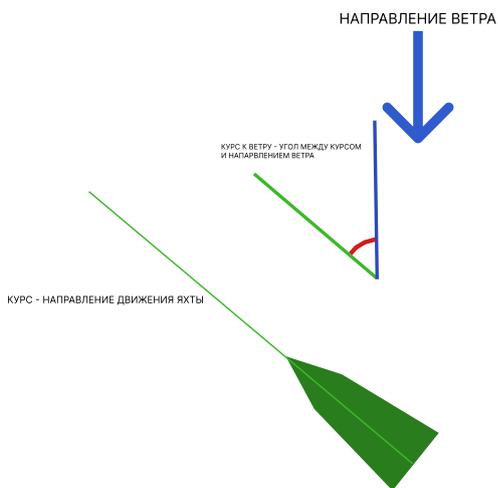


Рис. 5. Курс относительно ветра

- 9. Острый курс — курс относительно ветра в диапазоне 45–90 градусов

- 10. Полный курс — курс относительно ветра в диапазоне 90–180 градусов

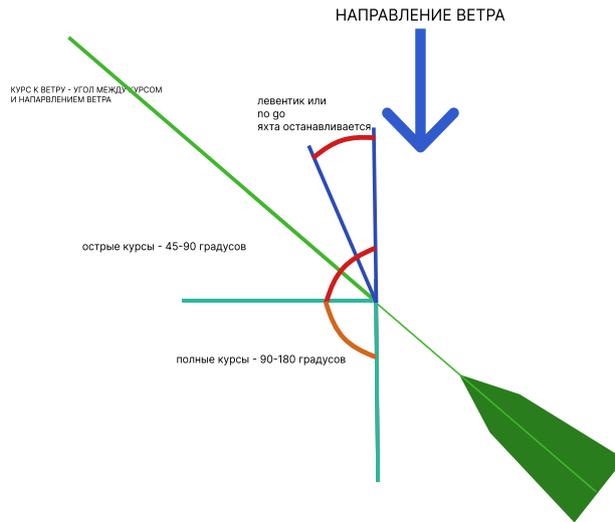


Рис. 6. Полный курс

11. Уваливание от ветра, идти полнее — увеличение угла между направлением ветра и курсом.

12. Приведение к ветру, идти острее — уменьшение угла между направлением ветра и курсом.

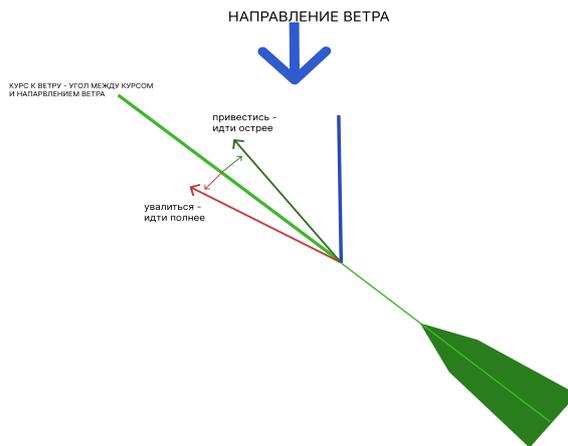


Рис. 7. Уваливание и приведение

13. Лавировка или «острые курсы» — движение яхты курсом к ветру от 45 до 90 градусов. Также имеет название «бейдевинд», «против ветра» или «на

ветер». При курсе относительно ветра менее 45 градусов движение невозможно, и поэтому курс ровно на ветер называется «левентик».

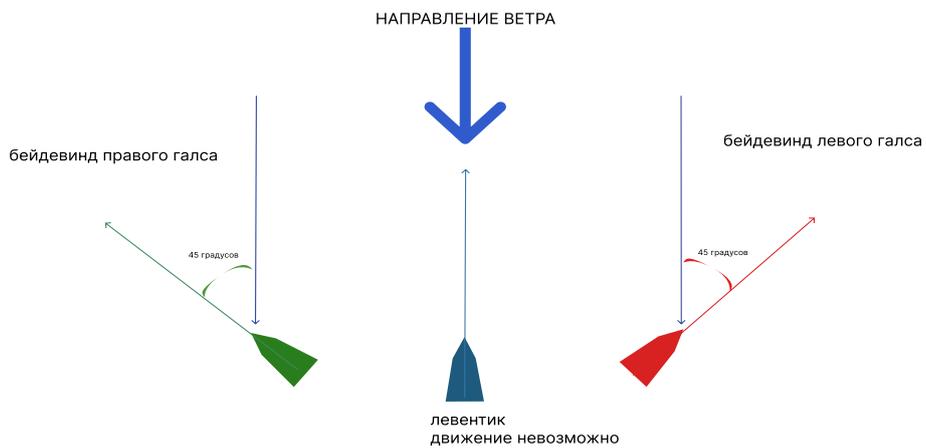


Рис. 8. Острые курсы

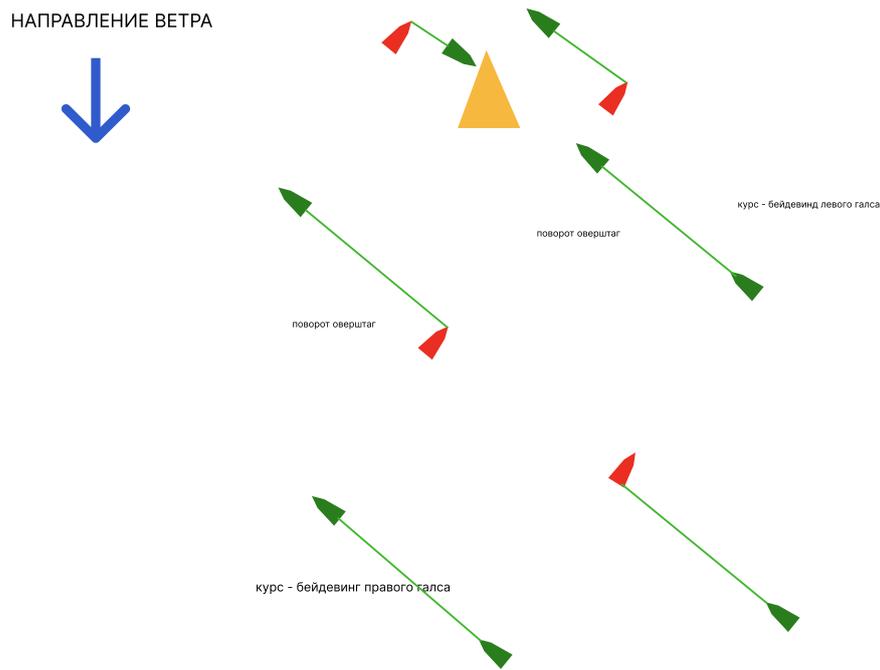


Рис. 9. Лавировка

14. Поворот — изменение курса, при котором галс меняется с правого на левый. Угол поворота к ветру,

при котором галс меняется с правого на левый, по умолчанию составляет 90 градусов.

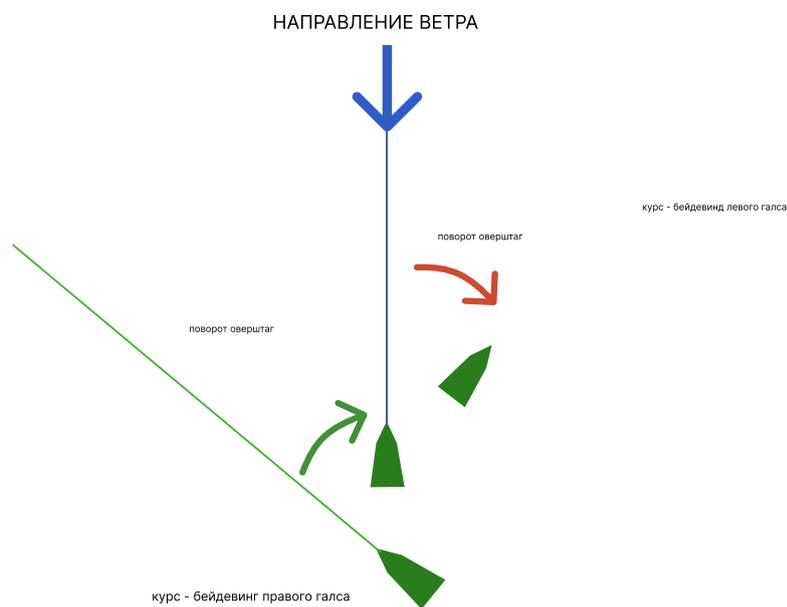


Рис. 10. Повороты

15. Заход ветра — изменение направление ветра, приводящее к уменьшению угла между направлением ветра и курсом.

16. Отход ветра — изменение направления ветра, приводящее к увеличению угла между направлением ветра и курсом.

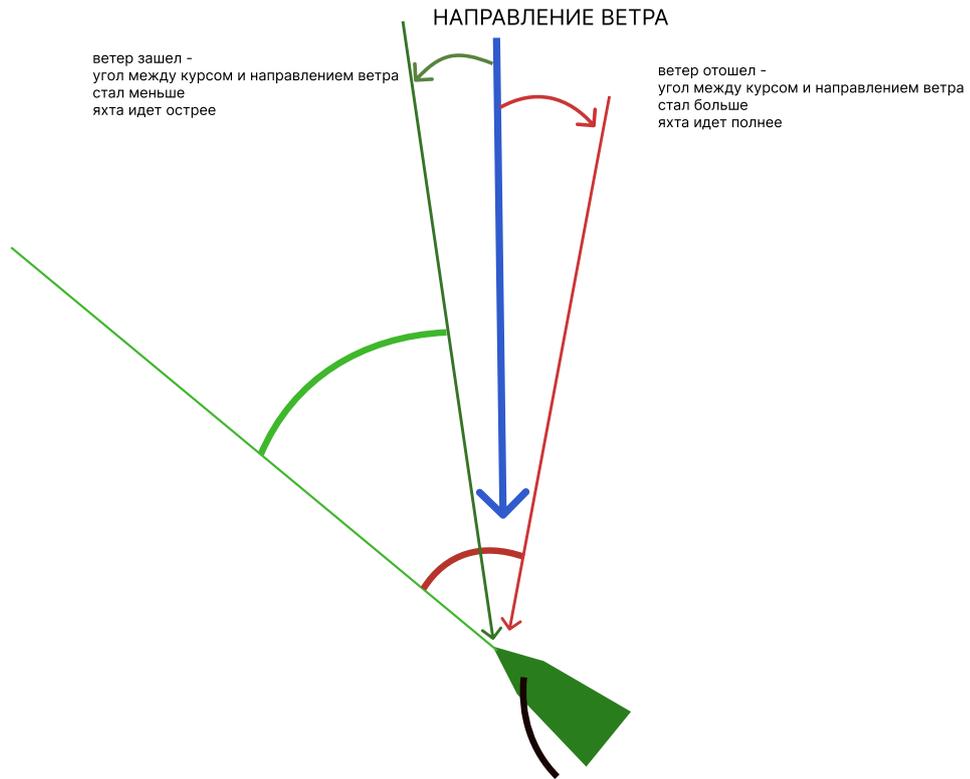


Рис. 11. Заходы и отходы ветра

- 17. Скорость по воде — скорость яхты относительно воды.
- 18. Скорость лавировки (VMG) — скорость яхты относительно верхнего знака, или скорость, с которой яхта приближается к верхнему знаку

- 19. Оптимальный угол лавировки — угол к ветру, при котором достигается оптимальное соотношение скорости яхты и скорости лавировки. Так же называют «гоночный бейдевинд».

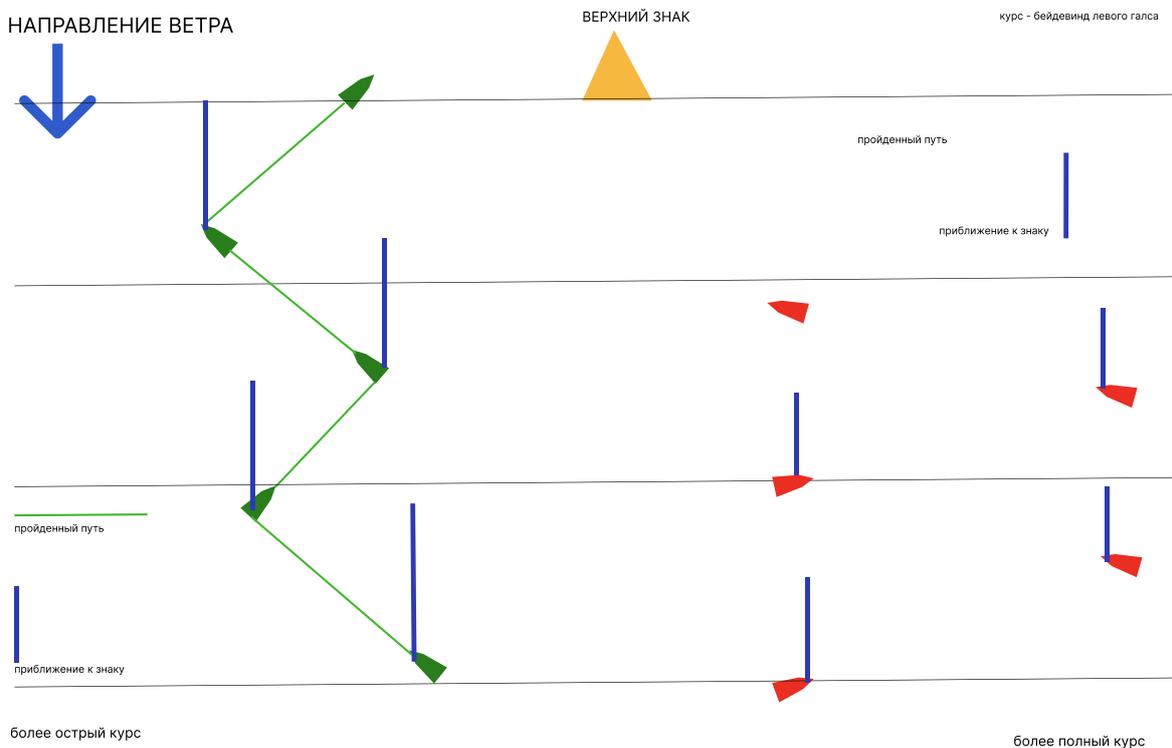


Рис. 12. Лавировка при приближении к знаку (пример из классических парусных гонок)

- 20. Траверз — воображаемая линия, перпендикулярная курсу, проходящая через поперечную середину яхты.
- 21. Стартовая линия — воображаемый отрезок между правым и левым стартовыми знаками, по правилам составляет 1,25 суммарной длины всех стартующих яхт. Правая и левая стороны определяются из положения «ниже по ветру».
- 22. Судейское судно — судно гоночного комитета, как правило, представляющее собой правый знак, ограничивающий стартовую линию.
- 23. Стартовый знак — знак, ограничивающий стартовую линию слева
- 24. Верхний знак — отметка, к которой яхты должны двигаться от стартовой линии, против ветра, в лавировку.

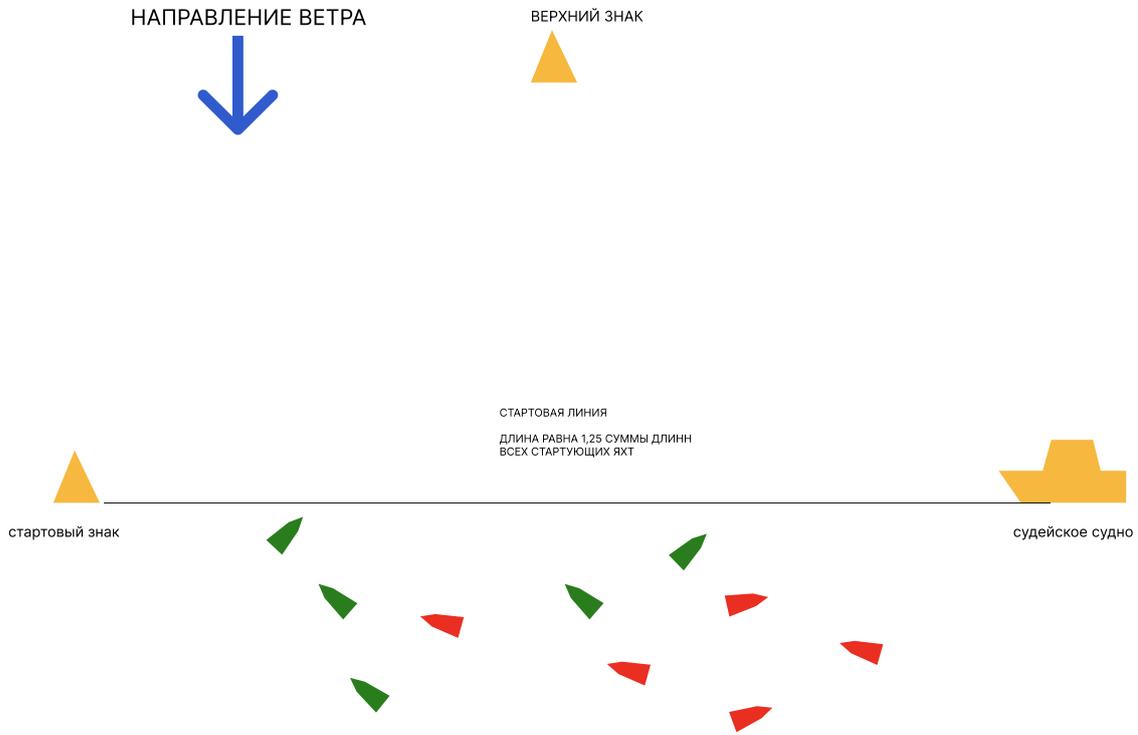


Рис. 13. Старт перед парусными гонками

- 25. Лэйлайн — воображаемые линии, обозначающие кратчайший путь, по которому яхта может достичь верхнего знака, выполнив только один поворот. Лэйлайн справа — линия движения яхты левым галсом на верхний знак. Лэйлайн слева — линия движения правым галсом.

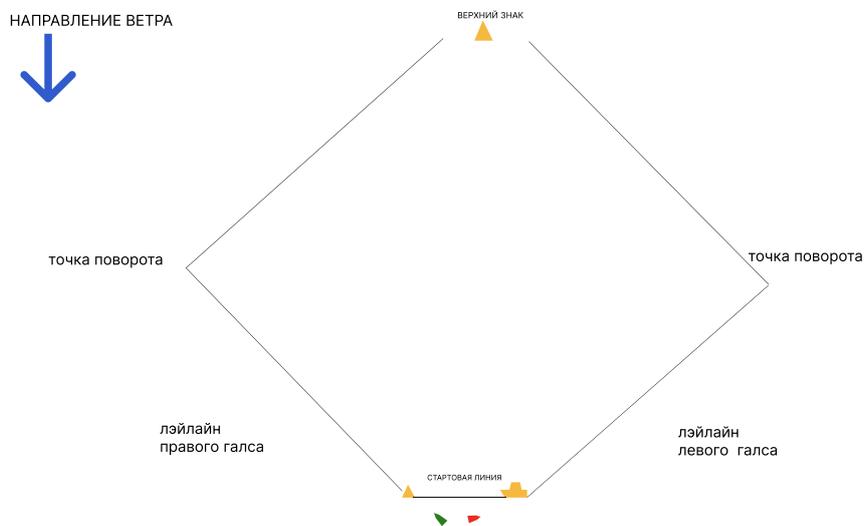


Рис. 14. Построение лейлайнов

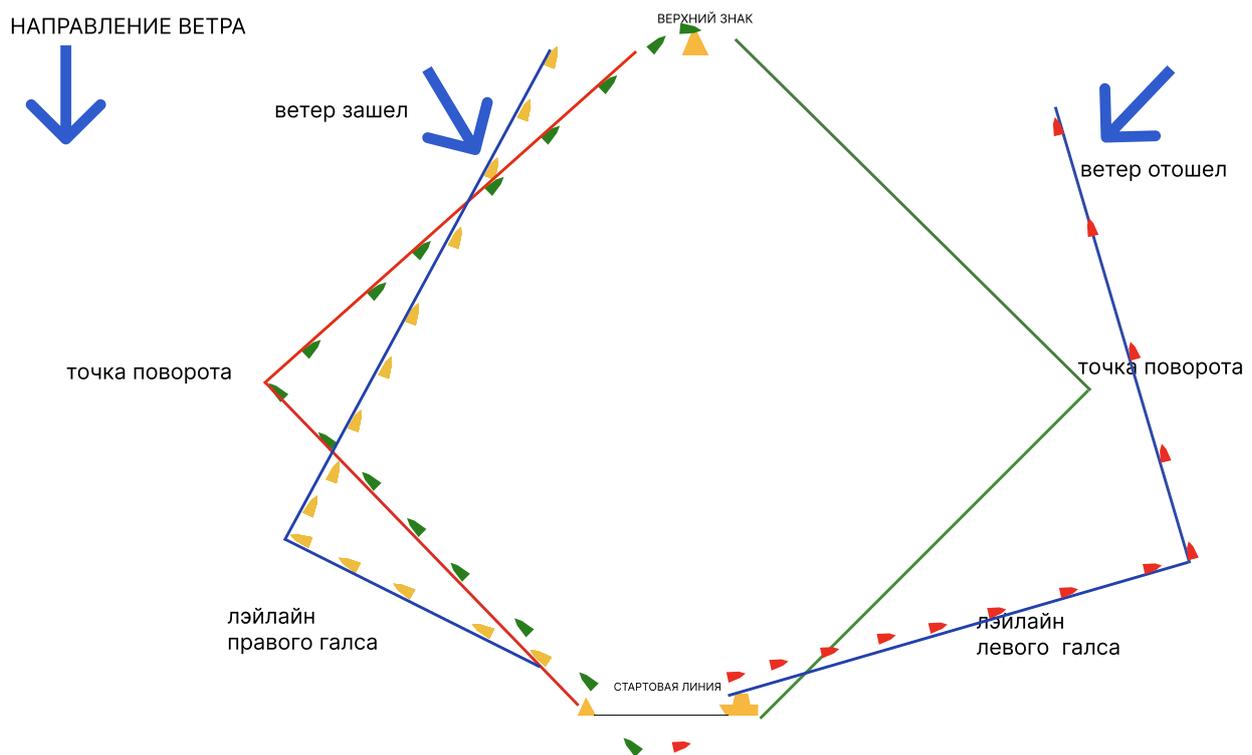


Рис. 15. Изменения курса с заходом и отходом ветра

VMG: двигаться быстрее — не значит побеждать

Главным фактором, влияющим на победу в гонке под парусом, является скорость, с которой яхтсмен приближается к знаку. В этой работе мы рассматриваем движение яхты на ветер, то есть встречные или лавировочные курсы. Поэтому по умолчанию считаем, что ветер дует от знака на яхты. Учитывая то, что движение навстречу ветру невозможно, яхта идет к цели не по прямой. Траектория движения строится зигзагом: под углом 45 градусов к ветру. Таким образом, важно все время четко понимать не только физическую траекторию движения, но и то, как фактически пройденный путь сокращает расстояние между яхтой и знаком.

Данный параметр называется «Скорость лавировки» и обозначает скорость, с которой сокращается длина отрезка между яхтой и знаком. Все действия спортсмена направлены на то, чтобы этот отрезок как можно скорее уменьшался. Принимая во внимание одинаковые для всех ветровые и технические условия, оперирование геометрическими построениями становится одним из главных факторов победы.

В терминологии парусных гонок приближение яхты к наветренному (верхнему знаку) также называют набором высоты. По сути, это одновременное составление и решение в уме нескольких геометрических задач. Какие постоянные и переменные величины необходимо учитывать?

Первая и главная — это направление ветра. Именно оно задает курс, так как яхта может двигаться под углом не менее 45 градусов. Если угол к ветру больше, движение возможно, более того, оно ускоряется. Однако, снижается скорость лавировки, поэтому набора высоты

или сокращения расстояния между яхтой и знаком не происходит.

Вторая переменная — это количество поворотов. При условии, что сила и направление ветра постоянные, а технические характеристики яхт одинаковые, то удерживая оптимальный угол лавировки, выиграет яхта, которая сделала меньше маневров. Для примера рассмотрим траектории синей и зеленой яхт на Рис. 16. Обе яхты идут оптимальным курсом, все время набирая высоту. Но зеленая яхта идет строго по лэйлайн, выполнив только один поворот, а синяя, двигаясь на оптимальных курсах, выполнила четыре поворота.

Можно ли сказать, что зеленая яхта выбрала более правильную тактику? Для ответа на этот вопрос рассмотрим последствия, возникающие при выходе яхты за пределы лэйлайн.

Рамка лэйлайнов

Одно из наиболее важных правил в парусной гонке — это никогда не выходить за лэйлайн. Все маневры в парусной гонке подчиняются одному императиву — кратчайший путь и кратчайшее время. Лэйлайн представляет собой четырехугольник с углами на точке старта, точке верхнего знака и двух точках, где можно сделать поворот и дойти до верхнего знака, не меняя галса. Любой выход за лэйлайн удлиняет дистанцию и увеличивает время.

В реальных парусных гонках действует очень большое количество факторов помимо угла лавировки и направления ветра. Однако при любых условиях, выход яхты за линию, обозначающую своего рода «идеальную дистанцию» с минимальным количеством маневров и потерь времени, неизбежно удлиняет дистанцию и увеличивает время. Причина очевидна: даже при высокой скорости,

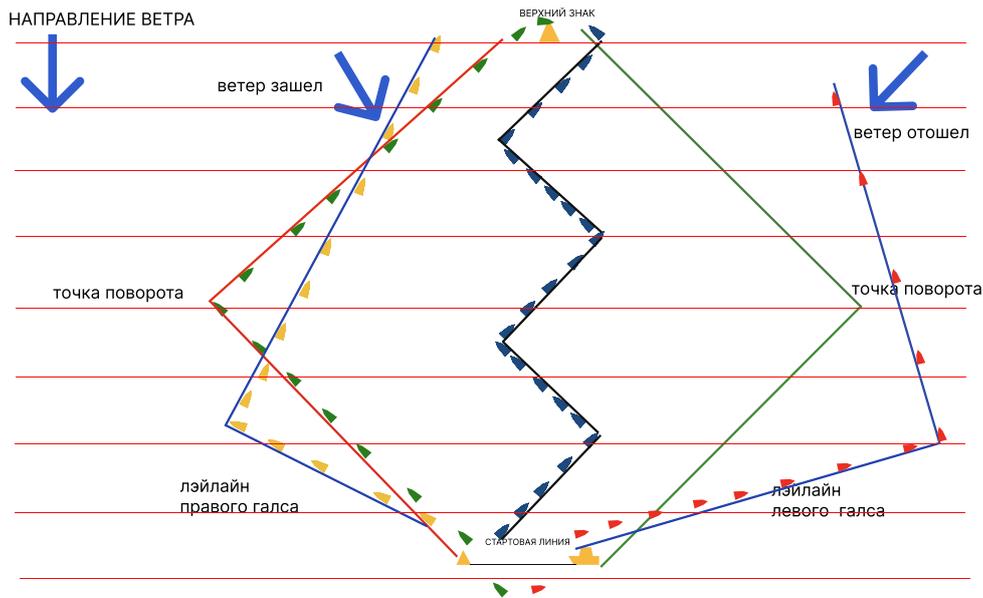


Рис. 16. Варианты оптимальных курсов

красная и желтая яхты на Рис. 16, выходя за лэйлайн, проигрывают зеленой и синей в скорости лавировки (VMG), так как они набирают высоту гораздо медленнее.

Заходы и отходы

Если мы посмотрим на курсы красной и желтой яхт Рис. 17, нам придется задать себе следующие вопросы. Почему они идут именно так? Зачем спортсмены уваливаются ниже лэйлайна, то есть увеличивают угол между курсом яхты и направлением ветра? Простое объяснение о том, что при уваливании яхта набирает скорость не подойдет, поскольку никакая скорость не компенсирует потерю высоты и времени, потраченного на лишнее расстояние.

Одним из ответов может быть изменение направления ветра: заходы или отходы. Давайте обратим внимание на трэк желтой яхты Рис. 18 и представим себе, что ветер не менялся и она просто увалилась для набора скорости. В этом случае это была очевидная ошибка, так как высокая скорость не добавила желтой яхте высоты на знак. Более того, мы видим, что до поворота желтая яхта шла практически, не приближаясь к верхнему знаку, то есть теряла время.

Все становится более понятно, если ветер изменился, (см. стрелку «ветер зашел» на Рис. 17), то есть при неизменном курсе яхты, угол между направлением ветра и курсом уменьшился. Учитывая тот факт, что яхта шла гоночным бейдевиндом (45 градусов), уменьшение лавировочного угла до положения *левентик*, привело бы к замедлению и остановке яхты. Посмотрим на курс зеленой яхты — при основном направлении ветра угол курса к ветру составляет 45 градусов, что обеспечивает движение. При заходе ветра направление становится практически встречным. Это означает что спортсмену пришлось выбирать между решением *увалиться* ниже *лэйлайн* или остановиться. Мы видим к чему приведет уваливание ниже лэйлайна и нас этот результат не устраивает. Аналогичную ситуацию мы видим с правой стороны Рис.

17: красная яхта движется левым галсом (ветер слева), под углом в 45 градусов к ветру. Посмотрим на стрелку «ветер отошел» — направление изменилось и ветер стал встречным. Яхта вынуждена уваливаться, сохраняя угол курса к ветру в 45 градусов или останавливаться.

Очевидным решением при изменениях ветра, заходах или отходах, является выполнение поворота: смена галса на другой, позволяющий продолжить набор высоты.

На Рис. 17 мы видим траектории яхты в случае, если она просто уваливается при заходе или отходе ветра — происходит потеря высоты и скорости лавировки. Выполнив поворот, яхта остается в рамке лэйлайна и продолжает набор высоты.

Когда нужен транспорт

Геометрическое мышление спортсмена позволяет ему держать в голове общую схему дистанции, ограниченную стартовой линией, верхним знаком и точками поворота — условный четырехугольник с лэйлайнами по сторонам. Как спортсмен определяет точки поворота?

При условии, что ветер постоянный, а угол движения к ветру составляет 45 градусов, поворот выполняется на 90 градусов. 45 до направления левентик (точно на ветер) и 45 до направления на другой галс. Для определения точки поворота используется понятие траверза. Маневр выполняется тогда, когда верхний знак расположен по траверзу левого или правого борта в зависимости от галса. На что следует обратить внимание, если дистанция длинная?

В зависимости от класса соревнований гонки проходят на внутренних водах, в условиях моря или океана. Если в первом случае спортсмен все время видит берег и может выбрать неподвижные ориентиры, помогающие более точно определить его местоположение, то на открытой воде привязаться не к чему. Но даже видя ориентиры, крайне сложно на глаз определить каким курсом идет яхта: 150 или 152 градуса. На первый взгляд кажется, что разница не велика. Однако, учитывая величину

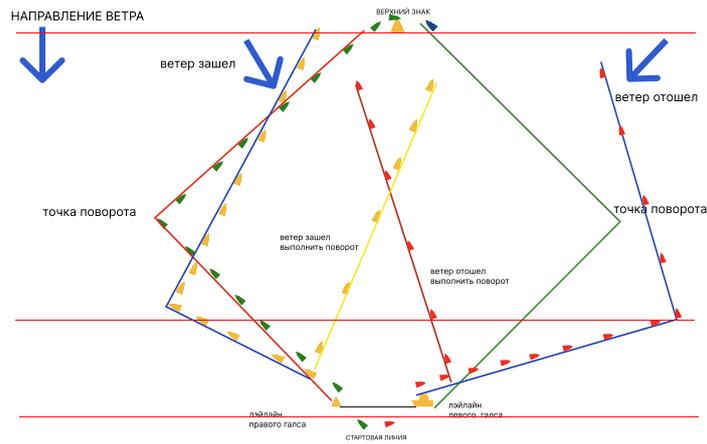


Рис. 17. Оптимальные решения при заходе и отходе ветра

расхождения в 15 метров на километр, возникающую при отклонении от курса на 1 градус, мы получаем отставание как минимум на один-два корпуса яхты в случае даже незначительной ошибки. Опытные спортсмены

говорят, что чемпионаты мира выигрываются компасом, и они не ошибаются. Каждый раз, меняя курс, спортсмен должен убедиться в том, что направление ветра и направление яхты максимально соответствует его задачам.

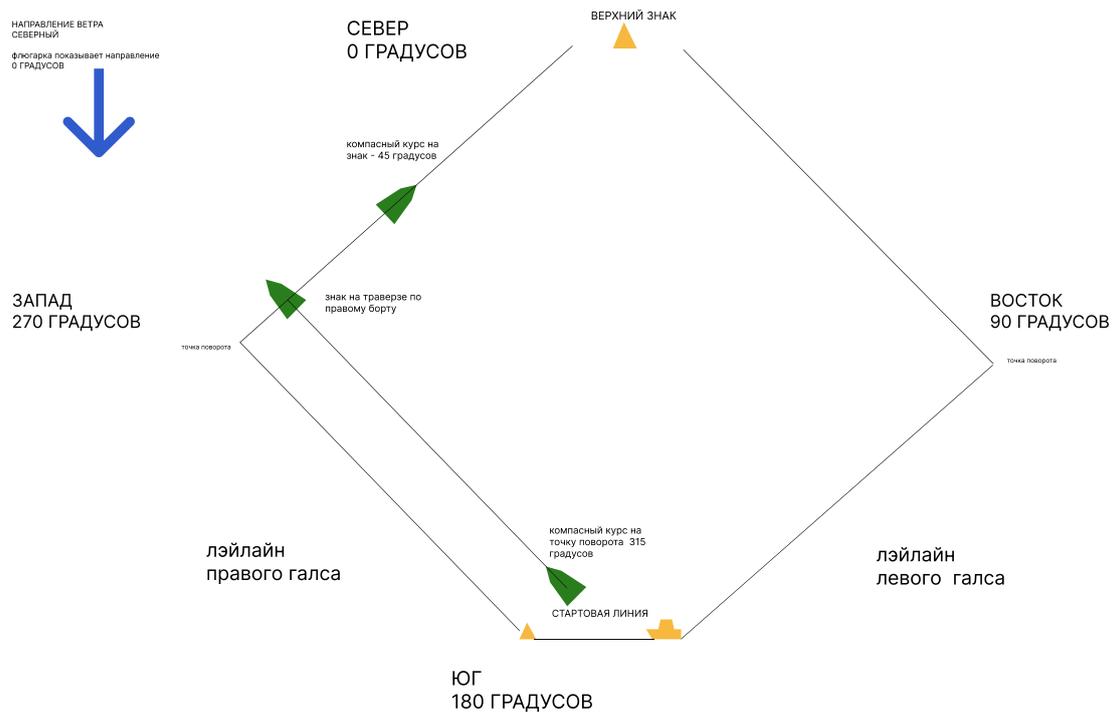


Рис. 18. Ориентирование по компасу и по траверзу

В зависимости от класса яхт и состава команд расчеты проводятся по-разному. Во всех случаях используются флюгарка для установления точного компасного направления ветра и компас для определения оптимального при данном ветре курса яхты. Некоторые спортсмены перед стартом записывают основные ориентиры и курсовые углы на них, но в ситуации, когда гонщик на одиночной лодке соревнуется в сложных ветро-волновых условиях, всю обстановку приходится держать и рассчитывать в уме.

Заключение

Парусные гонки — один из самых сложных видов спорта на планете. Помимо факторов, приведенных в данной работе, действует значительное количество препятствий. Чистая вода впереди, чистый, никем не загороженный ветер, правила расхождений на открытой воде и в зоне знаков добавляют переменных в уравнение, которое непрерывно решает тот, кто решил выйти в гонку под парусом. Подводя итог, считаю необходимым сказать о том, что без умения свободно оперировать описанными выше геометрическими построениями ни один спортсмен победить не сможет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Chartplotter Copilot — Текст: электронный // Cruising Around The World: [сайт] — URL: <https://www.cruising-world.com/chartplotter-copilot/> (дата обращения: 15.01.2024)
2. Currents and Tactics VI — Laylines — Текст: электронный // Ocean Drivers: [сайт] — URL: <https://www.oceandrivers.com/currents-tactics-vi-laylines/> (дата обращения: 15.01.2024)
3. Sailing in light air — Текст: электронный // Sailing Magazine: [сайт] — URL: <https://www.sailmagazine.com/cruising/sailing-in-light-air> (дата обращения: 20.01.2024)
4. Tips and Tricks for Laylines — Текст: электронный // Wind Check Sailing Magazine: [сайт] — URL: <https://www.windcheckmagazine.com/article/tips-and-tricks-for-laylines/> (дата обращения: 15.01.2024)
5. <https://windbrothers.ru/cat/flyugarka-dlya-yaht-luch-lazer.htm>
6. <https://www.betaenergy.ru/windspeed/velikiy-novgorod/>

Задачи на построение одной линейкой

Субботина Екатерина Андреевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Долговец Мария Андреевна, учитель математики

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

В школьной программе математики содержится изучение задач на построение линейкой и циркулем. В этой статье мы рассмотрим задачи на построение одной линейкой, не используя циркуль как часть решения задачи.

Задание № 1

Даны две параллельные прямые. С помощью одной линейки разделите пополам отрезок, лежащий на одной из данных прямых (рис. 1).

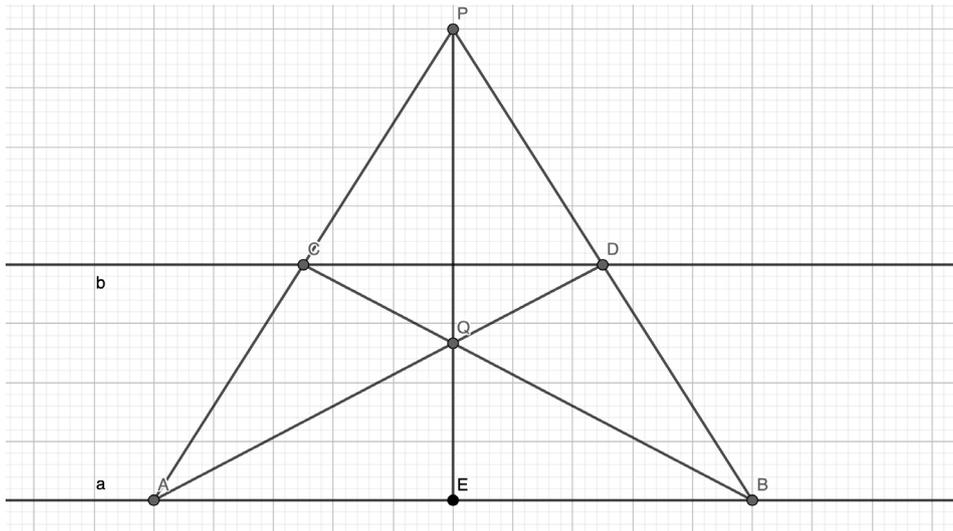


Рис. 1. Построение к заданию № 1

Решение:

1. Возьмём точку P , не лежащую на данных прямых.
 2. Соединим точки A и B на прямой с точкой P , получим отрезки AP и BP .
 3. Отметим точки пересечений отрезков AP и BP с прямой b , $C \in AP$, $D \in BP$.
 4. Соединим точки в отрезки AD и BC .
 5. Отметим точку пересечения получившихся отрезков, $AD \cap BC = Q$.
 6. Соединим точки P и Q , продлим получившийся отрезок до пересечения прямой a в точке E .
 7. E — середина отрезка $AB \rightarrow AE = BE$.
- Задание № 1 решено.

Задание № 2

Даны две параллельные прямые и отрезок, лежащий на одной из них. Удвойте этот отрезок (рис. 2).

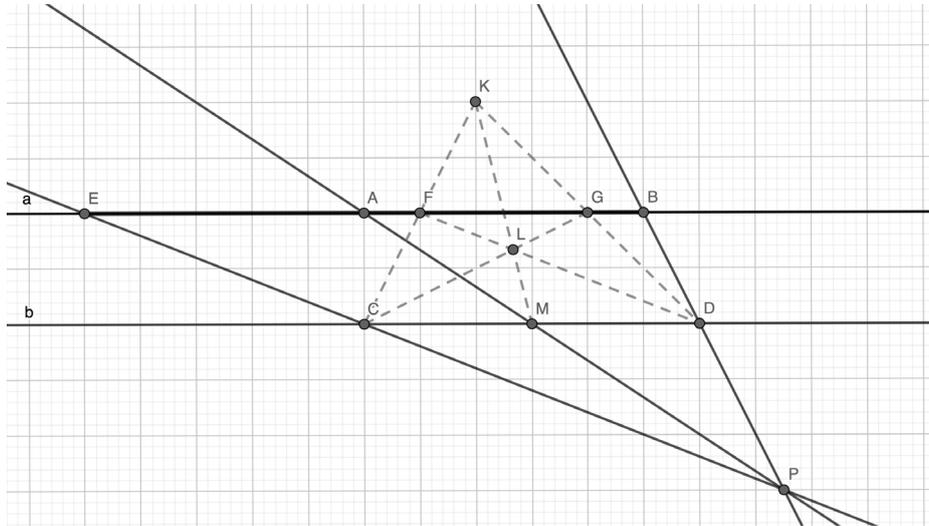


Рис. 2. Построение к заданию № 2

Решение:

1. Возьмём точку K, не лежащую на данных прямых.
 2. Соединим точки C и D на прямой с точкой K, получим отрезки CK и DK.
 3. Отметим точки пересечений отрезков CK и DK с прямой a, $F \in CK, G \in DK$.
 4. Соединим точки в отрезки CG и DF.
 5. Отметим точку пересечения получившихся отрезков, $CG \cap DF = L$.
 6. Соединим точки K и L, продлим получившийся отрезок до пересечения прямой b в точке M.
 7. Продлим отрезки AM и BD до точки пересечения, $AM \cap BD = P$.
 8. Продлим прямую CP до пересечения с прямой a, $CP \cap a = E$.
 9. $AE = AB \rightarrow EB = 2AB$.
- Задание № 2 решено.

Задание № 3

Даны две параллельные прямые и точка P. Проведите через точку P прямую, параллельную данным прямым (рис. 3).

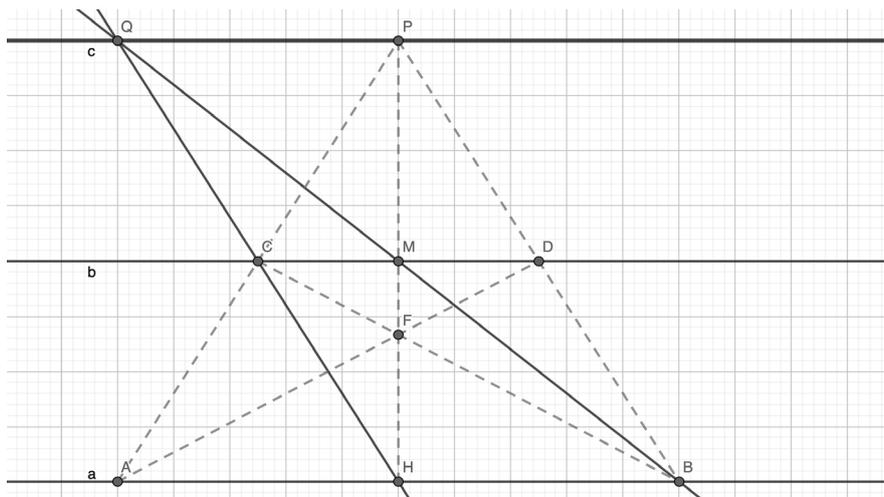


Рис. 3. Построение к заданию № 3

Решение:

1. Соединим точки A и B на прямой с точкой P, получим отрезки AP и BP.
2. Отметим точки пересечений отрезков AP и BP с прямой b, $C \in AP, D \in BP$.
3. Соединим точки в отрезки AD и BC.
4. Отметим точку пересечения получившихся отрезков, $AD \cap BC = F$.
5. Соединим точки P и F, продлим получившийся отрезок до пересечения прямой a в точке H.

6. Отметим точку M на пересечении отрезка RH и прямой b .
7. Продлим отрезки BD и CH до точки пересечения, $BD \cap CH = Q$.

8. Прямая PQ (прямая c) — искомая прямая.
Задание № 3 решено.

Задание № 4

Дана окружность, её диаметр AB и точка P , не лежащая на окружности. Проведите через точку P перпендикуляр к прямой AB (рис. 4).

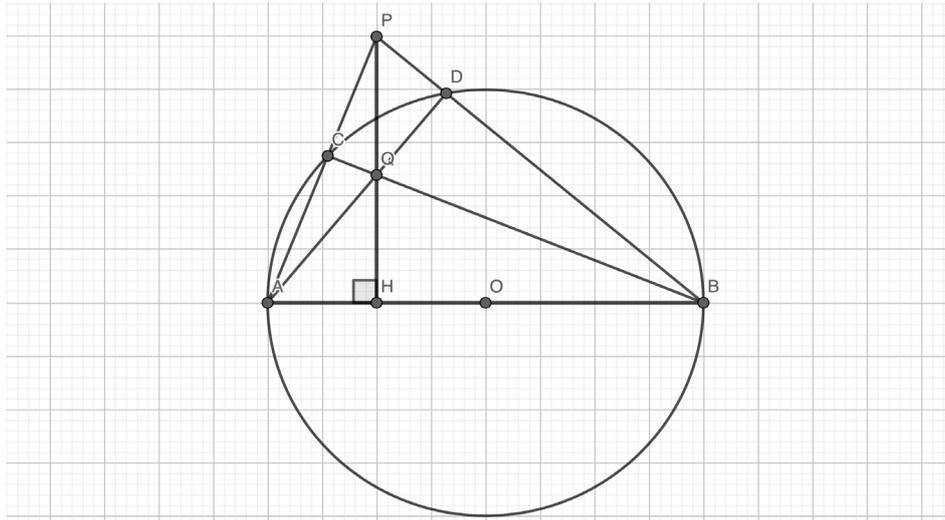


Рис. 4. Построение к заданию № 4

Решение:

1. Отметим точки пересечений отрезков AP и BP с окружностью, $C \in AP$, $D \in BP$.
2. Соединим точки в отрезки AD и BC .
3. Отметим точку пересечения получившихся отрезков, $AD \cap BC = Q$.

4. Соединим точки P и Q , продлим получившийся отрезок до пересечения отрезка AB в точке H .
5. $RH \perp AB$.

Задание № 4 решено.

Задание № 5

Дана окружность, её диаметр AB и точка P , лежащая на окружности. Проведите через точку P перпендикуляр к прямой AB (рис. 5).

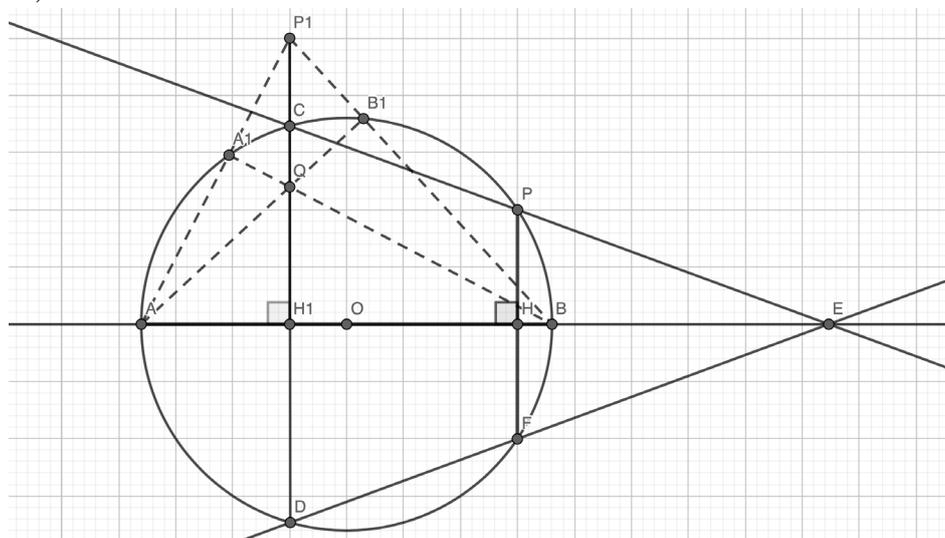


Рис. 5. Построение к заданию № 5

Решение:

1. Возьмём точку P_1 , не лежащую на окружности.
2. Отметим точки пересечения отрезков AP_1 и BP_1 с окружностью, $A_1 \in AP_1$, $B_1 \in BP_1$.
3. Соединим точки в отрезки AB_1 и A_1B .
4. Отметим точку пересечения получившихся отрезков, $AB_1 \cap A_1B = Q$.
5. Соединим точки P_1 и Q , продлим получившийся отрезок до пересечения отрезка AB в точке H_1 -> $P_1H_1 \perp AB$.
6. Продлим P_1H_1 до пересечения с окружностью, $P_1H_1 \cap \text{окр}(O;R) = C$, $P_1H_1 \cap \text{окр}(O;R) = D$.
7. Продлим AB и CP до пересечения, $AB \cap CP = E$.
8. Соединим точки D и E , отметим точку пересечения DE с окружностью, $DE \cap \text{окр}(O;R) = F$.
9. Соединим точки P и F , отметим точку пересечения с отрезком AB , $AB \cap PF = H$.
10. $PH \perp AB$.

Задание № 5 решено.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://old.mccme.ru/free-books//prasolov/planim/gl8s12.htm>

Алгоритмы решения комбинаторных задач по теме «Раскраски»

Фарстов Артемий Алексеевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Долговец Мария Андреевна, учитель математики

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

В данной статье автор рассматривает некоторые алгоритмы решения комбинаторных задач, основанных на идее применения раскраски в несколько цветов, а также их применение для решения олимпиадных задач по математике.

Многие школьники в настоящее время участвуют в различных олимпиадах по математике — в основном для дальнейшего поступления в престижнейшие ВУЗы и получение повышенной стипендии. И для получения всех этих благ нужно достойно решать задачи, которые весьма непростые. Для правильного решения задач требуются хорошие знания в геометрии — как и планиметрии, так и стереометрии, в алгебре, в неравенствах и многих других областях математики. Одни из самых интересных, и при этом сложных задач обычно являются задачи по комбинаторике, которые могут иметь несколько способов решения. Иногда для того, чтобы решить задачу по комбинаторике, нужно применить несколько различных приёмов. Одним из методов решения задач по комбинаторике является применение раскраски. Рассмотрим этот метод и сделаем вывод — когда, как и почему его стоит применять в различных задачах

Польза раскрасок

Почему же именно раскраски? С помощью них можно как-то переиначить задачу на более простой язык — а это уже шаг в сторону упрощения решения задачи. Например, у нас есть доска 8×8 (рис. 1), то почему бы не раскрасить её в шахматную раскраску (рис. 2), и иногда этот шаг может очень сильно помочь в продвижении решения.

Например, если в задаче сказано, что конь стартует с определённой клетки, и должен остановиться в определённой клетке за определённое количество ходов, то такая раскраска даёт понять, что на каждом ходе конь оказывается на другой по цвету клетке, что может достаточно серьёзно продвинуть решение.

Ещё раскраски могут помочь решить задачу на принцип Дирихле, когда, раскрашивая в определённые цвета, можно понять, что каких-то элементов одного цвета будет не меньше или не больше определённого значения, тем самым давая оценку для задачи вида «Оценка + Пример»

Примеры использования

Рассмотрим задачу:

На доску 8×8 поставили четырёх королей, не бьющих друг друга. Какое наибольшее количество королей можно гарантированно добавить на доску так, чтобы ни один король не бил другого?

Уже при прочтении можно понять, что явно стоит доску раскрасить. При этом, одной лишь раскраской эту задачу не решить.

Поэтому прилагается решение задачи (рис. 3)

Ответ: Семь.

Решение. Пример, когда нельзя добавить больше семи королей, приведён на рисунке справа. Четыре поставлен-

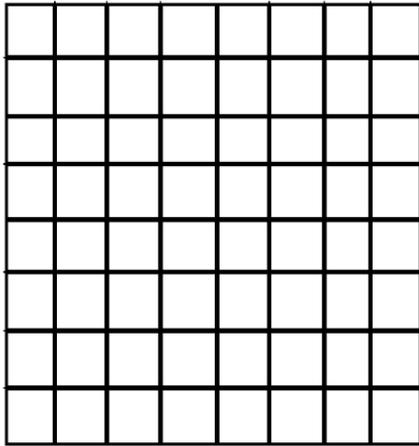


Рис. 1

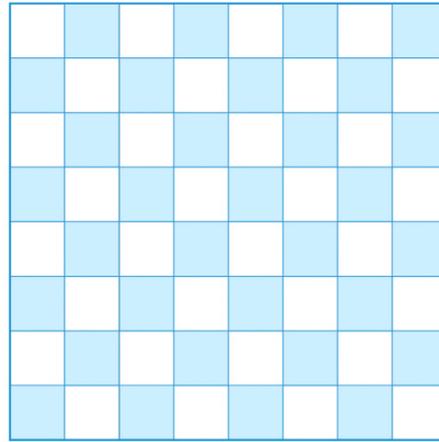


Рис. 2

ных короля бьют участок 6×6 . Оставшаяся часть разделена на семь квадратов 2×2 , в каждый из которых можно поставить не более одного короля.

Теперь докажем, что семь всегда можно добавить. Четыре поставленных короля побьют максимум $4 \cdot 9 = 36$

клеток, то есть хотя бы $64 - 36 = 28$ останутся не побитыми. Рассмотрим раскраску доски в четыре цвета. Заметим, что их этих 28 клеток останется хотя бы семь одного цвета. На них и поставим королей — они не будут бить друг друга.

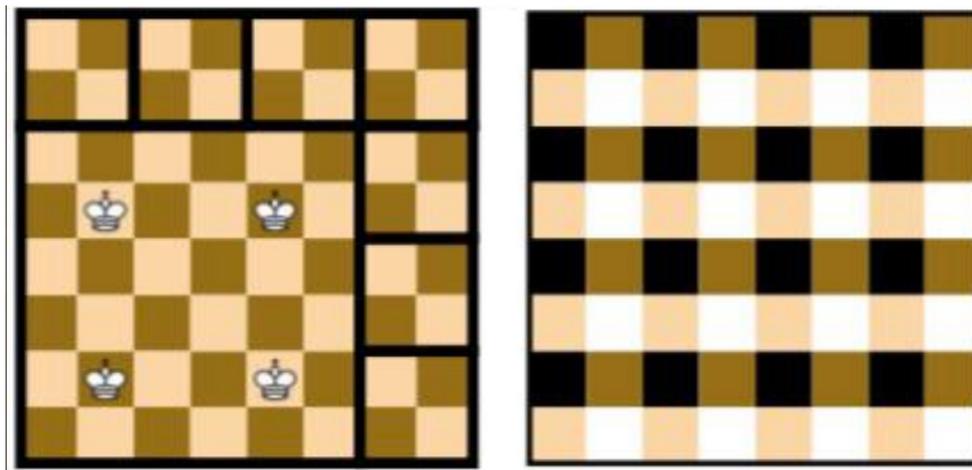


Рис. 3

Также метод использования раскрасок популярен не только в шахматных задачах. Рассмотрим задачу с муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике в Калининграде в 2021 году под номером 8.4:

«Прямоугольник вымощен плитками размерами 1×4 и 2×2 . Плитки с прямоугольника сняли и одну плитку размером 2×2 заменили на плитку размером 1×4 . Докажите, что теперь новым набором плиток прямоугольник вымостить не удастся»

Давайте рассмотрим раскраску в 4 цвета (рис. 4), такую, что каждая плитка 2×2 содержит ровно одну клетку цвета 1, а каждая плитка 1×4 — ни одной или две клетки цвета 1. Следовательно, четность числа плиток 2×2 должна совпадать с четностью числа клеток цвета 1, что и доказывает утверждение задачи

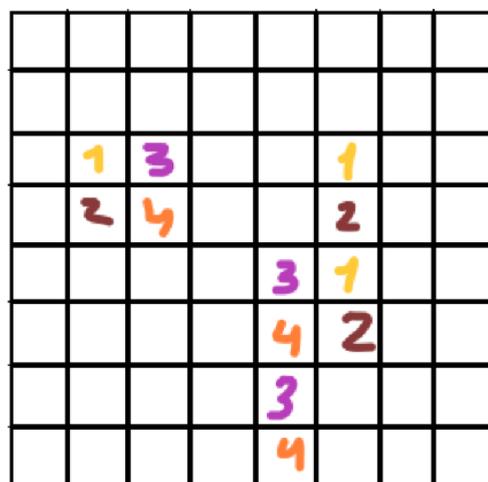


Рис. 4

Итоги

Из вышеприведённых задач можно сделать вывод, что умение решать комбинаторные задачи очень важно, ведь возможно именно они решат судьбу призёрства или прохода на следующий этап олимпиады. И поскольку задачи на комбинаторику могут в себе содержать несколько идей, то нужно понимать, что раскраски очень важны для решения таких задач.

Также идея раскраски может оказать помощь в понимании задачи, что тоже очень важно, ведь если участнику

олимпиады непонятно условие задачи, то как он может её решить?

Из решений приведённых задач можно сделать вывод, что если в задаче спрашивается о шахматах (например, о передвижении коня, ладьи и т.п. и т. д.), то явно стоит доску, на которой происходит действие, раскрасить в 2 цвета в шахматном порядке. Также, если нас просят что-то вырезать из какой-то большой фигуры, а потом обратно всё вернуть, то тут также стоит раскрасить начальную фигуру в несколько цветов.

Система диагностики заболеваний на основе нечеткой логики в MATLAB

Цой Анастасия Алексеевна, учащаяся 12-го класса

Научный руководитель: Кожаметова Ольга Викторовна, учитель химии

Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления г. Караганды (г. Караганда, Казахстан)

В статье рассматривается метод постановки наиболее точного диагноза на основе инструментов нечеткой логики. Проанализирована и предложена идея присвоения нечетких переменных интенсивности симптомам. Показаны конкретные примеры созданных систем нечеткой логики.

В медицине часто можно столкнуться с заболеваниями, которые имеют схожие симптомы. А в некоторых случаях у пациентов с одним и тем же заболеванием симптоматика может варьироваться бесконечным множеством раз от пациента к пациенту. Кроме этого, одни и те же симптомы и результаты анализов крови могут быть перекрестными. Именно из-за этого появляется неопределенность в постановке диагноза, и чтобы исключить вероятность ошибки необходимы инновационные технологии, которые могут избавить результат от нечеткости, определяя наиболее точный диагноз. К таким инструментам относится нечеткая логика.

Нечеткая логика на данный момент используется во многих исследованиях в медицине, так как позволяет приходиться к точным выводам исходя из нечетких входных данных. Это понятие представляет собой расширение классической теории множеств и формальной логики. Этот концепт был впервые предложен американским ученым Лотфи Заде в 1965 году. [1] Введено также понятие математической теории нечетких множеств, где каждый элемент имеет функцию принадлежности к этому множеству, принимающую значения в интервале $[0; 1]$, а не только 0 или 1, как в классической теории множеств. [2]

Основной характеристикой нечеткого множества является его функция принадлежности. Эту функ-

цию, обозначенную как $MFc(x)$, можно рассматривать как обобщение характеристической функции обычных множеств. Нечеткое множество S представляется в виде упорядоченных пар вида $S = \{MFc(x)/x\}$, где $MFc(x)$ принимает значения в диапазоне $[0,1]$. Значение $MFc(x)=0$ указывает на отсутствие принадлежности элемента множеству, а значение 1 означает полную принадлежность.

Разработанная модель нечеткой логики, которая основана на статистических данных о заболевании, позволит оказывать помощь пациенту и врачу в постановке диагноза, увеличивая его точность с помощью присвоения **нечетких переменных интенсивности симптомов**. Главные преимущества методов нечеткой логики проявляются в способности описания лингвистических процессов с использованием словесных логических правил. Следовательно, путем формализации естественно-языковых высказываний типа «Если-то» с использованием теории нечетких множеств можно точно передать любую связь между входными и выходными данными, избегая при этом сложных математических методов дифференциального и интегрального исчисления, которые традиционно используются. [2] Системы были построены в приложении MATLAB.

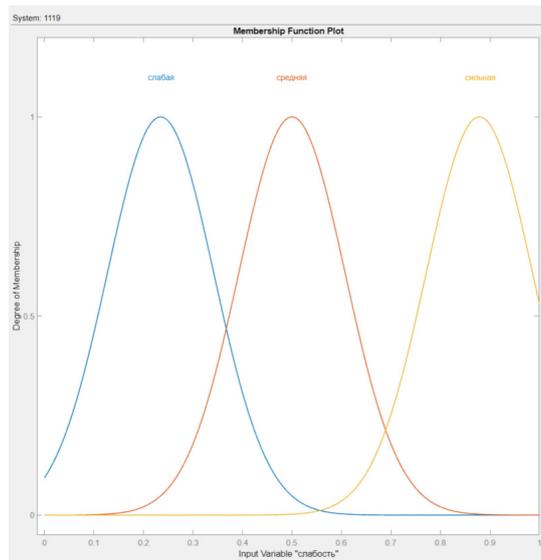


Рис. 1. Описание лингвистической переменной «слабость»

Иными словами, лингвистические переменные будут связаны через правила:

- R_1 : ЕСЛИ x_1 это A_{11} ... И ... x_n это A_{1n} , ТО y это B_1
- ...
- R_i : ЕСЛИ x_1 это A_{i1} ... И ... x_n это A_{in} , ТО y это B_i
- ...
- R_m : ЕСЛИ x_1 это A_{m1} ... И ... x_n это A_{mn} , ТО y это B_m

Рис. 2. Схема правил [2]

С помощью них можно будет выполнить операцию нечеткого логического вывода, так как данная база правил будет контролировать определение вероятности отдельно взятого заболевания. Например, заболеванию «свиной грипп» были присвоены следующие лингвистические переменные: «миалгии», «головная боль», «ли-

хорадка», «озноб», «осиплость голоса», «светобоязнь», «тошнота» и «рвота». Также для каждой из них необходимо прописать нечеткие переменные: чаще всего использовались обозначения интенсивности, такие как «слабая», «средняя» и «сильная».

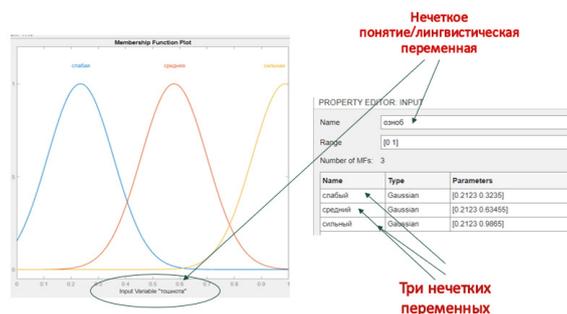


Рис. 3. Описание лингвистической и нечеткой переменных

Сама база правил основывается на схеме, приведенной выше. Например, если каждый из симптомов является «сильным», то вероятность заболевания наивысшая. Если определённые из лингвистических переменных выражены не ярко, то вероятность заболевания соответственно уменьшается и становится средней или наименьшей. Однако данная зависимость лингвистических переменных

может варьироваться от заболевания к заболеванию, то есть каждая болезнь уникальна и прежде, чем строить для нее систему необходимо собрать всю необходимую справочную информацию касательно постановки диагноза, связанной с интенсивностью симптомов. Так как при одних заболеваниях повышение температуры означает большую вероятность, а для другого — наоборот.

	Rule	Weight	Name
1	If миалгии is слабые and головная боль is слабая and лихорадка is слабая and озноб is слабый and осиплость голоса is слабая and светобоязнь is слабая and тошнота is слабая and рвота is слабая then свиной грипп is наим вероятность	1	rule1
2	If миалгии is средние and головная боль is средняя and лихорадка is средняя and озноб is средний and осиплость...	1	rule2
3	If миалгии is слабые and головная боль is средняя and лихорадка is слабая and озноб is средний and осиплость г...	1	rule4
4	If миалгии is средние and головная боль is средняя and лихорадка is слабая and озноб is сильный and осиплость...	1	rule5
5	If миалгии is сильные and головная боль is сильная and лихорадка is сильная and озноб is сильный and осиплость...	1	rule6
6	If миалгии is сильные and головная боль is сильная and лихорадка is средняя and озноб is сильный and осиплость...	1	rule7
7	If миалгии is средние and головная боль is сильная and лихорадка is слабая and озноб is средний and осиплость ...	1	rule8
8	If миалгии is сильные and головная боль is сильная and лихорадка is средняя and озноб is сильный and осиплость...	1	rule9

Рис. 4. База правил для заболевания свиной грипп

Это все было необходимо в том числе для создания нечеткого логического вывода, в котором обязательны условия существования хотя бы одного правила для

каждого лингвистического термина выходной переменной и тоже самое для входной переменной.

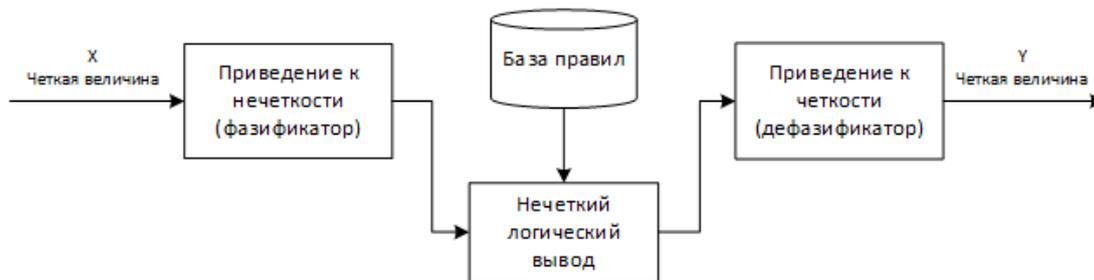


Рис. 5. Система нечеткого логического вывода

В системах был применен дефазификатор Мамдани, так как именно он является наиболее часто используемым инструментом нечеткой логики в медицине. Для получения четкой величины необходимо выбрать интенсивность (зд. нечеткие переменные) каждого симптома

в выводе правил в виде числового интервала, которая покажет вероятность данного заболевания относительно интервала, в котором задано заболевание (зд. острый гайморит).

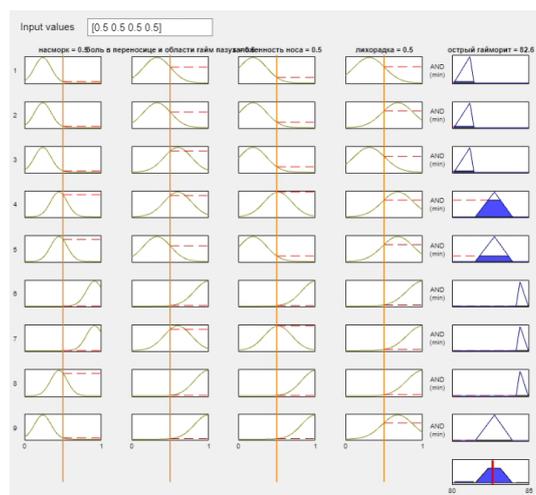


Рис. 6. Вывод правил с одними входными данными

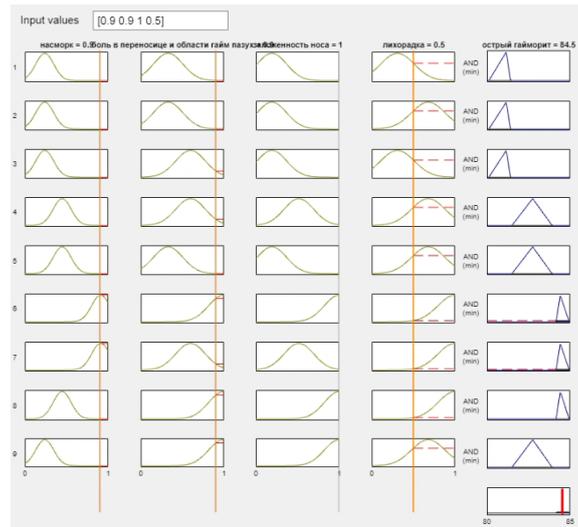


Рис. 7. Вывод правил с отличными входными данными

Данные системы могут стать удобным инструментом уже в настоящее время, который будет дополнительной точкой зрения во время постановки диагноза при нечетких входных данных. В заключении, были разработаны системы нечеткого вывода, то есть созда-

на модель поддержки принятия решения для диагностики вероятности заболевания при схожих симптомах с другим заболеванием. Предложенный подход позволяет провести обработку большого объема нечетких данных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. https://kpfu.ru/staff_files/F850320868/Osnovy_nechetkoj_logiki.pdf (Д. Р. Григорьева, Г. А. Гареева, Р. Р. Басыров// Министерство образования и науки Российской Федерации Набережночелнинский институт (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения профессионального образования Казанский (Приволжский) федеральный университет//Основы нечеткой логики) [1]
2. <https://web.snauka.ru/issues/2017/06/83588> (Ерёмина В. В., Горожанина Ю. А. Проектирование экспертной системы диагностики на базе нечеткой логики // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 6 [Электронный ресурс]) [2]



ИНФОРМАТИКА

Нейросеть – эффективный помощник в изучении лексики и грамматики иностранного языка. Правда или миф?

Астафурова София Львовна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Ястреб Александра Александровна, учитель немецкого языка*
ГАУ Калининградской области общеобразовательная организация «Школа-интернат лицей-интернат»

В статье автор исследует особенности и эффективность использования нейросети для изучения иностранного языка.

Ключевые слова: *иностранные языки, лингвистика, работа мозга, искусственный интеллект*

По определению нейросеть — математическая модель, работающая по принципам нервной системы живых организмов. Ее основное назначение — решать интеллектуальные задачи. То есть те, в которых нет изначально заданного алгоритма действий и спрогнозированного результата. Главной особенностью нейросетей является способность к обучению. Они могут обучаться как под управлением человека, так и самостоятельно, применяя полученный ранее опыт. Другими словами, нейросеть — это программа, которая притворяется человеческим мозгом. Она состоит из нейронов, которые общаются между собой. Вместе они создают сеть «мозговых клеток», чтобы запоминать информацию и принимать решения. В ней нет никакой магии — только непонятные формулы из математического анализа и теории вероятностей. Но всё это магическим и математическим образом помогает компьютеру думать.

Изучение иностранного языка в современном мире — это один из важных составляющих моментов в жизни современного, успешного человека. Знание иностранного языка не просто желательно, оно необходимо. Сегодня появляется все больше людей, желающих знать иностранный язык, соответственно возникает потребность качественному обучению иностранного языка. Использовать искусственный интеллект для изучения иностранного языка на первый взгляд кажется заманчивой идеей. Чат-бот можно установить на любой носитель, с ним не надо договариваться о времени общения, можно изучать язык в удобном месте и в удобное время. Для многих сбылась мечта о доступном собеседнике-учителе, с которым можно общаться, когда тебе удобно, на любимые темы, отрабатывая навыки иностранного языка и не получая замечания и плохие оценки. На первый взгляд преимуществ у нейросети больше, чем недостатков. Но разберём

подробнее все возможности, которые дает нам нейросеть для изучения иностранного языка, а также постараемся выделить «западающие» моменты:

Одна из наиболее полезных функций — помогает учить слова.

Учить слова без контекста — не самый эффективный способ освоения языка. Но если необходимо набрать первоначальный словарный запас, нейросеть может оказаться в такой ситуации отличным помощником.

В голосовом помощнике «Алиса», например, встроены навык «Учим английские слова». Принцип действия прост — мы слышим английские слова, переводим их на русский. Если не знаем перевода, нажимаем на кнопку «далее» и слушаем правильный ответ.

Те слова, которые мы плохо знаем, навык будет повторять для закрепления. В навыке два уровня: около 1000 слов и фраз для начинающих и пара сотен слов для продвинутых пользователей.

Если совмещать инструмент с другими ресурсами для изучения языка, то можно освоить элементарную лексику.

Проверяет грамматику.

На сегодняшний день нейросети вполне можно доверить проверку текста на предмет того, насколько он хорошо выстроен грамматически. Программа Grammarly, не просто помогает грамотнее писать на английском, но и выдает рекомендации касательно правильности сообщения.

Переводит фразы в контексте.

Одно и то же иностранное слово может иметь десятки значений. И понять, о чем именно идет речь, можно порой лишь из контекста. Обыкновенные машинные переводчики не способны выбирать необходимое правильное значение слова. В отличие от машинных переводчиков,

искусственный интеллект алгоритмически анализирует миллионы двуязычных текстов, выдавая соответствующий контексту перевод. По такому принципу работает Reverso Context — мобильное и веб-приложение для поиска перевода в контексте, основанное на искусственном интеллекте. Искать адекватные значения, обращая внимание на стилистику и контекст, можно также, используя ChatGPT и DeepL.

Объясняет правила.

Если мы не понимаем какое-то грамматическое правило, можно попросить нейронную сеть его объяснить. Это намного проще и быстрее, чем искать нужный ответ в учебнике или интернете самому. Неоспоримое преимущество нейросети — бесконечное количество примеров для каждого правила, словосочетания или конструкции.

При всех, казалось бы, неоспоримых преимуществах нейросеть имеет ряд недостатков, которые позволяют сделать вывод о том, что эффективное изучение иностранного языка при помощи нейросети — это скорее миф, чем правда. Один из главных недостатков — сеть ориентируется на нас, соответствуя нашим запросам. Живой диалог с сетью невозможен, соответственно невозможно развитие ряда коммуникативных навыков и речи.

Главный секрет успешного изучения языков — желание, чтобы тебя поняли. Вступая в диалог с живым носителем, студент аккумулирует все свои ресурсы для того, чтобы донести свою мысль до собеседника и понять, что ему отвечают. Заражаясь вдохновением педагога, учащийся сам испытывает прилив вдохновения и глубокое удовлетворение от общения. В случае общения с нейросетью, изучающему иностранный язык остаётся рассчитывать на внутреннюю мотивацию.

Любая нейросеть далека пока что от идеала, что требует от пользователя использования критического мыш-

ления в работе, тщательной проверки информации. Всё это требует дополнительного времени и сил, поэтому говорить об нейросети как о быстром помощнике, способном сэкономить силы и время пока ещё рано. Но при этом нейросеть — неплохая альтернатива поисковикам по известным и хорошо изученным темам, таким как грамматика и орфография. Изучая в различных источниках информацию и различные мнения специалистов о нейросетях, я столкнулась с множеством противоречивой информации, которую мне удалось тезисно выразить следующим образом: нейросети могут существенно облегчить работу человека, потому что они:

- активно обучаются и могут находить оптимальные решения вместо человека;
- хорошо работают в связке «человек — нейронная сеть»
- увеличивают угол обзора для принятия решения и страхуют от серьёзных ошибок. Но несмотря на все преимущества, нейросети не идеальны и результат их работы зависит от выбора исходных данных для обучения, они не гарантируют верное решение задачи, так как зависят от данных, которые выбрал для них человек.

Искусственный интеллект предоставляет широкие возможности для образовательных процессов. Однако необходимо осторожно подходить к внедрению нейросетей в образование в целом и в рутину каждого ученика, учитывая позитивные аспекты и потенциальные риски этих технологий. Баланс между инновациями и традиционными методами обучения — ключевой фактор для успешного использования нейросетей. Для достижения такого баланса как уже упоминалось выше очень важно критически относиться к результату работы нейросетей, не забывать анализировать получаемые результаты и расширять сферу своих интересов и знаний посредством живого общения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Как нейросети помогают учить иностранные языки. — Текст: электронный // Яндекс Образование: [сайт]. — URL: <https://education.yandex.ru/journal/kak-uchit-yazyk-s-nejrosetyami> (дата обращения: 02.02.2024).
2. Федоров, Д. Нейросети для изучения языков: какими сервисами пользоваться и что пока нельзя поручить алгоритму / Д. Федоров. — Текст: электронный // RB.RU: [сайт]. — URL: <https://rb.ru/opinion/nejroseti-izuchaut-yazyk/> (дата обращения: 02.02.2024).
3. Использование нейросетей на уроке английского языка (cyberleninka.ru)
4. Марченко, А. Нейросети для изучения английского: как использовать + 5 чат-ботов (помимо ChatGPT) / А. Марченко. — Текст: электронный // English Help: [сайт]. — URL: <https://enghelp4students.wordpress.com/> (дата обращения: 02.02.2024).

Роль технологий искусственного интеллекта в развитии криптографии

Компаниец Марсель Равилевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: Николаев Алексей Дмитриевич, учитель информатики

ГБОУ г. Москвы школа № 507

В статье рассматриваются основные направления повышения устойчивости криптографических систем посредством применения технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: квантовая криптография, безопасность передачи данных, кибербезопасность, обнаружение аномалий и фишинга, устойчивость криптографических систем, алгоритмы шифрования.

Введение

Криптография имеет длительную историю развития, неразрывно связанную с развитием технологий [1]. Искусственный интеллект (ИИ) играет значительную роль в развитии и применении криптографии, предлагая новые методы для улучшения безопасности, эффективности алгоритмов шифрования и криптоанализа.

Методы (методология исследования)

Отбор источников для данной статьи осуществлялся с применением технологии искусственного интеллекта «Perplexity.ai», далее проводился анализ и отбор с помощью платформы «Google Scholar», применялась сортировка по годам (2022–2024 гг.) и функция «Похожие статьи», что в дальнейшем позволило выявить основные направления развития технологий искусственного интеллекта в криптографии.

Результаты

Основные направления применения технологий искусственного интеллекта в криптографии широко рассматриваются в публикациях 2022–2024 года.

В первую очередь необходимо выделить такое направление применения технологий искусственного интеллекта как «квантовая криптография» [2].

Технологии искусственного интеллекта применяются для разработки и оптимизации алгоритмов и протоколов в квантовой криптографии, которая использует свойства квантовой механики для обеспечения безусловной безопасности передачи данных [3]. Авторами (Шалини Дхар, Ашиш Харе, Ашутос Дхар Дживеди*, Раджани Сингх: отдел цифровизации Аллахабадский университет, Индия; Ольборгский университет, Дания) рассматривается важнейшая задача обеспечения конфиденциальности данных и предотвращения нарушений безопасности, которые могут привести к существенным потерям, включая значительные финансовые затраты и потенциальную гибель людей. С распространением устройств Интернета вещей (IoT) из различных источников собираются огромные объемы данных. Однако присущие устройствам Интернета вещей ограничения в вычислительной мощности и памяти делают их уязвимыми мишенями для вредоносных атак. Авторы исследуют повышение безопасности мультимедийных данных, включая аудио, видео и изображения, полученные с устройств Интернета вещей.

В качестве одного из ключевых направлений применения технологий искусственного интеллекта в криптографии также является обеспечение кибербезопасности или борьба с киберпреступностью [4]. Новые алгоритмы шифрования, разработанные с помощью ИИ, помогают защититься от киберпреступников [5], улучшая кибербезопасность [6].

Кроме того, применение технологий искусственного интеллекта все чаще рассматривается в контексте интеграции с блокчейном: искусственный интеллект и блокчейн используются совместно для улучшения контроля доступа [7] и обеспечения конфиденциальности данных, применяя ролевой контроль доступа и политики, основанные на «криптографических примитивах» [8].

Технологии искусственного интеллекта применяются также для обнаружения аномалий и фишинга [9, 10] для выявления необычных паттернов поведения, которые могут указывать на попытки несанкционированного доступа или фишинговые атаки, тем самым повышая безопасность систем.

Указанные направления позволяют ясно определить как применение технологий искусственного интеллекта способствует развитию криптографии, предлагая решения для повышения безопасности, эффективности и устойчивости криптографических систем

Может ли применение технологий искусственного интеллекта повысить безопасность криптографических систем?

Безопасность криптографических систем может быть повышена через оптимизацию алгоритмов шифрования [11]: применение технологий искусственного интеллекта позволяет разрабатывать и/или оптимизировать алгоритмы шифрования, делая их более устойчивыми к атакам и повышая их эффективность за счет анализа больших объемов данных и выявления потенциальных уязвимостей в существующих алгоритмах.

Технологии искусственного интеллекта могут также применяться для разработки новых методов защиты от киберпреступников, включая обнаружение и предотвращение атак [12, 13]. Модели машинного обучения анализируют поведенческие паттерны и помогают выявлять подозрительные действия, что способствует более эффективной защите данных.

Квантовая криптография и разработка новых методов шифрования также могут быть реализованы с помощью технологий искусственного интеллекта посредством разработки и оптимизации алгоритмов и протоколов в квантовой криптографии, используя принципы квантовой механики для обеспечения высокого уровня безопасности передачи данных [14, 15]. При разработке новых методов шифрования применение технологий искусственного интеллекта способствует созданию новых, более сложных методов шифрования, таких как «крипто-

графия на решетках» [16], которая предлагает улучшенную защиту от квантовых компьютеров и других передовых технологий взлома.

Выводы

Применение технологий искусственного интеллекта в криптографии для повышения устойчивости криптографических систем не только улучшает существующие методы криптографии, но и открывает новые горизонты для защиты данных, делая системы более устойчивыми к будущим угрозам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Компаниец, М. Р., Голдаев Г. А., Дурасов Н. А. Парадокс дней рождения и его роль в развитии криптографии и повышении криптоустойчивости систем //Юный ученый. — 2019. — №. 8. — с. 81–85.
2. Иванчук, М. А., Джураева Д. Х. Квантовая криптография: безопасная передача информации в эпоху квантовых вычислений //Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. — 2023. — с. 216–220.
3. Dhar, S. et al. Securing IoT devices: A novel approach using blockchain and quantum cryptography //Internet of Things. — 2024. — Т. 25. — с. 101019.
4. Овчинский, В. Технологии будущего против криминала. — Litres, 2019.
5. Технологии будущего: как криптография и искусственный интеллект изменятся за пять лет. <https://www.forbes.ru/tehnologii/359153-tehnologii-budushchego-kak-kriptografiya-i-iskusstvennyy-intellekt-izmenyatsya-za> Дата обращения: 09.02.2024 г.
6. Клочков, В. П. Некоторые проблемы информационной безопасности в аспекте цифровых технологий //Наука XXI века: проблемы, поиски, решения. — 2020. — с. 38–49.
7. Антонян, Е. А., Аминов И. И. Блокчейн-технологии в противодействии кибертерроризму //Актуальные проблемы российского права. — 2019. — №. 6 (103). — с. 167–177.
8. Давидова, С. И. Проблемы формирования криптографической политики в информационном обществе // Вестник Науки и Творчества. — 2023. — №. 2 (84). — с. 15–19.
9. Амиров, Д. Ф. Технологии искусственного интеллекта в задачах кибербезопасности на примере АНТИФРОДА //REDS. — с. 4.
10. Хахимов, А. А. Роль искусственного интеллекта в кибербезопасности //Universum: технические науки. — 2023. — №. 11–1 (116). — с. 58–59.
11. Мартиросян, В. В., Медведев Н. В. Применение искусственного интеллекта в DLP-системах. — 2023.
12. Рыбаков, Д. А. Автоматическое обнаружение кибератак в информационных технологиях//Вестник науки. — 2023. — Т. 5. — №. 7 (64). — с. 250–255.
13. Исаков, А. А. Искусственный интеллект в расследовании киберпреступлений //Вестник науки. — 2023. — Т. 3. — №. 5 (62). — с. 597–603.
14. Наташкин, Д. А. Перспективы квантовых вычислений в информационных технологиях//Сборник статей II Международной научно-практической конференции «Векторы развития современной науки». Петрозаводск, 2023. — с. 55–62
15. Расулов, А. Х., Хасанова М. Система защиты в системе волоконной связи с использованием нейронных сетей //Educational Research in Universal Sciences. — 2022. — Т. 1. — №. 6. — с. 241–250.
16. Усатова, О., Батырханова А. Формирование будущего информационной безопасности в информационном бизнесе //Scientific Collection «InterConf+». — 2023. — №. 38 (175). — с. 342–347.

Создание калькулятора индекса массы тела на языке программирования Python

Темирбеков Артур Тимурович, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Малашонкова Елена Декабриновна, учитель информатики
ГАОУ Калининградской области общеобразовательная организация «Школа-интернат лицей-интернат»

Введение

Тема работы: Создать калькулятор индекса массы тела на языке программирования Python.

Цель: изучив язык программирования Python, Создать калькулятор индекса массы тела на языке программирования Python.

Задачи:

- Узнать, что такое ИМТ и для чего он нужен
- Ознакомиться с языком программирования Python.
- Создать калькулятор индекса массы тела.
- Применить его.

Актуальность темы состоит в том, что многие люди когда-то хотели, или хотят отследить свое состояние здоровья, узнав свой индекс массы тела. Этот калькулятор отлично подходит для спортсменов, которые хотят построить красивое и эстетичное тело. На базе языка программирования Python было написано огромное количество приложений, которыми пользуются люди во всем мире, поэтому я решил попробовать сделать что-то своё, а именно калькулятор индекса массы тела.

I. Теоретическая часть проекта

Что такое индекс массы тела и где он используется?

Индекс массы тела (ИМТ) является математическим индикатором, который используется для определения степени соответствия массы тела человека его росту. ИМТ рассчитывается путем деления массы тела в килограммах на квадрат роста в метрах.

Индекс массы тела широко используется в медицинской практике для оценки состояния здоровья и оценки риска возникновения различных заболеваний. Он является важным индикатором избыточной или недостаточной массы тела, что может привести к различным заболеваниям, таким как ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, артрит и т. д.

Для кого необходим расчет ИМТ?

Расчет ИМТ необходим для всех людей, вне зависимости от пола, возраста и физической активности. Однако степень интерпретации может отличаться в зависимости от возраста и пола. Например, у детей и подростков ИМТ должен рассматриваться с учетом возраста и пола, так как процесс набора массы тела у них отличается от взрослых.

С помощью чего рассчитывают ИМТ?

Индекс массы тела может быть оценен с помощью специальных калькуляторов, которые позволяют быстро и удобно определить его значение. Обычно для расчета необходимо указать свою массу тела в килограммах и рост в сантиметрах. После ввода этих данных калькулятор автоматически выдаст значение ИМТ и его интерпретацию.

Интерпретация значения ИМТ осуществляется согласно мировым стандартам оценки. Например, значение ИМТ менее 18,5 указывает на дефицит массы тела, от 18,5 до 24,9 считается нормой, 25,0–29,9 — избыточной массой тела, 30,0 и более — ожирение.

Калькулятор ИМТ также может предоставить рекомендации по управлению массой тела. Например, если у человека обнаружено избыточное значение ИМТ, калькулятор может предложить стратегии по снижению массы тела, такие как правильное питание, увеличение физической активности и т. д.

Индекс массы тела является важным инструментом для отслеживания состояния здоровья и предотвращения различных заболеваний, связанных с лишним весом. Поэтому использование калькулятора ИМТ и регулярный контроль этого показателя является важной составляющей здорового образа жизни.

Что такое Tkinter?

Я думаю, все уже знают о языке программирования Python, поэтому я хотел бы рассказать об его библиотеке — Tkinter.

Tkinter — это пакет для Python, предназначенный для работы с библиотекой Tk. Библиотека Tk содержит компоненты графического интерфейса пользователя (graphical user interface — GUI). Эта библиотека написана на языке программирования Tcl.

Под графическим интерфейсом пользователя (GUI) подразумеваются все те окна, кнопки, текстовые поля для ввода, скроллеры, списки, радиокнопки, флажки и другие элементы, которые вы видите на экране, открывая то или иное приложение. Через них вы взаимодействуете с программой и управляете ею. Все эти элементы интерфейса будем называть виджетами (widgets — штуковины).

В настоящее время почти все приложения, которые создаются для конечного пользователя, имеют GUI. Редкие программы, подразумевающие взаимодействие с человеком, остаются консольными. В предыдущих двух курсах мы писали только консольные программы.

Глоссарий

Индекс массы тела — величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно судить о том, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной.

Формула ИМТ — Индекс массы тела измеряется в кг/м² и рассчитывается по формуле: ИМТ = m/h², где: m — масса тела в килограммах, h — рост в метрах.

Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика,

читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нём программ.

Tkinter — кросс-платформенная событийно-ориентированная графическая библиотека на основе средств

Tk, написанная Стином Лумхольтом и Гвидо ван Россумом. Входит в стандартную библиотеку Python. Tkinter — это свободное программное обеспечение, распространяемое под Python-лицензией.

II. Практическая часть проекта

```
from tkinter import *
from tkinter import messagebox

1 usage
def reset_entry():
    age_tf.delete(0, "end")
    height_tf.delete(0, "end")
    weight_tf.delete(0, "end")

1 usage
def calculate_bmi():
    kg = int(weight_tf.get())
    m = int(height_tf.get()) / 100
    bmi = kg / (m * m)
    bmi = round(bmi, 1)
    bmi_index(bmi)

1 usage
def bmi_index(bmi):
    if bmi < 18.5:
        messagebox.showinfo('bmi', f"BMI = {bmi} is underweight")
    elif (bmi > 18.5) and (bmi < 24.9):
        messagebox.showinfo('bmi', f'BMI = {bmi} is normal')
    elif (bmi > 24.9) and (bmi < 29.9):
        messagebox.showinfo('bmi', f'BMI = {bmi} is overweight')
    elif (bmi > 29.9) and (bmi < 34.9):
        messagebox.showinfo('bmi', f'BMI = {bmi} is obesity')
    else:
        messagebox.showinfo("bmi", "something went wrong!")

ws = Tk()
ws.title("INDIVIDUAL PROJECT - TEMIRBEKOV ARTHUR")
ws.geometry("500x300")
ws.config(bg="#4682B4")
```

```
var = IntVar()

frame = Frame(
    ws,
    padx=10,
    pady=10
)
frame.pack(expand=True)

age_lb = Label(
    frame,
    text="Enter Age"
)
age_lb.grid(row=1, column=1)

age_tf = Entry(
    frame,
)
age_tf.grid(row=1, column=2, pady=5)

gen_lb = Label(
    frame,
    text="Select Gender"
)
gen_lb.grid(row=2, column=1)

frame2 = Frame(
    frame
)
frame2.grid(row=2, column=2, pady=5)

male_rb = Radiobutton(
    frame2,
    text="Male",
```

```
        variable=var,  
        value=1  
    )  
    male_rb.pack(side=LEFT)  
  
    male_rb = Radiobutton(  
        frame2,  
        text="Female",  
        variable=var,  
        value=2  
    )  
    male_rb.pack(side=RIGHT)  
  
    weight_lb = Label(  
        frame,  
        text="Enter Weight ",  
    )  
    weight_lb.grid(row=4, column=1)  
  
    height_lb = Label(  
        frame,  
        text="Enter Height ",  
    )  
    height_lb.grid(row=3, column=1)  
  
    height_tf = Entry(  
        frame,  
    )  
    height_tf.grid(row=3, column=2, pady=5)  
  
    weight_tf = Entry(  
        frame,
```

```
    )
weight_tf.grid(row=4, column=2, pady=5)

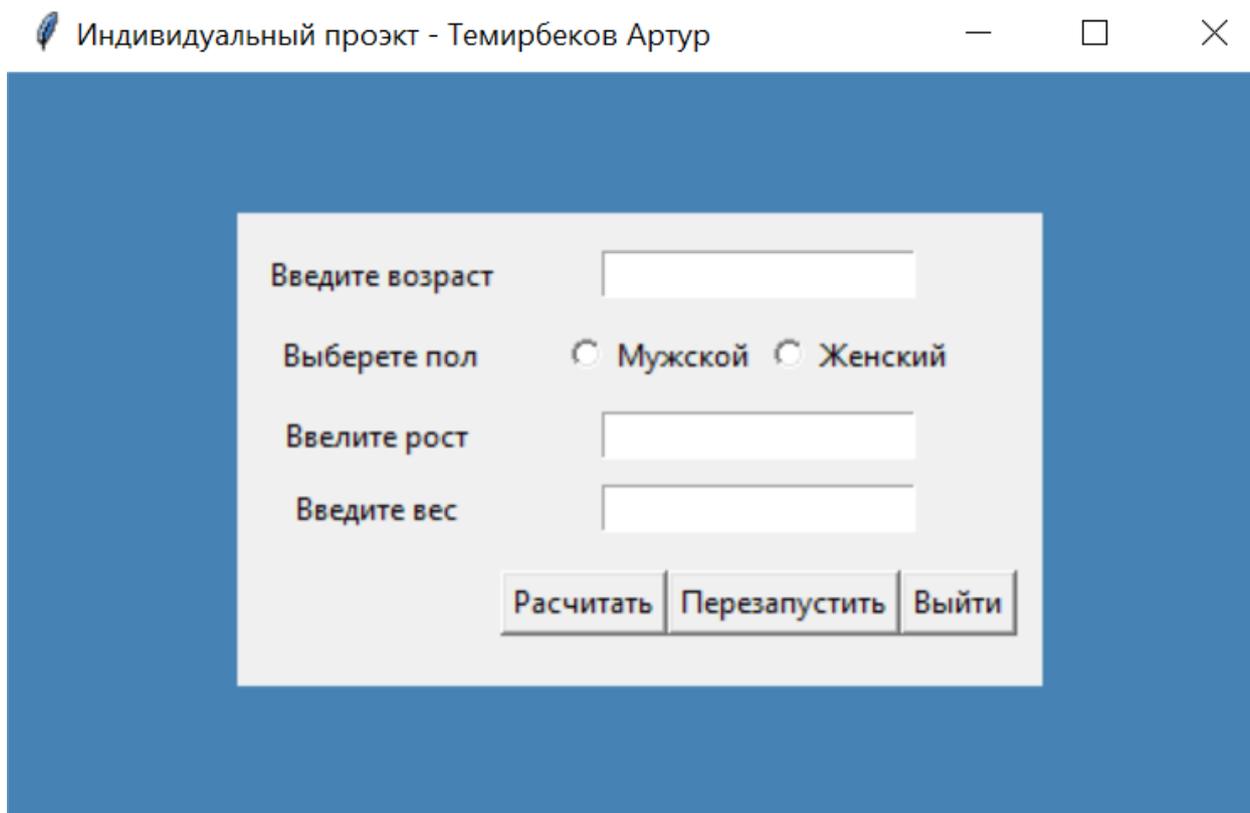
frame3 = Frame(
    frame
)
frame3.grid(row=5, column=2, pady=10)

cal_btn = Button(
    frame3,
    text="Calculate",
    command=calculate_bmi
)
cal_btn.pack(side=LEFT)

reset_btn = Button(
    frame3,
    text="Reset",
    command=reset_entry
)
reset_btn.pack(side=LEFT)

exit_btn = Button(
    frame3,
    text="Exit",
    command=lambda: ws.destroy()
)
exit_btn.pack(side=LEFT)

ws.mainloop()
```



III. Публикация проекта

Выполнив работу, я опубликовал свой проект, и каждый из вас может попробовать использовать калькуля-

тор либо по ссылке <https://t.me/proekt9ASHILI>, либо сканировав QR код:



Заключение

Потратив некоторое время на изучение языка программирования Python я понял, что Tkinter как инструмент для создания приложений прост в освоении, а потратив чуть больше времени можно без проблем понять

как создавать различные приложения, что позволяет делать всё самостоятельно. Калькулятор хорошего качества, особенно если учитывать, что я не являюсь опытным программистом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://younglinux.info/tkinter/tkinter>

Программирование в среде Scratch в целях создания викторины-игры «Интересный космос» для начальной школы

Юринский Артём Александрович, учащийся 4-го класса

Научный руководитель: Лижевская Ирина Леонидовна, учитель начальных классов
МБОУ СОШ № 42 г. Читы

В статье автор исследует среду программирования «Scratch 3» с ее возможностями и особенностями с целью создания викторины-игры «Интересный космос» с помощью программы «Scratch 3».

Ключевые слова: программирование, Scratch, викторина, мультфильм, игра, космос.

Без информационных технологий и различных гаджетов, которые делают жизнь современного человека легче, невозможно представить наше будущее. Многие из них сейчас с интеллектуальным управлением; также возрос и интерес к программированию [1, с. 356]. Языков программирования существует очень много. Мне ближе по возрасту и интересам среда программирования «Scratch 3», так как она значительно проще, чем осталь-

ные традиционные языки программирования и была создана для школьного обучения [4, с. 20].

Благодаря визуальной среде программирования «Scratch 3» можно создать увлекательную компьютерную викторину-игру «Интересный космос», предназначенную для контроля знаний, которая способна повысить оценочную деятельность учащихся во время проверки знаний.



Рис. 1. Фон начала викторины

В программе всего использовано 33 спрайта и 12 сцен. Для многих из исполнителей написан свой код, но для 7 спрайтов кода не написано, потому что, они нужны для анимации других спрайтов. Всего использовано мною

в проекте 3 костюма для космонавта Ведущего и для робота 2 костюма.

Первый уровень проекта — викторина, в которой нужно выбрать верный из предложенных ответов на вопросы о космосе.



Рис. 2. Несколько вопросов викторины

В ней использованы 10 разных фонов. Спрайт «Ведущего» (космонавта) выбран из библиотеки, с помощью

составления кода настраиваю внешний вид основного персонажа моего проекта.

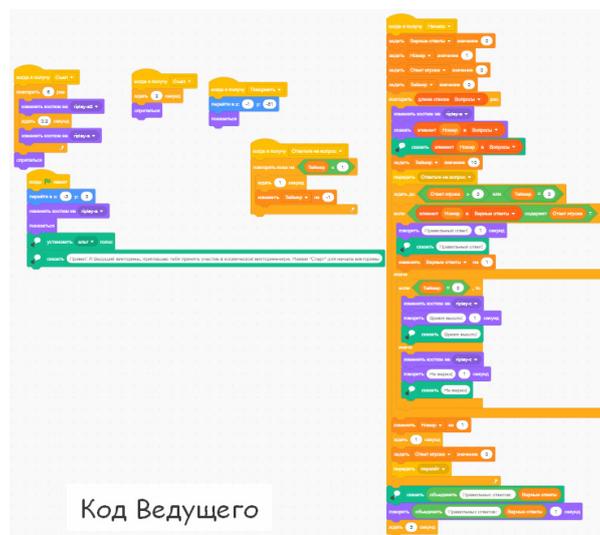


Рис. 3. Код спрайта «Ведущий» (космонавта)

В программе используются списки, для создания списка необходимо в палитре блоков выбрать блок «Создать

список». После выбора создания списка в области «Сцена» появится меню для создания списка.

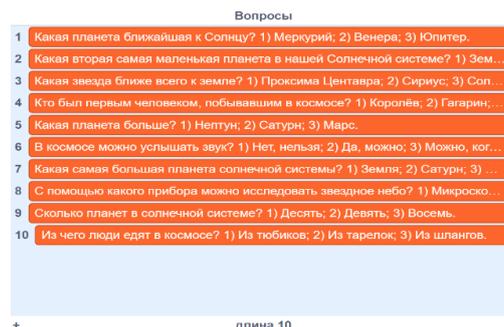


Рис. 4. Список вопросов для викторины

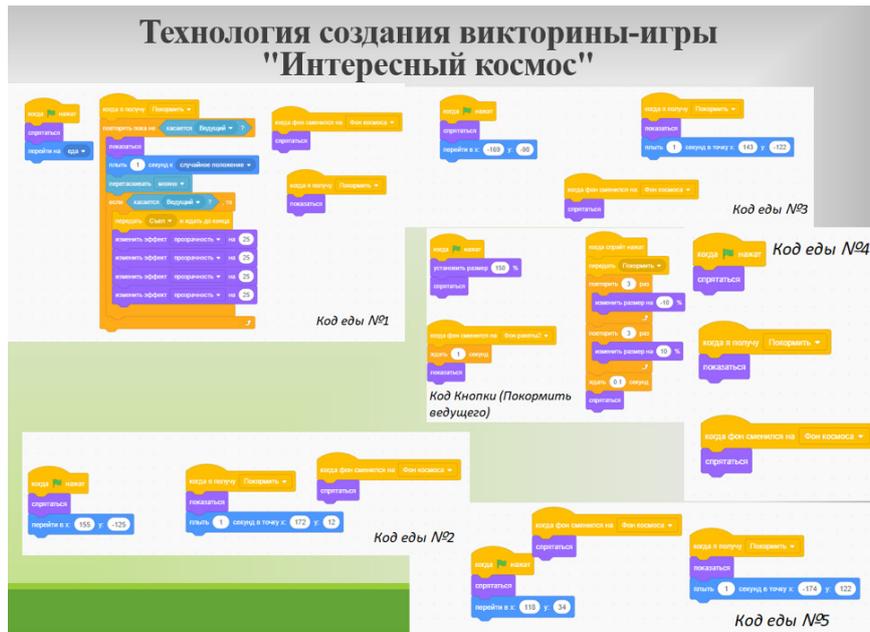


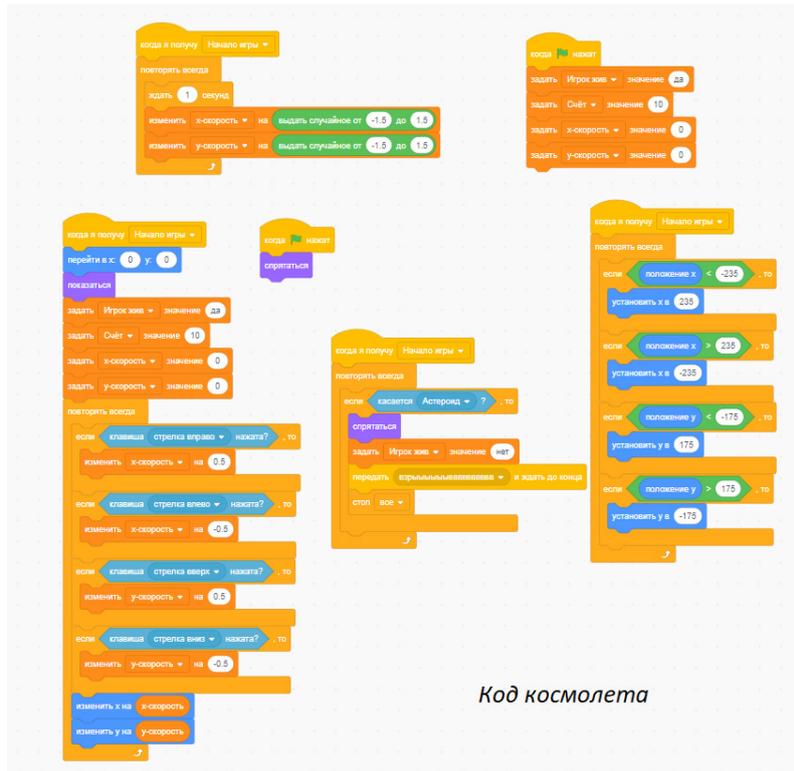
Рис. 7. Коды для еды

И третьим уровнем является игра с уничтожением астероидов мячом из космолета.



Рис. 8. Этапы прохождения игры

Всего в игре использовано 7 спрайтов: «Космолет», «Астероид», «Ball», «Взрыв», «Кнопка (Начало игры)», «Время вышло», «Конец игры».



Код космолета

Рис. 9. Код космолета в игре

Для запуска игры создаю кнопку начало игры. Во время того, как началась игра у нас запускается код с тем, чтобы «Космолет» двигался в случайном направлении. Если мы не нажмем на стрелочку, то космолет не останется на месте, с помощью стрелок на клавиатуре могли

управлять движением космолета. В него входят переменные, блоки если, блоки движения, сенсора и блок внешнего вида. Затем составлен скрипт с тем, чтобы космолет мог двигаться и не застревать за пределами карты.

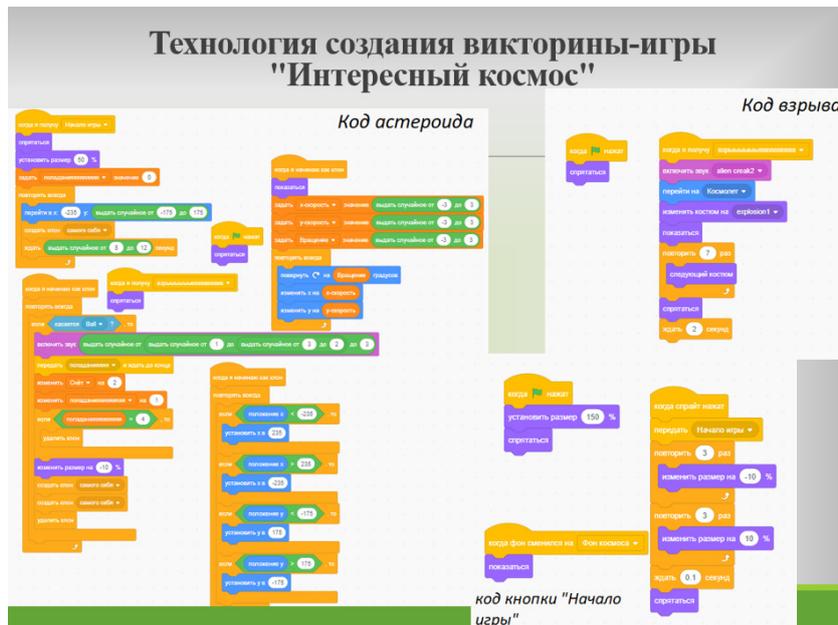


Рис. 10. Коды 3 спрайтов игры

В игре на всех этапах проекта используется условный оператор «Если...» и «Если ... иначе» в связке со сложными логическими выражениями, также использована ани-

мация взрыва, например, когда космолёт сталкивается с астероидом, появляясь после взрыва, тогда появляется спрайт Конец игры [2, 174].

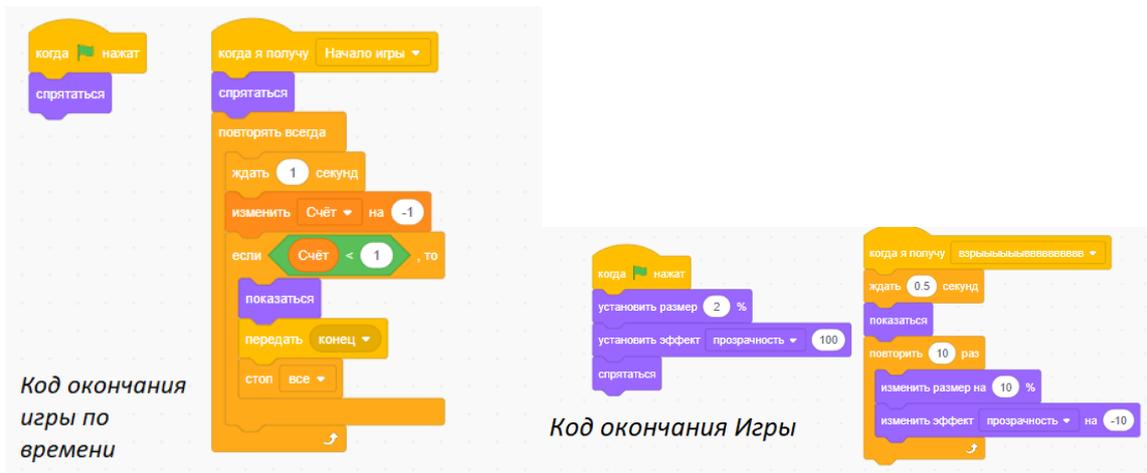


Рис. 11. Коды окончания игры

Блоки секции «Звук» используются для озвучивания анимации в игре в коде спрайтов «Ball» и «Взрыв». Клонирование используется у 2 спрайтов при попадании по астероиду, он клонируется на много маленьких частей,

а клон спрайта «Ball» удаляется. Если играющий стреляет в клон и попадает, то клон снова клонируется на 2 меньшего размера. Если попадание равно 4, то клон удаляется [5, с. 61].

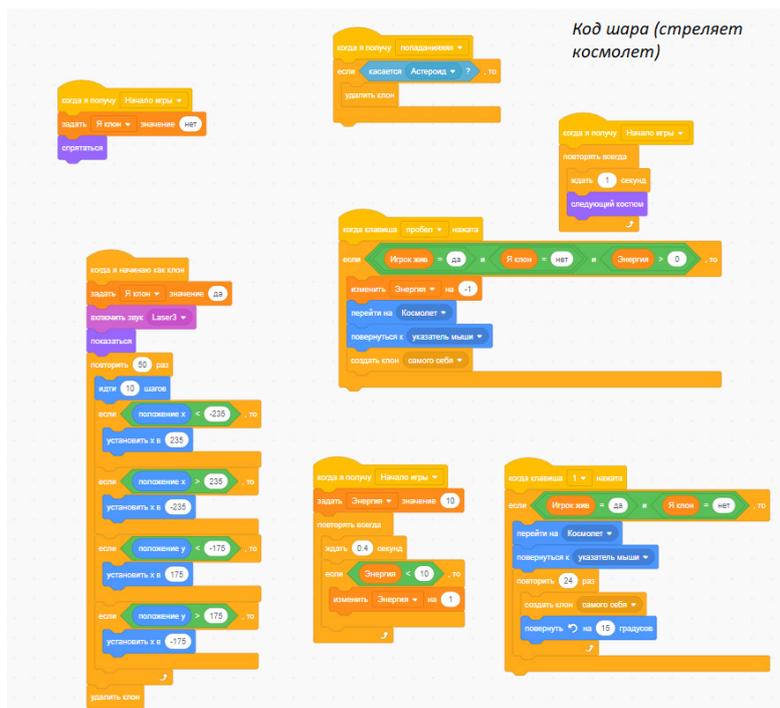


Рис. 12. Код спрайта Ball

Подводя итоги своей работы, я могу сказать, что учащимися могут быть сделаны свои проекты с целью создания игры. Предлагаю и вам пройти созданную мной

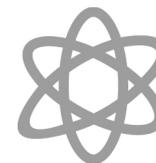
викторину-игру по ссылке <https://scratch.mit.edu/projects/933665075> или QR-коду.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Емельянова, Н. В. Язык программирования для детей SCRATCH // Инноватика — 2018: сборник материалов XIV Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под редакцией А. Н. Солдатова, С. Л. Минькова. — 2018. — с. 354–356.
2. Агаева, Р. Р., Щербин С. И. SCRATCH — язык программирования для детей // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета: тезисы докладов / редколлегия: С. В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.]. — 2020. — с. 173–174.
3. Артемьева, Е. А., Кудрявцева К. В. Преимущества изучения основ программирования с помощью SCRATCH // Ratio et Natura. — 2023. — № 1 (7).
4. Свейгарт, Эл. Д. Scratch 3. Изучайте язык программирования, делая крутые игры! / Эл Свейгарт; [перевод с английского А. М. Райтман]. — Москва: Эскиммо, — 2023. — 224 с.
5. Маржи, М. Scratch для детей. Самоучитель по программированию. / М. Маржи. — М.: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», — 2018. — 228 с.

ФИЗИКА



Экологически чистая авиация: электрификация самолетов

Ващенко Сергей Владимирович, учащийся 10-го класса;

Мазин Иван Михайлович, учащийся 10-го класса

Урекий Мирослава Георгиевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: *Колос Диана Павловна, учитель по медицинской подготовке и физической культуре*
ГУО «Средняя школа № 1 д. Копище» (Беларусь)

Введение

Представьте, что вы сидите в удобном кресле самолета. Он несет вас с тихим гулом. «Это — первый признак того, что аппарат работает на электричестве — тишина» — подумаете вы. Ваши мысли унесут вас далеко из салона, но, может, не слишком, и вы подумаете: «Интересно, какой КПД у двигателя этого самолета? Восемьдесят, а может и все девяносто процентов... Иначе не может быть, речь идет об электрическом двигателе, а не каком-то там керосиновом. Наверняка этот двигатель прослужит еще много лет, он точно прост в уходе и безопасен, и не приносит никакого вреда окружающей среде» ...

Завораживает, не правда ли? Электрические самолеты — это же сплошные плюсы. Так почему же мы все еще не перевели авиацию на электричество?

Свою работу мы посвятили изучению возможностей применения электричества в авиации, а конкретно — в двигателях самолетов.

Актуальность исследования обусловлена в первую очередь современным состоянием окружающей среды, требующим снижения выбросов диоксида углерода, а также конечностью природных ресурсов, потребление которых заметно возросло за последнее десятилетие.

Цель: исследование современных возможностей и перспектив в будущем самолетов, создающих тягу за счет электрического двигателя.

Гипотеза: использование электричества в самолетном двигателестроении достигло такого уровня, что современные летательные аппараты могут быть полностью или частично электрифицированы.

1. Современные модели с литий-ионными аккумуляторами

Для наглядной оценки сразу же представляем некоторые известные модели электрических самолетов, каждая из которых успешно прошла все испытания.

Extra 330LE компании Siemens — двухместный пилотажный электросамолет. Достиг высоты в 3000 метров за 4 минуты и 22 секунды, что было признано мировым

рекордом в ноябре 2016. Крейсерская скорость — 293 км/ч [1].

Cessna 208B Grand Caravan — самый большой в мире полностью электрический самолет. Крейсерская скорость — 324 км/ч [2].

Heaviside компании Kitty Hawk — одноместный электрический самолет с вертикальным взлетом и посадкой, крейсерская скорость — 354 км/ч [3].

Velis Electro — учебно-тренировочный самолет компании Pipistrel, получил сертификат Агентства по авиационной безопасности Европейского союза. Крейсерская скорость — 170 км/ч [4].

Airbus E-FAN — тренировочный самолет, способный выполнять фигуры высшего пилотажа. Крейсерская скорость — 160 км/ч [5].

Как видно, все это самолеты малой авиации с невысокими скоростями, неспособные преодолевать большие расстояния. Все из-за недостаточной мощности даже самых современных литий-аккумуляторных батарей. Для примера: самый большой в мире пассажирский самолет Airbus A380 может перевести 600 пассажиров на расстояние 15000 километров за один рейс. По расчетам, на батареях он мог пролететь немногим более 1000 километров. Даже если бы все пассажиры и грузы были заменены батареями, запас хода все равно был бы менее 2000 километров [6].

Но сейчас электросамолеты на аккумуляторах могут заменить модели с ДВС там, где не требуется высокая скорость и дальность полета. Я говорю о сельском хозяйстве. Технически, мы можем прямо сейчас заменить «кукурузники» с ДВС на «электрокукурузники». Это даже можно сделать на основе старых моделей. Переведя с/х авиацию на электричество, мы не только значительно сократим выбросы, но и уменьшим расходы на эксплуатацию, перестанем тратить на топливо. Жирным плюсом будет безвредность в использовании, ведь, как известно, авиационные бензины содержат тетраэтилсвинец. При сгорании он разлагается, образуя окись свинца, которая плохо влияет на здоровье живых организмов

2. Альтернативы современным аккумуляторам

Электрический двигатель может питаться не только от батарей. Логичные им альтернативы — это солнечные панели и топливные элементы.

2.1. Солнечные батареи

Использование солнечных батарей в авиации лучше всего рассмотреть на примере самолета HB-SIB швейцарской компании Solar Impulse. Суть проекта в том, что, накапливая энергию днем и расходуя ее ночью, самолет теоретически может находиться в воздухе неограниченное количество времени. В доказательство тому, что самолет соответствует своему назначению, SI2 (Solar Impulse 2), после многочисленных испытаний, совершил кругосветное полет [7].

Даже самые дорогостоящие солнечные панели производят небольшое количество энергии, по крайней мере для самолета. SI2 спроектирован таким образом, что при размахе крыла (на поверхности которого и находятся солнечные панели) в 72 метра он имеет массу всего 2,3 тонны. За счет этого самолет и взлетел в небо. Имеет низкую крейсерскую скорость даже для самолета малой авиации (70 км/ч).

Очевидно, что реальное производство и эксплуатация самолетов на солнечных батареях в настоящий момент нецелесообразна. И тем не менее, облететь земной шар за счет только энергии Солнца возможно, и это не может не восхищать.

2.2. Водородные топливные элементы

Силовая энергоустановка (электродвигатель — топливный элемент — водород) не имеет ограничения Карно по максимальному КПД (легко достигается КПД в 70–80 %); она надежная, легкая в обслуживании и не шумная (за счет простоты работы: химический процесс преобразования энергии регулируется только электрической нагрузкой). Энергоемкость водорода как топлива в 3 раза больше энергоемкости жидкого углеводородного топлива. И единственным продуктом выделения топливного элемента является вода [8, с. 36].

Однако нельзя не отметить взрывоопасность: транспортировать водород можно только в жидком состоянии при очень низких температурах. Плотность энергии водорода в 2,8 раза выше, чем у авиационного топлива, но жидкий водород составляет всего 18 % от общего веса бака и топлива (авиационное топливо — 78 %). Резервуары с водородом занимают много места. Соответственно, сильно увеличивается массу самолета, сокращается место для полезной нагрузки. Техника транспортировки все еще нуждается в улучшении. Также извлечение водорода «зеленым» способом — электролизом — процесс энергоемкий и затратный, поэтому в настоящий момент дешевым топливом он не является. Все это тормозит развитие водородной энергетики.

В конкретных моделях ТЭ обычно идут в комбинации с другим производителем энергии, так что логичнее рассмотреть их в следующей главе.

3. Гибридные силовые установки

Гибридная силовая установка (гибридный двигатель) — установка, которая сочетает в себе двигательные разные типы двигателей.

Крупные пассажирские самолеты не могут быть полностью подвергнуты электрификации сейчас, когда мы

ограничены технологиями своего времени. ГСУ — своего рода компромисс между человеком и технологиями. Посадка и взлет производятся электромотором, а полет — любым ДВС. ГСУ позволят значительно сократить выбросы в атмосферу. Электрическая составляющая увеличит КПД двигателя и тишину его работы. Однако загрязнения все же не исчезнут, ведь весь полет самолет будет проходить за счет ДВС.

Или исчезнут? Ведь в ДВС в качестве топлива можно использовать водород! То есть, вовсе не обязательно полностью переводить авиацию на электричество для предотвращения нанесения экологического ущерба. Хотя с водородным топливом связаны некоторые оговоренные сложности, они не являются нерешаемыми.

Однако пока это только идеи и теории, и мы не способны отказаться от ДВС и перевести авиацию на электричество или водород, ГСУ — лучший выход из положения. Они позволяют создавать самые различные комбинации, выгодные в тех или иных условиях. Например, при взлете и посадке самолет может питаться от аккумулятора, а энергия для горизонтального полета будет вырабатываться топливными элементами. Это компенсирует и малую мощность батарей, недостаточную на полный полет, и массовость резервуаров с водородом, которых было бы гораздо больше, не используя мы ГСУ, и его дороговизну. Эта же мысль пришла словенским конструкторам электросамолета HY4 — первого пассажирского самолета на водородных ТЭ. Его крейсерская скорость — 145 км/ч, дальность полета — 1500 км [9].

Или же, скажем, взлет и посадка осуществляется за счет электродвигателя на ТЭ, а в крейсерском режиме используется водород в ДВС. Компания Airbus не так давно представила три такие концепции самолета на водородном топливе. [10] Каждый будет оснащен водородными топливными элементами и переделанными под водородное топливо газотурбинными двигателями. Вообще, разработки по «гибридным» самолетам ведут такие компании, как UTC, Rolls-Royce, Airbus, Safran, General Electric, Pipistrel и многие другие. Начались летные испытания летающей лаборатории ЯК-40ЛЛ — российского проекта в области ГСУ.

4. Заключение

Таким образом, мы пришли к выводу, что изначальная гипотеза данного исследования подтверждается частично, ведь на сегодняшний момент человечество не в состоянии перевести авиацию, за исключением отдельных отраслей, на электричество. Однако это возможно в недалеком будущем, ведь мы уже достаточно изучили данную проблему, чтобы выделить основные направления решений и исследований. Для создания большого количества конкурентоспособных электрических самолетов еще не накоплена достаточная техническая база, однако сейчас идут активные разработки в частных и государственных компаниях, т. к. мировое сообщество заинтересовано в создании экологически чистых самолетов, не зависящих от невозобновляемых ресурсов. Водородные топливные элементы могут являться тем самым неисчерпаемым безвредным для экологии топливом. Создание самолетов с гибридными двигателями — перспективное направление и промежуточный шаг между использова-

нием самолетов с ДВС и внедрением полностью электрических самолетов.

При возможности я бы направила *дальнейшие исследования* на изучение применения электрических и гибридных двигателей в вертолетах и БПЛА.

Считаем, что представленная нами работа имеет *теоретическую значимость*, т. к. систематизирует данные

о развитии электросамолетов сегодня, определяет ГСУ как наиболее перспективное направление изучения сегодня. *Практическая значимость* исследования заключается в возможности воплощения некоторых идей на практике, работа может быть использована как краткое введение в электрическую авиацию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. EA-330 [Электронный ресурс] // Уголок неба. — Режим доступа: <http://www.airwar.ru/enc/la/extra330.html> — Дата доступа: 15.10.2022
2. Cessna 208B Grand Caravan [Электронный ресурс] // Avialeasing Company. — Режим доступа: <http://avialeasing.biz/aviatekhnika/regionalnye-vozdushnye-suda/cessna-208b-grand-caravan.html> — Дата доступа: 15.10.2022
3. Kitty Hawk Heaviside [Электронный ресурс] // Electric VTOL News. — Режим доступа: <https://evtol.news/kitty-hawk-heaviside/> — Дата доступа: 17.10.2022
4. Pipistrel Velis Electro [Электронный ресурс] // ВикибриФ. — Режим доступа: https://ru.wikibrief.org/wiki/Pipistrel_Velis_Electro — Дата доступа: 17.10.2022
5. E-Fan: Электровентиляторный самолет, пригодный для серьезного пилотажа, продемонстрирован на авиасалоне в Ле-Бурже [Электронный ресурс] // TechInsider. — Режим доступа: <https://www.techinsider.ru/technologies/14333-e-fan-elektroventilyatornyy-samolet-prigodnyy-dlya-serezno-go-pilotazha-prodemonstrirovan-na-avi-asalo/> — Дата доступа: 17.10.2022
6. Electric planes are here — but they won't solve flying's CO₂ problem [Электронный ресурс] // The Conversation. — Режим доступа: <http://theconversation.com/electric-planes-are-here-but-they-wont-solve-flyings-co-problem-125900> — Дата доступа: 27.10.2022
7. Solar Impulse [Электронный ресурс] // Wikipedia. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Solar_Impulse — Дата доступа: 01.11.2022
8. Баранов, И. Е., Фатеев В. Н., Порембский В. И., Калинин А. А. Авиационная силовая установка на водородовоздушных твердодоплимерных топливных элементах. / Баранов И. Е., Фатеев В. Н., Порембский В. И., Калинин А. А. // Транспорт на альтернативном топливе. — 2015. — № 3. — с. 36–40.
9. HY4 — первый в мире пассажирский самолет на водородных топливных элементах [Электронный ресурс] // Wikipedia. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/HY4_\(самолёт\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/HY4_(самолёт)) Дата доступа: 10.11.2022
10. Компания Airbus представила три прототипа «чистых» самолётов [Электронный ресурс] // Euronews. — Режим доступа: <https://ru.euronews.com/2020/09/21/airbus-presents-three-hydrogene-planes> Дата доступа: 16.11.2022

Геотермальная энергетика

Журавлёва Ольга Евгеньевна, ученица 10-го «а» класса

Научный руководитель: Штеле Лейла Шотовна, учитель физики

*Научный руководитель: Золотарев Владимир Владимирович, учитель биологии
МОУ «СОШ № 1 г. Боровск» (Калужская область; Боровский район)*

В статье авторы исследуют более экологичные источники энергии — геотермальные источники, а также необходимость отказа от использования традиционных источников энергии и перехода на возобновляемые источники.

Ключевые слова: возобновляемые источники, энергия, геотермальные источники.

В современном мире энергетические ресурсы играют ключевую роль в поддержании экономического развития и социальной стабильности. На протяжении многих лет люди используют традиционные ископаемые источники энергии. Однако, расход топлива превышает скорость его возобновляемости, с каждым годом ресурсы исчерпываются всё сильнее, а потребность в электроэнергии всё время растёт.

Настоящим бумом XXI века также стали проблемы экологии. В связи с этим появляется ещё несколько проблем нынешней энергетике.

Гипотеза: получение необходимого человечеству количества энергии возможно без использования ограниченных природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

Из школьного курса физики я давно знаю об нетрадиционных источниках энергии. Однако в ходе изучения

материалов по теме данной работы, меня намного больше заинтересовала геотермальная энергетика. Именно по этой причине **цель** данной статьи — оценка эффективности геотермальной установки, включающая в себя сравнение по основным параметрам, а также анализ мирового производства геотермальной энергии.

Актуальность этой статьи заключается в том, что необходимость в отказе от использования традиционных источников энергии и переходе на возобновляемые источники становится все больше, ведь эксплуатация возобновляемой энергии является необходимым шагом для защиты нашей планеты и обеспечения ее устойчивого будущего. Что в свою очередь позволит обеспечить безопасность всех ее жителей.

Задачи:

1. На основании анализа научной литературы по теме исследования сформулировать проблему и пути её решения;
2. Раскрыть сущность геотермальной энергии и географию районов её размещения;
3. Изучить тепловые схемы и принцип работы установок;
4. Провести сравнение по стоимости, влиянию на экологию и доступности;
5. Сформулировать вывод о проделанной работе.

Методы: анализ научной литературы по теме исследования, обработка экспериментальных данных, сравнение, описание, аналитико-статическая обработка полученных результатов исследования.

Подсчитать тепло Земли несложно. Например, температура поверхности твердого ядра Земли на глубине 5100 км составляет примерно 6000 градусов Цельсия. При приближении к земной коре температура постепенно падает [10]. Но это не значит, что температура статична, и можно легко посчитать, где бы построить станцию. Где уютно хорошую геотермальную станцию не построишь. Как правило, подходящие места там, где сильная геологическая активность — часто происходят землетрясения и имеются действующие вулканы [3].

Общий потенциал геотермальной энергии можно рассматривать как неограниченный. Одним словом, геотермальная теплота — самый крупный источник энергии, доступный человеку в настоящее время. Причём эта энергия не требует сжигания топлива или создания реакторов для её получения, ведь она изначально представляет собой тепло.

Осталось разобраться, как же вышеупомянутая энергия оказывается в руках у людей. Наверняка существуют ресурсы, позволяющие людям использовать её в своих целях.

И действительно! Геотермальные ресурсы — это экономически выгодные ресурсы для извлечения и использования тепла земной коры. Эти ресурсы могут включать тепло в различных фазах — твердой, жидкой и газообразной, и могут быть использованы для удовлетворения потребностей в энергии.

Существуют пять типов источников геотермальной энергии [9]:

1. Месторождения геотермального сухого пара. Они легко разрабатываются, но редки. Половина дей-

ствующих в мире ГеоТЭС использует тепло этих источников;

2. Источники влажного пара (смеси пара и горячей воды). Они встречаются чаще. При их освоении появляется необходимость в предотвращении коррозии оборудования и загрязнения окружающей среды;
3. Месторождения геотермальной воды (содержат горячую воду или пар и воду). Это полости с водой атмосферных осадков, нагреваемые близлежащей магмой;
4. Сухие горячие скальные породы, разогретые магмой (на глубине 2 км и более). Запасы их энергии наиболее велики;
5. Магмы (нагретые до 1300°C расплавленные горные породы).

Среди альтернативных источников электроэнергии существуют довольно специфичные и экзотичные способы. Кроме солнца и ветра в определенных условиях используются внутренние тепловые запасы планеты, для чего и созданы геотермальные электростанции (ГеоЭС или ГеоТЭС).

Достоинства геотермальной энергетики [9]:

1. Неисчерпаемый источник;
2. Экологичность;
3. Эффективность;
4. Самообеспечение;
5. Автономность;
6. Небольшая площадь;
7. Низкое водопотребление.

Недостатки геотермальной энергетики:

1. Высокая стоимость строительства скважин;
2. Большие теплопотери;
3. Сложность выбора подходящего места для станции;
4. Присутствие вредных примесей;
5. Сложность и энергозатратность обратной закачки воды;
6. Эксплуатация скважин провоцирует землетрясения.

Полученная тепловая энергия применяется напрямую в отоплении зданий или при помощи специального оборудования превращается в электроэнергию.

Пришло время разобраться в том, какие технологии используют ГеоТЭС и по какому принципу они работают.

Разработаны три схемы производства электричества:

1. Прямая, использующая водяной пар — самая простая: применяется там, где есть прямой доступ к геотермальным парам [12];
2. Непрямая, использует не пар, а воду — вода подается в испаритель, преобразуется в пар техническим методом и направляется в турбогенератор [6]. Вода требует дополнительной очистки, потому что содержит агрессивные соединения, способные разрушить рабочие механизмы. Отработанный, но еще не остывший пар пригоден для нужд отопления;
3. Смешанная (бинарная) — вода заменяет топливо, которое подогревает другую жидкость с более высокой теплоотдачей. Она приводит в действие турбину [7].

В большинстве районов с горячими источниками тепла температура воды довольно умеренная и не превышает $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, а зачастую она значительно ниже. Такая вода применяется в оборудовании с бинарным циклом и оказывается вполне пригодной для выработки электроэнергии. В данной ситуации принцип работы геотермальной электростанции следующий: помимо воды в системе применяется еще одна, специальная жидкость, с более низкой точкой кипения. Они обе проходят внутри теплообменника, где нагретая подземная вода превращает в пар другую жидкость [10]. Полученный за счет этого пар, попадает в турбину и начинает вращать лопасти. Данная система функционирует полностью в замкнутом цикле, поэтому каких-либо ядовитых выбросов в окружающую среду практически нет.

Из сказанного выше следует, что использование тепла Земли для получения электричества в промышленных масштабах — недешёвое удовольствие, но весьма выгодное по ряду причин.

Для того чтобы провести качественную оценку геотермальной энергетики, необходимо произвести следующие сравнения:

1. Сравнение по стоимости. Традиционные энергетические ресурсы обычно имеют высокую стоимость извлечения и обработки топлива, что приводит к высоким расходам на производство энергии. Возобновляемые же источники энергии, напротив, имеют более низкие операционные затраты и не требуют таких больших вложений.

Основными затратами являются очень высокие расходы на бурение и обсадку трубами глубоких скважин в горячих источниках. Эти затраты до некоторой степени окупаются относительной простотой и невысокой стоимостью установки. ГеоТЭС не нужны ни топка, ни котельная установка, ни дымовые трубы или дымопоглощающие устройства. Именно поэтому стоимость электроэнергии, производимой на современных ГеоТЭС в среднем на 30 % меньше, чем у других видов альтернативной энергетики [3].

Эксплуатационные расходы и расходы на ремонт обычно также низки, что связано с простотой геотермальных установок и их работой при сравнительно низких рабочих температурах и давлениях [2].

В настоящее время, в условиях резкого роста цен на энергоносители и огромной инфляции, возрождается интерес к геотермальной энергетике, но на развитие проектов в этой сфере нужны время и средства, ведь несмотря на относительную простоту конструкции ГеоТЭС, первичные вложения в их строительство немалые.

2. Сравнение по экологическим последствиям. Традиционные энергетические ресурсы часто ведут к загрязнению окружающей среды и выбросу парниковых газов. Не существует таких энергетических систем, которые не оказывали бы влияния на окружающую среду, однако возобновляемые источники энергии являются более экологичными и вызывают в этом плане наименьшее число возражений.

ГеоТЭС имеет те же недостатки, что и любая электростанция, но к преимуществам ГеоТЭС при этом следует отнести обычно малые их размеры и отсутствие площадей для хранения топлива, погрузочно-разгрузочных работ, оборудования для сжигания топлива, дымовых труб [3].

Шум и запахи от геотермальных систем не превышают допустимых пределов. Лишь при освоении месторождений природного пара могут возникнуть проблемы. В этом плане гидротермальные системы и системы с сухими породами обладают определенным преимуществом.

Само по себе функционирование геотермальной станции практически безвредно: выброс углекислого газа в атмосферу оценивается в 45 кг CO_2 на $1\text{ кВт}\cdot\text{ч}$, выработанной энергии. Для сравнения: у угольных станций на тот же киловатт-час приходится 1000 кг CO_2 , у нефтяных — 840 кг , газовых — 469 кг . Впрочем, на атомные станции приходится всего 16 кг — уж чего-чего, а углекислого газа они производят минимум [5].

Как было отмечено выше, ГеоТЭС не вырабатывают дополнительных токсичных выбросов, лишь только небольшой объем углекислого газа, на порядок меньший, чем у газовых ТЭС. Что, впрочем, не значит, что подземные воды и пар — это всегда чистые субстанции, сродни минеральной питьевой воде. Пароводяная смесь из земных глубин насыщена газами и тяжелыми металлами. В некоторых случаях по трубам к ГеоТЭС течёт такой впечатляющий коктейль, что его сброс в атмосферу или водоемы немедленно вызовет локальную экологическую катастрофу (рисунок 1).



Рис. 1. Результат воздействия геотермальной воды на металл

При соблюдении всех требований безопасности, пар, отправляемый в атмосферу, тщательно фильтруется от металлов и газов, а конденсат закачивается обратно в скважину. Но в случае нештатных ситуаций или намеренного нарушения технического регламента геотермальная станция может нанести окружающей среде некоторый урон.

3. Сравнение по доступности. Традиционные энергетические ресурсы имеют ограниченные запасы, их производство может быть подвержено политическим и экономическим колебаниям. Возобновляемые же источники энергии более равномерно доступны по всему миру и не зависят от геополитических факторов.

Электростанции на ископаемом топливе — природном газе, угле, мазуте — сильно зависят от поставок этого самого топлива. Причем опасность заключается не только в прекращении поставок из-за бедствий или изменения политической ситуации, но и в незапланирован-

ном скачкообразном росте цен на сырье. В начале 1970-х годов из-за политической турбулентности на Ближнем Востоке разразился топливный кризис, который привел к росту цен на нефть в четыре раза. Кризис дал новый толчок развитию электротранспорта и альтернативных видов энергетики.

Одним из плюсов использования земного тепла является его практическая неисчерпаемость (по крайней мере в результате действий человека). Ежегодный тепловой поток Земли к поверхности составляет порядка 400 000 ТВт·ч в год, что в 17 раз больше, чем за тот же период вырабатывают все электростанции планеты. Температура ядра Земли составляет 6000 °С, а скорость остывания оценивается в 300–500 °С за 1 млрд лет. Не стоит беспокоиться о том, что человечество способно ускорить этот процесс бурением скважин и закачкой туда воды [2].

Для всемирного обзора геотермальной энергетики представлены две таблицы и два рисунка.

Таблица 1. Мировое производство геотермальной энергии за 2015–2020 годы

Параметр	Значение
Общее количество скважин, пробуренных для энергетических проектов, шт	1159
Финансовые средства, потраченные на энергетические проекты, \$ млрд	10367
Количество человеко-лет, выделенных на реализацию энергетических проектов	30491

В таблице 1 перечислены минимальные показатели для трёх важных параметров выработки геотермальной энергии за период 2015–2020 годов.

Таблица 2. Производство геотермальной электроэнергии в странах мира

Страна	Мощности ГеоЭС (на 2015 год), МВт	Энергия (на 2015 год), ГВт*ч/год	Мощности ГеоЭС (на 2020 год), МВт	Энергия (на 2020 год), ГВт*ч/год	Прогноз (на 2025 год), МВт	Прирост (с 2015 года), МВт
Австралия	1,1	0,5	0,62	1,7	0,31	-0,48
Австрия	1,4	3,8	1,25	2,2	2,2	-0,15
Аргентина	0	0	0	0	30	0
Бельгия	0	0	0,8	2	0,2	0,8
Венгрия	0	0	3	5,3	3	3
Гватемала	52	237	52	237	95	0
Германия	27	35	43	165	43	16
Гондурас	0	0	35	297	35	35
Индонезия	1340	9600	2289	15315	4362	949
Исландия	665	5245	755	6010	755	90
Италия	916	5660	916	6100	936	0
Кения	594	2848	1193	9930	600	599
Китай	27	150	34,89	174,6	386	7,89
Коста-Рика	207	1511	262	1559	262	55
Мексика	1017	6071	1005,8	5375	1061	-11,2
Никарагуа	159	492	159	492	159	0
Новая Зеландия	1005	7000	1064	7728	200	59
Папуа-Новая Гвинея	50	432	11	97	50	-39
Португалия	29	196	33	216	43	4
Россия	82	441	82	441	96	0
Сальвадор	204	1442	204	1442	284	0
США	3098	16600	3700	18366	4313	602

Тайвань	0,1	1	0,3	2,6	162	0,2
Турция	397	3127	1549	8168	2600	1159
Филиппины	1870	9646	1918	9893	2009	48
Франция	16	115	17	136	~25	1
Хорватия	0	0	16,5	76	24	16,5
Чили	0	0	48	400	81	48
Эфиопия	7,3	10	7,3	58	31,3	0
Япония	519	2687	550	2409	554	31
Итого	12 283,9	73 550,3	15 950,44	95 098,40	19 177,01	3666,56

В таблице 2 перечислены страны, которые в настоящее время генерируют геотермальную электроэнергию, и несколько стран, которые имеют подобный потенциал в будущем.

Количественные показатели мировой геотермальной энергетики иллюстрируются рисунках 2 и 3. На рисунке 2 показана динамика общей установленной мощности в мире с 2010 года, а на рисунке 3 — процентное изменение за каждый пятилетний период.

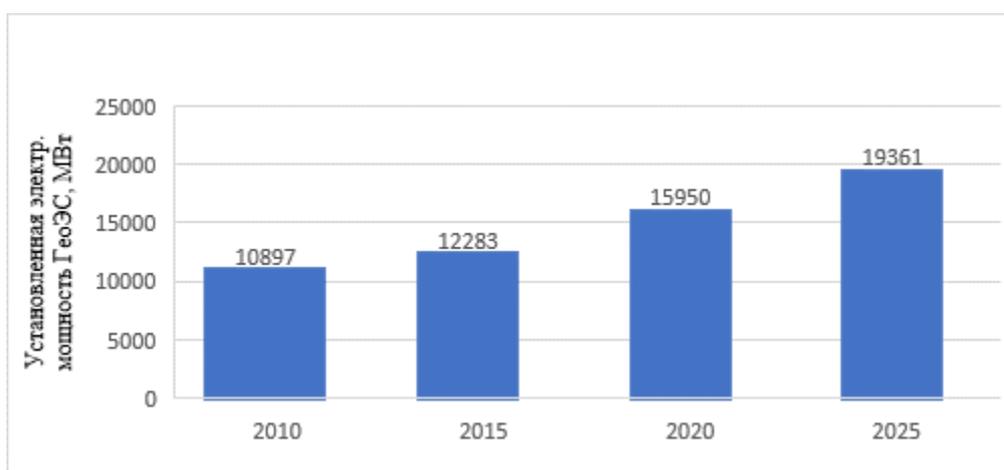


Рис. 2. Общая установленная мощность ГеоЭС в мире с 2010 по 2025 год

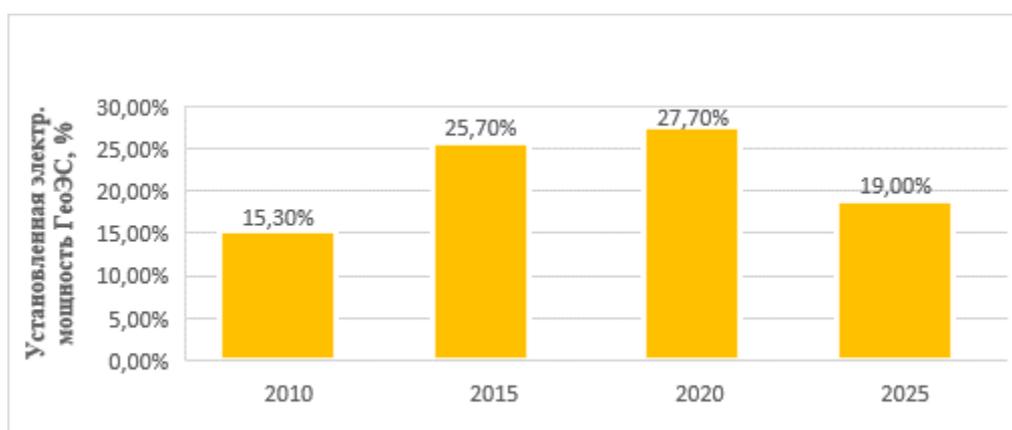


Рис. 3. Изменение установленной мощности за период 2010–2025 годов

Заметно небольшое снижение прогнозируемого прироста мощности к 2025 году. По-видимому, это связано с ценовой конкуренцией со стороны солнечной энергии, ветра и природного газа, а также нерешительностью правительств многих стран в отношении стимулирования новых геотермальных разработок.

По прогнозам Мирового энергетического совета (WEC), в соответствии с тремя сценариями (оптимистичным, базовым и пессимистичным) среднегодовые темпы роста мировой геотермальной энергетики в пери-

од с 2015 по 2060 годы составят примерно 5,4; 4,6 и 3,4 %, соответственно. Даже в оптимистическом случае темпы роста будут значительно ниже 19 %, показанных на рис. 2, для прогноза на 2020–2025 годы [12].

Подводя итоги исследования, можно сформулировать такой вывод:

Геотермальные источники энергии представляют несомненный интерес как экономически выгодные. Они имеют низкий уровень влияния на экологию, не зависят от политических и экономических факто-

ров и во многом превосходят нынешние источники энергии.

Исследование указывает на то, что геотермальная энергетика на данный момент занимает незначительное место в мировом энергетическом балансе, хотя ее производство электроэнергии растет с каждым годом и превосходит многие альтернативные источники

энергии. Геотермальная энергия может стабилизировать стоимость и доступность электрической и тепловой энергии для всего мира. Запасы ископаемых видов топлива будут исчерпаны в ближайшем будущем, и использование альтернативных источников энергии является необходимостью для предотвращения энергетического кризиса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабавов, Г. Б. Геотермальная энергетика: всемирный обзор 2020. Часть 1: Журнал СОК № 12 / 2021–74 с. [Электронный ресурс] URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/geotermalnaya-energetika-vsemirnyy-obzor-2020-chast-1?ysclid=lsvmeorx9m267830443>
2. Берман, Э. Р. Геотермальная Энергия / Издательство «МИР» 411 с.
3. Геотермальная энергетика: как тепло Земли превратили в эффективный энергоресурс [Электронный ресурс]: URL <https://habr.com/ru/companies/toshibarus/articles/442632/>
4. Дядькин, Ю. Д. Извлечение и использование тепла Земли. [Электронный ресурс]: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izvlechenie-i-ispolzovanie-tepla-zemli/viewer>
5. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. — 205 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58980>.
6. Лабейш, В. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учеб. Пособие. — СПб.: СЗТУ, 2003. — 79 с.
7. Лукутин, Б. В. возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б. В. Лукутин. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. — 187 с.
8. Мокий, М. С. Методология научных исследований: учебник / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. — М.: Юрайт, 2015. — 255 с.
9. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — СПб: Лань, 2019. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/123469>
10. Суслов, А. Г. Научные технологии в машиностроении. [Электронный ресурс] / А. Г. Суслов [и др.]. — М.: Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5795>.
11. Сухоцкий, А. Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: курс лекций для студентов специальности 1–4 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / А. Б. Сухоцкий, В. Н. Фарафонов. — Минск: БГТУ, 2009. — 246 с.
12. Зысин, Л. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учеб. пособие / Л. В. Зысин, В. В. Сергеев. — СПб.: Изд.-во Политехн. ун-та, 2007. — 192 с.

Влияние метеорологических явлений и геомагнитных бурь на организм человека

Ковальский Юрий Дмитриевич, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Мишук Богдан Ростиславович, учитель физики
ГАОУ Калининградской области общеобразовательная организация «Школа-интернат лицей-интернат»

В статье автор исследует влияние природных явлений на человека и его организм.

Ключевые слова: влияние, явления, бури, человек.

Геомагнитная буря представляет собой серьезное возмущение в магнитосфере Земли, вызванное взаимодействием солнечного ветра и магнитного поля Земли (рис. 1). Эти бури возникают, когда происходит значительный обмен энергией солнечного ветра с космической средой, окружающей Землю. Солнечный ветер —

это поток заряженных частиц, в основном протонов и электронов, который постоянно испускается Солнцем.

Было обнаружено, что геомагнитные бури оказывают различное воздействие на здоровье и физиологию человека. Вот некоторые ключевые моменты о влиянии геомагнитных бурь на человека:

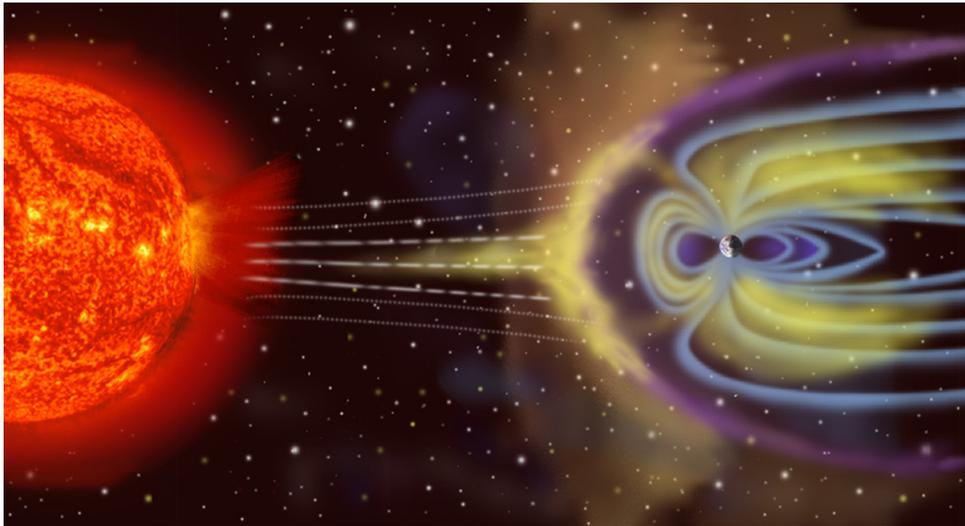


Рис. 1. Геомагнитная буря [1]

1. Мозговая деятельность и функциональное состояние:

- Исследования показали, что сильные геомагнитные бури могут оказывать негативное влияние на функциональное состояние головного мозга человека, снижая порог судорожной готовности и потенциально создавая риск для отдельных лиц, особенно входящих в группу риска.
- Установлено, что слабые и умеренные геомагнитные бури оказывают стимулирующее влияние, а сильные возмущения могут активировать тормозные процессы в мозге человека.

2. Реакция вегетативной нервной системы:

- Резкие изменения солнечной и геомагнитной активности, включая геомагнитные бури, могут вызывать нагрузку на регуляторные системы человека, приводя к изменению баланса мелатонина/серотонина, артериального давления и других физиологических параметров.

3. Сердечно-сосудистое здоровье:

- Геомагнитные возмущения, включая геомагнитные бури, были связаны с увеличением общего числа случаев сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и смертности от инфаркта миокарда в отдельных городах США и с разбивкой по сезонам.
- Влияние геомагнитных возмущений на общую смертность было обнаружено во все времена года, при этом особое влияние на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний и инфаркта миокарда приходится на весну и осень.

4. Адаптация к геомагнитной среде:

- Человеческие организмы адаптированы к естественной геомагнитной среде и ее небольшим изменениям, но во время геомагнитных бурь резкое увеличение напряженности геомагнитного поля может представлять серьезную угрозу для людей.

Таким образом, геомагнитные бури могут оказывать существенное влияние на деятельность мозга человека, вегетативную нервную систему и здоровье сердечно-сосудистой системы. Понимание этих влияний важно для оценки потенциальных рисков и разработки стратегий

по смягчению воздействия геомагнитных бурь на здоровье и благополучие человека. Но в настоящее время не существует широко признанных конкретных мер защиты людей от прямого воздействия геомагнитных бурь.

Метеорологические явления — это природные явления, связанные с погодой и изменениями в атмосфере Земли (Рис. 2). Эти события вызваны различными метеорологическими изменениями и сдвигами, такими как колебания температуры, изменения давления воздуха и изменения количества водяного пара в атмосфере.

Метеорологические явления могут оказывать существенное влияние на различные стороны жизни человека. Вот некоторые идеи, основанные на предоставленных результатах поиска:

1. Влияние на здоровье человека:

- Метеорологические явления могут оказывать прямое воздействие на здоровье человека, приводя к повышению уровня смертности. Кроме того, прогнозируется, что изменение климата и экстремальные погодные явления усугубят существующие угрозы здоровью и могут привести к появлению новых рисков для здоровья.

2. Качество воздуха и его загрязнение:

- Метеорологические явления могут создавать условия, которые приводят к экстремальному загрязнению воздуха, при этом вредные концентрации оказывают воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Понимание метеорологических процессов, связанных с экстремальными явлениями загрязнения воздуха, имеет решающее значение для эффективного прогнозирования качества воздуха и стратегий смягчения последствий загрязнения.

Таким образом, метеорологические явления могут влиять на здоровье человека, качество воздуха и общее благополучие. Кроме того, экстремальные погодные явления могут нарушить повседневную деятельность и модели передвижения, влияя на поведение человека и потенциально приводя к экономическим и социальным проблемам.



Рис. 2. Шторм [2]

ЛИТЕРАТУРА:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Geomagnetic_storm
2. <https://mirmarine.net/sudovoditel/gidrometeorologiya/1286-meteorologicheskie-velichiny-i-atmosfernye-yavleniya>

Оптические иллюзии и их применение в жизни человека

Комаровский Кирилл Сергеевич, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Михальцевич Галина Валентиновна, учитель физики

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

Введение

Представленная работа посвящена изучению вопросов по теме «оптические иллюзии», как наш зрительный аппарат воспринимает иллюзии и как люди применяют их в жизни.

Цель исследовательской работы: изучить оптические иллюзии, познакомиться с видами оптических иллюзий, в конце создать свой сценарий к выступлению на неделю физики перед аудиторией из учащихся 9 классов.

Задачи: систематизировать полученные знания об оптических иллюзиях, выделить существенные признаки рассматриваемых иллюзий, исследовать применение в различных сферах деятельности человека оптических иллюзий, доказать существование оптических иллюзий.

Методы исследования: теоретический и практический.

Актуальность исследования: работы состоит в том, что данная область физики является очень интересной и перспективной, также мы встречаемся с оптическими иллюзиями практически каждый день и даже сами не подозреваем об этом.

Практическая значимость: мое мероприятие, проведенное среди учеников из параллели 9-х классов, помо-

жет обучающимся лучше разбираться в теме «Оптические иллюзии».

Феномен оптических иллюзий

Оптические иллюзии

Оптической иллюзией называется несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата. Попросту говоря — это неверное представление реальности, впечатление о видимом предмете или явлении, не соответствующее действительности, то бишь оптический обман.

Все оптические иллюзии в зависимости от их происхождения можно разделить на 3 вида:

Естественные — созданные природой (Северное сияние)

Искусственные — придуманные человеком (Камуфляж)

Смешанные — естественные иллюзии, которые смог воссоздать человек.

Почему происходят оптические иллюзии?

Такие явления, как зрительные иллюзии (обман зрения), наука уже давно объяснила. Учёные провели необходимые исследования и теперь могут точно сказать, почему же мы видим не то, что есть на самом деле. Об-



Рис. 1. Естественная оптическая иллюзия — северное сияние

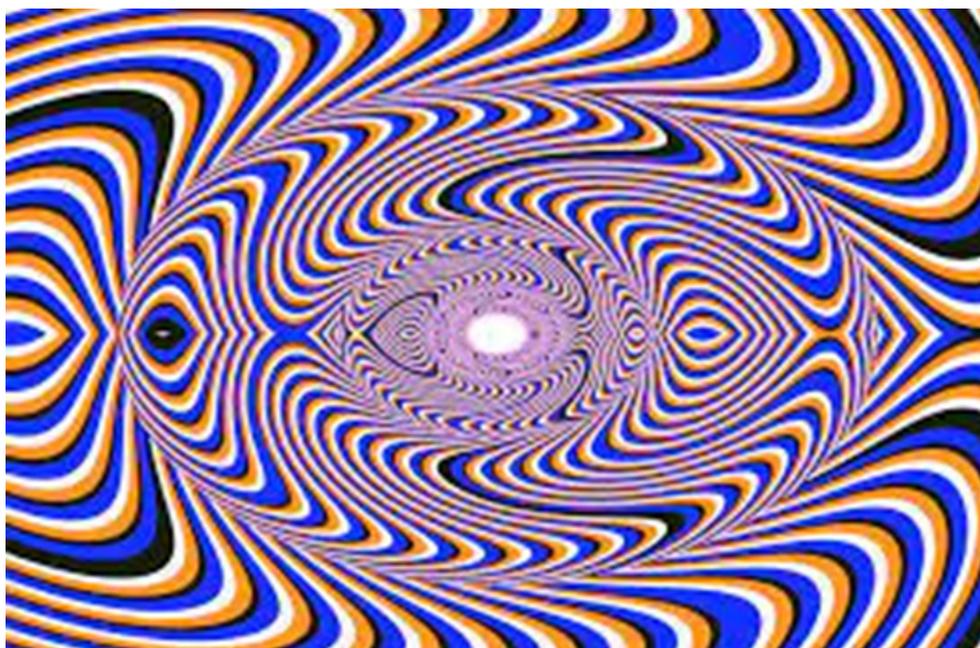


Рис. 2. Искусственная оптическая иллюзия

ман зрения — это ошибки зрительного восприятия, следствие наблюдения неточных образов, не осознаваемых разумом. Для понимания причин, из-за которых возникают такие явления, учёные изучают физиологию зрения и психологию зрительного восприятия.

Исследователи условно разделили факторы возникновения оптического обмана.

Причины:

- 1) неправильное восприятие глазами идущего от предмета света
- 2) мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, идущие от глаз
- 3) при нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои.

Также хочу рассказать про устройство нашего зрительного аппарата. Глаз — это орган зрения, состоящий из нескольких структур. Внешне глаз представляет собой шарообразный орган, окруженный защитными оболочками. На передней поверхности глаза находится прозрачная роговица, которая позволяет пропускать свет. Задняя часть глаза заполнена стекловидным телом. Внутри глаза находится хрусталик, который фокусирует свет на сетчатку — слой нервных клеток, расположенных на задней стенке глаза. Сетчатка преобразует световые сигналы в электрические импульсы, которые передаются по зрительному нерву к мозгу для дальнейшей обработки и восприятия изображения.

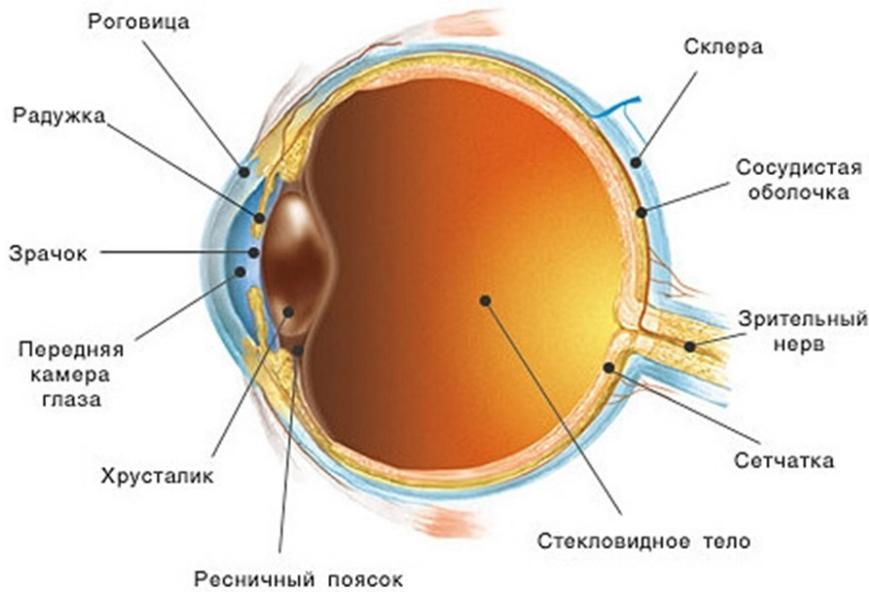


Рис. 3. Устройство зрительного аппарата.

Оптические иллюзии в жизни человека

Используются в архитектуре для создания определенных пространственных впечатлений, например, для кажущегося увеличения высоты и площади залов. Еще более эффективно зрительные иллюзии используются в изобразительном и цирковом искусстве. Зрительные иллюзии стали основой кинематографии и телевидения, учитываются в полиграфии и в военном деле. На основе оптических иллюзий для военных изготавливается камуфляж для оружия и одежды. Художники также используют иллюзии в своих произведениях для создания необычных эффектов в своих работах. Используются для исследования в области психологии и нейронаук, для изучения восприятия и обработки информации в мозге человека. Также могут быть полезны для дизайна и ре-

кламы для привлечения внимания к продукту или услуге. В целом, оптические иллюзии могут быть полезными в различных областях жизни человека, от науки до развлечений и безопасности.

Самая первая оптическая иллюзия

Иллюзия Дельбёфа — оптическая иллюзия восприятия относительных размеров. Иллюзия была названа в честь бельгийского философа, математика, экспериментального психолога Жозефа Реми Леопольда Дельбёфа (1831–1896), который открыл данный феномен в 1887–1888 годах. Иллюзия состоит в том, что два круга, совершенно одинаковые по размерам окружены кольцами. Однако левый круг имеет большее расстояние между кругом и кольцом, и кажется, что левый круг меньше, чем правый.

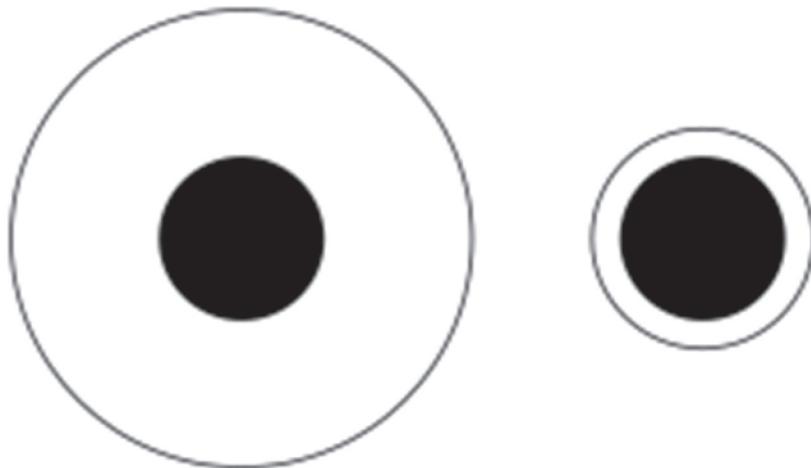


Рис. 4. Самая первая оптическая иллюзия — иллюзия Дельбёфа.

Иллюзия восприятия цвета

Мозг человека — поистине удивительная и непостижимая вселенная. Он способен так преображать, прелом-

лять и видоизменять действительность, что порой его носитель может жить совсем не в том мире, который его на самом деле окружает.

В том числе это касается восприятия цвета. Не вдаваясь во все многообразие вариантов видения цветов разными людьми, хочу показать примеры оптических иллюзий, описанных профессором Массачусетского технологического института Эдвардом Адельсоном. Так называемая, «иллюзия тени Адельсона» заключается в том,

что один и тот же цвет на разном фоне видится человеком, как разные цвета.

Самый популярный пример — цилиндр с тенью на шахматной доске. Здесь клетки А и В воспринимаются нами, как темно-серая и светло-серая, на самом же деле эти клетки одного цвета.

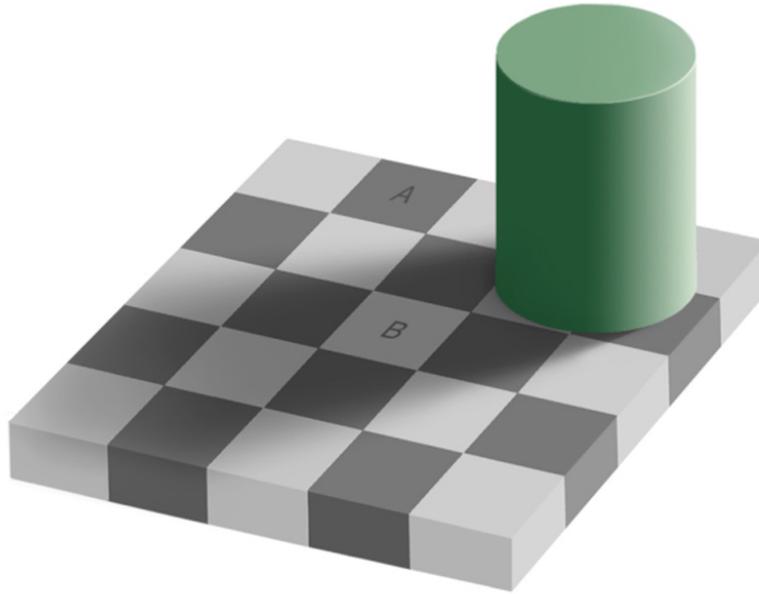


Рис. 5. Цилиндр с тенью на шахматной доске

Иллюзия восприятия глубины

Иллюзии восприятия глубины — неадекватное отражение воспринимаемого предмета и его свойств. В настоящее время наиболее изученными являются иллюзорные эффекты, наблюдаемые при зрительном восприятии двухмерных контурных изображений. Мозг бессозна-

тельно видит рисунки только выпуклые (одногнутые). Восприятие зависит от направления внешнего (реального или подразумеваемого) освещения.

Если, рассматривая картинку мы представим, что освещение падает на нее справа, то увидим 6 кубов со смотрящими вверх черными гранями.

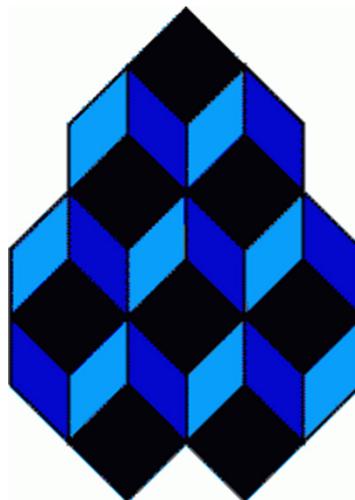


Рис. 6. Иллюзия восприятия глубины

Иллюзия восприятия размера

Иллюзии часто приводят к совершенно неверным количественным оценкам реальных геометрических величин. Оказывается, что можно ошибиться на 25 % и больше, если глазомерные оценки не проверить линейкой.

Глазомерные оценки геометрических реальных величин очень сильно зависят от характера фона изображения.

Явление иррадиации состоит в том, что светлые предметы на темном фоне кажутся более увеличенными против своих настоящих размеров и как бы захва-

тывают часть темного фона. Когда мы рассматриваем светлую поверхность на темном фоне, вследствие несовершенства хрусталика как бы раздвигаются границы этой поверхности, и эта поверхность кажется нам

больше своих истинных геометрических размеров. На рисунке за счет яркости цветов белый квадрат кажется значительно большим относительно черного квадрата на белом фоне.



Рис. 7. Иллюзия восприятия размера

Практическая часть

В качестве продукта к своему проекту я провел внеклассное мероприятие, посвящённое неделе физики, среди учащихся 9-ых классов моего учебного заведения. Проводя данное мероприятие, мы познакомились и изучили виды оптических иллюзий, выделили существенные признаки рассматриваемых иллюзий, исследовали применение в различных сферах деятельности человека оптических иллюзий, и доказали существование оптических иллюзий. Помимо этого, была проведена викторина в игровой форме по объясненным только что мной темам. По окончании мероприятия, большинство

учеников оценили мое выступление на максимальный балл.

Заключение

Таким образом, в ходе выполнения данной практической работы, я изучил оптические иллюзии, ознакомился с видами оптических иллюзий, систематизировал полученные знания об оптических иллюзиях, выделил существенные признаки рассматриваемых иллюзий, исследовал применение в различных сферах деятельности человека оптических иллюзий и доказал их существование. В ходе проведения внеклассного мероприятия я получил опыт работы на публике и подарил ребятам желание изучать физику.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Физика. 11 класс. Учебник. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. 19-е изд. — М.: Просвещение, 2010. — 399 с.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Оптическая_иллюзия
3. Строение глаза. — Текст: электронный // МНТК «Микрохирургия глаза»: [сайт]. — URL: https://www.mntk.ru/patients/children-treatment/eye_structure/ (дата обращения: 09.02.2024).
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Иллюзия_Дельбёфа
5. Холина, Е. В. Проект на тему «Оптические иллюзии» / Е. В. Холина. — Текст: электронный // Инфоурок: [сайт]. — URL: <https://infourok.ru/proekt-po-fizike-opticheskie-illyuzii-9-klass-5553216.html> (дата обращения: 09.02.2024).

Исследование влияния концентрации фуллеренов C₆₀ на вязкость индустриального масла И-20

Кузьменко Никита Александрович, учащийся 10-го класса;
Рамазан Тамерлан Тохнурулы, учащийся 10-го класса
НУ «Школа «Престиж» (г. Алматы, Казахстан)

Научный руководитель: Исмаилов Данияр Валерьевич, кандидат технических наук, старший преподаватель
Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан)

В данной статье рассматривается влияние наноматериалов на концентрацию индустриального масла И-20. В рамках эксперимента мы использовали концентрат фуллеренов на оливковом масле, содержащий 5 % C₆₀ на кг масла. Концентрация масла измерялась с применением метода Стокса. Экспериментальное исследование было проведено в двух сериях при различных температурах. На основании полученных данных установлено, что повышение концентрации фуллеренов в индустриальном масле приводит к линейному увеличению его вязкости.

Ключевые слова: вязкость, наноматериалы, фуллерены, метод Стокса.

Наноматериалы — материалы, созданные с использованием наночастиц и/или посредством нанотехнологий, обладающие какими-либо уникальными свойствами, обусловленными присутствием этих частиц в материале. К наноматериалам относят объекты, один из характерных размеров которых лежит в интервале от 1 до 100 нм.

В настоящее время предлагаются разные способы сборки молекулы фуллерена из фрагментов. Целью этих исследований является достижение понимания механизма образования сферических молекул из известной структуры графита и других органических соединений, используемых в качестве сырья при генерации фуллеренов. Знание механизма образования фуллеренов позволит исследователям, в свою очередь, целенаправленно создавать и варьировать способы и условия синтеза различных типов фуллеренов и их производных.

В нашей проектной работе мы работали с углеродными наноматериалами.

Углеродные наноматериалы — наноматериалы основой которых является углерод

Фуллерены состоят из атомов углерода, образуя замкнутые полные сферические или эллиптические структуры. Основной элемент структуры — шестигранное кольцо, которое соединяется с пятиугольными кольцами, создавая уникальные геометрические формы. Процесс полного образования молекулы начинается с образования каркаса из пентагональных и гексагональных граней

Метод Стокса для измерения вязкости

При движении жидкости между слоями возникают силы внутреннего трения, которые стремятся уровнять скорости всех слоев жидкости. Пусть два ближайших слоя жидкости, находящихся на расстоянии Δz друг от друга, движутся по оси X с различными скоростями, отличающимися на величину ΔV . Тогда на площадку ΔS между этими слоями будет действовать сила внутреннего трения (вязкости), величина которой равна: $F = \eta \frac{\Delta V}{\Delta z} \Delta S$ (1). Где η — так называемый динамический коэффициент внутреннего трения или просто коэффициент вязкости, значение которого зависит от свойств жидкости и от температуры.

Решая уравнение (1) относительно η , находим:

$$\eta = \frac{F}{\frac{\Delta V}{\Delta z} \Delta S}$$

Следовательно, коэффициент внутреннего трения численно равен силе, действующей на единицу площади при градиенте скорости, равном единице. Размерность коэффициента внутреннего трения в системе СИ, следующая:

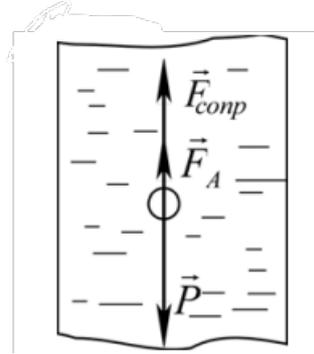
$$[\eta] = \left[\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}^2} \right] = \text{Па} \cdot \text{с} = 10 \text{ Пуаз.}$$

Единица коэффициента внутреннего трения в системе СИ — пуаз. Один пуаз равен 0,1 Па·с.

Для определения коэффициента динамической вязкости жидкости в работе используется метод Стокса, основанный на измерении скорости падения шарика в жидкости. Стокс установил, что при небольших скоростях движения, сила сопротивления, с которой действует жидкая среда на движущееся в ней твердое тело, пропорциональна коэффициенту динамической вязкости жидкости η , скорости V движения тела относительно жидкости и характерному размеру тела. Коэффициент пропорциональности зависит от формы тела. Для шара, если в качестве

взять радиус шара r , коэффициент пропорциональности оказывается равным 6π . Следовательно, сила сопротивления движению шарика в жидкостях при небольших скоростях в соответствии с формулой Стокса равна:

$$F_{\text{сопр}} = 6\pi\eta rV \quad (2)$$



На падающий в жидкости шарик действуют три силы:

— сила сопротивления среды, определяемая по (2), $F_{\text{сопр}}$

— сила тяжести: $P = mg = \rho \frac{4}{3}\pi r^3 g$ (3)

— выталкивающая сила Архимеда: $F_A = \rho_1 \frac{4}{3}\pi r^3 g$ (4)

где ρ и ρ_1 — плотности материала шарика и жидкости соответственно. Второй закон Ньютона для падающего шарика запишется в виде:

$$P - F_A - F_{\text{сопр}} = m \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (5)$$

Вначале движение шарика будет ускоренным $\frac{\Delta V}{\Delta t} > 0$, но так как сила сопротивления, согласно формуле Стокса, увеличивается с увеличением скорости падения, то при некоторой скорости V_0 левая и правая части уравнения движения (5) обратятся в нуль, и движение шарика станет равномерным $\frac{\Delta V}{\Delta t} = 0$ (6). Параметры установки подобраны таким образом, чтобы движение шарика установилось, когда он при своем падении достигнет верхней метки. Тогда скорость равномерного движения определяется из соотношения:

$$V_0 = \frac{l}{t} \quad (7)$$

где l и t — расстояние между верхней и нижней метками и время, за которое это расстояние пройдено.

Подставляем выражение для сил (2) — (4) в уравнение (5) и при условии (6) получим:

$$\rho \frac{4}{3}\pi r^3 g - \rho_1 \frac{4}{3}\pi r^3 g - 6\pi\eta rV_0 = 0,$$

откуда с учётом (7) находим коэффициент динамической вязкости:

$$\eta = \frac{2}{9} \cdot \frac{(\rho - \rho_1)gr^2t}{h}$$

Таким образом, определение коэффициента динамической вязкости жидкости сводится к измерению радиуса шарика и скорости его равномерного падения в жидкости.

Цель исследования

Цель нашего исследования заключается в изучении влияния концентрации фуллеренов в машинном масле на его вязкость с использованием метода Стокса.

Описание использованных наноматериалов

В качестве наноматериала мы использовали концентрат фуллеренов на оливковом масле, с концентрацией 5 % C_{60} на кг масла.

Для производства масла с добавлением фуллерена C_{60} , используется центрифугальная методика. Основой концентрата является оливковое масло, оно разливается в чашку центрифуги, создавая основу для модификации. В смесь добавляется фуллерен C_{60} высокой степени чистоты (99,9 %). Центрифуга запускается на скорости от 10,000 оборотов в минуту и выше, что создает высокие гравитационные силы и способствует равномерному распределению фуллерена в масле. Процесс модификации продолжается 24/7 в течение 17 дней, обеспечивая достаточное время для взаимодействия фуллерена с маслом и достижения оптимальных характеристик. Этот метод обработки позволяет достичь высокой степени дисперсии фуллеренов в масле, что способствует улучшению свойств смазочного материала.

Индустриальное масло и его характеристики

В нашем эксперименте мы решили сделать выбор в пользу индустриального масла И-20, т. к. оно не имеет в себе каких-либо примесей и представляет собой очищенное дистиллятное или остаточное базовое масло.

Масло И-20, входящее в категорию веретенных масел, представляет собой наиболее востребованное в данной группе. Его популярность обусловлена универсальностью применения и относительной доступностью с точки зрения стоимости.

Производство этого масла осуществляется путем избирательной очистки сырой нефти с низким или высоким содержанием серы. Масло И-20 может быть получено как путем дистилляции (очистки мазута с применением вакуумных установок), так и методом деасфальтизации остаточных продуктов нефтепереработки, либо путем их комбинирования.

Оборудование для измерения вязкости

Для проведения опыта мы использовали цилиндрический стеклянный сосуд, который заполняли индустриальным маслом, металлический шарик, электронный штангенциркуль, масштабную линейку с миллиметровыми делениями, пинцет, электронные весы, камеру, шприц, колбы для смешивания масла.

Подробное описание процесса проведения эксперимента

Для определения вязкости мы использовали метод Стокса, наши действия заключались в следующем:

1. Мы определили плотности масла шариков ρ и масла ρ_1 . Для определения плотности материала шарика, мы его взвесили и измерили его диаметр, нашли его объем, и вычисляли плотность как отношение массы шарика к его объему. Для определения плотности масла мы налили его в колбу известного объема и взвесили, затем также вычисляли плотность как отношение массы шарика к его объему.
2. Сделали метки на цилиндрическом сосуде, отмерив с помощью линейки расстояние 50 см.
3. В колбе мы смешивали индустриальное масло И-20 и концентрат фуллеренов C_{60} , а затем переливали его в цилиндрическую колбу.
4. В сосуд, заполненный маслом, мы пинцетом опускали шарик, не сообщая ему начальной скорости. Шарик в масле двигался очень быстро, используя секундомер измерения получались очень неточные, поэтому мы решили снимать на камеру прохождения шариком верхней и нижней метки, и зная частоту кадров камеры и время падения шарика, мы смогли получить более точные результаты. Однако, время падения шарика очень маленькое, поэтому каждый раз при изменении концентрации масла мы проводили опыт 5 раз, чтобы результат оказался более точным. Мы сделали 2 серии экспериментов, первая серия была проведена при температуре 28°C, в которой мы изменяли концентрацию масла от 0 %, до 5 %. Вторая серия экспериментов была проведена при температуре 23°C, концентрацию изменяли с 6 % до 10 %.
5. Провели расчеты и обработку полученных данных.

Обработка полученных данных

Ниже приведены таблицы с данными, полученными в ходе экспериментов. При изменении концентрации на 1 %, мы проводили опыт 5 раз, чтобы результаты измерений были более точными.

Расчёты мы проводили следующим образом:

Скорость мы рассчитывали по формуле $V = \frac{l}{t}$. Затем, по формуле $\eta = \frac{(\rho - \rho_1)}{18V} * g * D^2$ рассчитали коэффициент динамической вязкости.

Масса шарика $m=2,05$ гр. Диаметр шарика $D=7,92$ мм. Следовательно, плотность шарика рассчитали по формуле $\rho = \frac{m}{V}$ и получили, что $\rho = 7781 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Плотность концентрата с фуллеренами, почти не отличается от плотности масла, поэтому при расчетах, плотность масла мы брали постоянной. Для первого случая, плотность масла ρ_1 мы брали как $\rho_1 = 802 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Для второго случая, плотность масла ρ_1 мы брали как $\rho_1 = 826 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Коэффициент Стьюдента $t_{p,n}$ для расчета погрешностей мы брали $t_{p,n} = 2,8$.

Измерения при температуре 28°C:

Концентрация 0 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,62	0,81	0,25
2	0,5	0,55	0,91	0,23
3	0,5	0,59	0,85	0,24
4	0,5	0,61	0,81	0,25
5	0,5	0,63	0,79	0,26

Концентрация 1 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,72	0,70	0,29
2	0,5	0,62	0,81	0,25
3	0,5	0,65	0,77	0,27
4	0,5	0,73	0,68	0,30
5	0,5	0,66	0,76	0,27

Концентрация 2 %

№	l, м.	t, с.	V, м/с.	η , Па·с
1	0,5	0,61	0,82	0,25
2	0,5	0,65	0,77	0,26
3	0,5	0,70	0,71	0,28
4	0,5	0,78	0,64	0,32
5	0,5	0,73	0,68	0,30

Концентрация 3 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,68	0,73	0,28
2	0,5	0,73	0,68	0,30
3	0,5	0,79	0,63	0,32
4	0,5	0,70	0,71	0,29
5	0,5	0,75	0,67	0,30

Концентрация 4 %

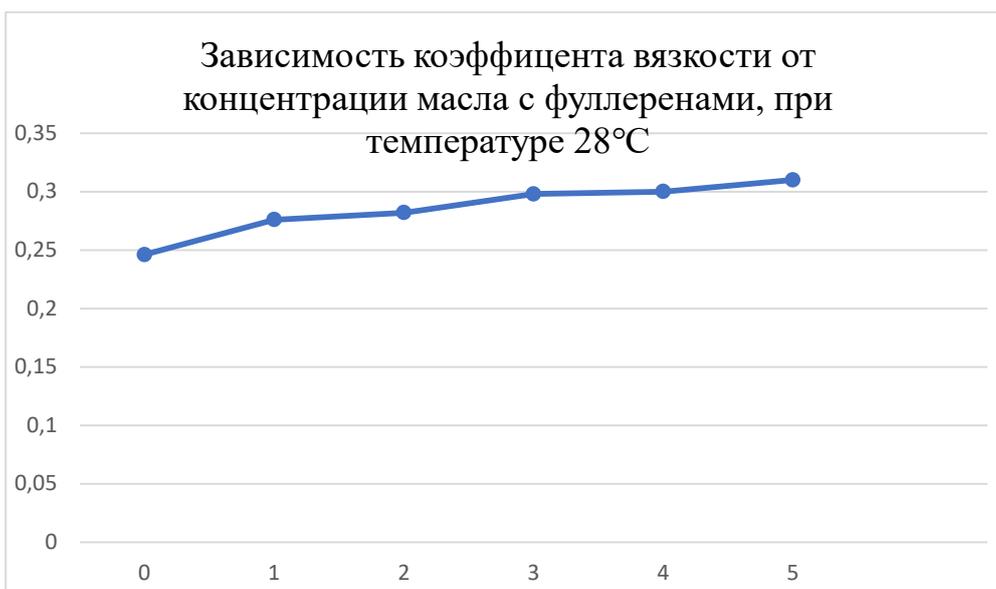
№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,80	0,62	0,33
2	0,5	0,61	0,81	0,25
3	0,5	0,79	0,63	0,32
4	0,5	0,75	0,67	0,30
5	0,5	0,73	0,68	0,30

Концентрация 5 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,66	0,75	0,27
2	0,5	0,74	0,67	0,30
3	0,5	0,85	0,59	0,35
4	0,5	0,72	0,69	0,29
5	0,5	0,83	0,60	0,34

Получили следующие результаты:

Концентрация, с %	Среднее значение вязкости, $\langle \eta \rangle$, Па·с	Стандартное отклонение, S	Стандартное отклонение среднего арифметического, $S_{\langle X \rangle} \cdot 10^{-2}$	Абсолютная погрешность, $S_{\langle X \rangle} \cdot tp, n$	Относительная погрешность, $\delta \eta, \%$
0	0,246	0,01	0,42	0,01	4,06
1	0,276	0,02	0,71	0,02	7,24
2	0,282	0,03	1,04	0,03	10,63
3	0,298	0,01	0,54	0,02	6,71
4	0,300	0,03	1,08	0,03	10,00
5	0,310	0,04	1,49	0,04	12,90



Измерения при температуре 23°C:

Концентрация 6 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,61	0,82	0,29
2	0,5	0,65	0,77	0,31
3	0,5	0,65	0,77	0,31
4	0,5	0,63	0,79	0,30
5	0,5	0,66	0,76	0,32

Концентрация 7 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,68	0,74	0,32
2	0,5	0,68	0,74	0,32
3	0,5	0,65	0,77	0,31
4	0,5	0,66	0,76	0,32
5	0,5	0,70	0,71	0,34

Концентрация 8 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,70	0,71	0,34

2	0,5	0,68	0,74	0,33
3	0,5	0,71	0,70	0,34
4	0,5	0,71	0,70	0,34
5	0,5	0,73	0,68	0,35

Концентрация 9 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,73	0,68	0,35
2	0,5	0,75	0,67	0,36
3	0,5	0,75	0,67	0,36
4	0,5	0,73	0,68	0,35
5	0,5	0,76	0,66	0,37

Концентрация 10 %

№	l, м	t, с	V, м/с	η , Па·с
1	0,5	0,82	0,61	0,39
2	0,5	0,80	0,67	0,36
3	0,5	0,78	0,59	0,41
4	0,5	0,80	0,69	0,35
5	0,5	0,81	0,60	0,40

Для второго случая получили такие результаты:

Концентрация, с %	Среднее значение вязкости, $\langle \eta \rangle$, Па·с	Стандартное отклонение, S	Стандартное отклонение среднего арифметического, $S_{\langle X \rangle} \cdot 10^{-2}$	Абсолютная погрешность, $S_{\langle X \rangle} \cdot tp, n$	Относительная погрешность, $\delta \eta$, %
6	0,306	0,01	0,51	0,01	3,26
7	0,322	0,01	0,49	0,01	3,11
8	0,340	0,01	0,32	0,01	2,94
9	0,358	0,01	0,33	0,01	2,79
10	0,382	0,03	1,16	0,03	7,85



Анализ полученных результатов

Анализ позволяет нам проследить явное увеличение вязкости индустриального масла при повышении концентрации фуллеренов. Важно отметить, что наблюдаемая зависимость оказывается линейной, и данное явление становится более очевидным на втором графике.

На первом графике мы видим, что кривая роста вязкости не столь плавна, как на втором, что может быть обусловлено тем, что измерения были проведены в раз-

ные дни и условия в лаборатории не были постоянными. Однако в случае второго графика, где эксперименты были проведены в один день при однородных условиях, наблюдается гораздо более прямолинейная зависимость. Помимо этого, погрешности измерений, проведенных при температуре 28°C оказываются выше, погрешностей результатов, проведенных при температуре 23°C, что подчеркивает важность однородности условий для достоверности результатов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Трофимова, Т. И. Курс физики. 11-е изд., стер. — М.: 2006.— 560 с. Учебное пособие.
2. Детлаф, А.А и Яворский Б. М. Курс физики. М. Высшая школа. 2002.
3. Керл, Р. Ф., Смолли Р. Э. Фуллерены // В мире науки. 1991. — № 12. — с. 14–24
4. Елецкий, А. В., Смирнов Б. М. Фуллерены и структуры углерода//УФН, т. 165 (9), с. 977, 1995.
5. Лозовик, Ю. В., Попов А. М. Образование и рост углеродных наноструктур.

Лазерные технологии и их применение

Левый Максим Игоревич, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Михальцевич Галина Валентиновна, учитель физики

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

Введение

Изучение вопроса о лазерах интересует школьников в возрасте от 15 до 16 лет. Поэтому я занялся повествованием об этом удивительном явлении. Лазеры привлекают как детей, так и животных, они могут послужить игрушкой и объектом для изучения.

Цель исследовательской работы: донести информацию о лазерах, их видах и их применении до подростков в интересной игровой форме

Задачи:

- 1) Изучить теорию по данной теме;
- 2) Подготовить сценарий для внеклассного мероприятия;
- 3) Провести внеклассное мероприятие;
- 4) Провести опрос учеников о их впечатлениях о мероприятии;

Методы исследования: практический и теоретический.

Актуальность исследования: данная область физики является очень интересной и перспективной, кроме этого, мы каждый день встречаемся с приборами, работа которых основана на лазерах, иногда сами того не замечая.

Практическая значимость: Я собираюсь провести внеклассное мероприятие. Оно будет проведено среди учеников моего учебного заведения. Посещение поможет обучающимся лучше разбираться в теме лазеров и их применения в повседневной жизни.

Феномен лазерных технологий

Открытие Макса Планка

В 1900 году Макс Планк открывает элементарную порцию энергии — квант и теоретически описывает связь

энергии кванта с частотой электромагнитного излучения, вызвавшей его появление. Примерно в это же время Альберт Эйнштейн открывает наименьшую элементарную частицу света — фотон и доказывает теорию дискретности света. (материальные микроскопические объекты могут при одних условиях проявлять свойства классических волн, а при других — свойства классических частиц).

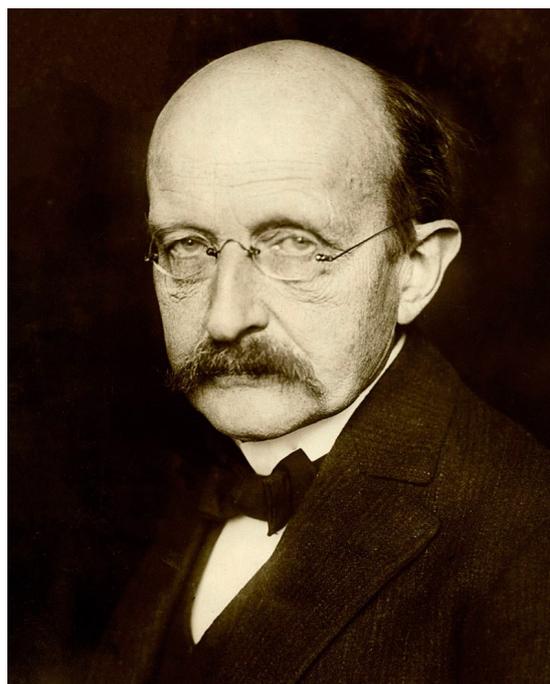


Рис. 1. Макс Планк

Теория «Вынужденного излучения»

В 1917 году Эйнштейн формулирует теорию «Вынужденного излучения», которая описывает возможность создания условий, при которых электроны одновременно излучают свет одной длины волны.

Первый в мире лазер

В 1954 году Чарльз Таунс со своими единомышленниками Гербертом Цайгером и Джеймсом гордоном на практике реализует свой замысел, представив на суд общественности — первый в мире реально работающий лазер.

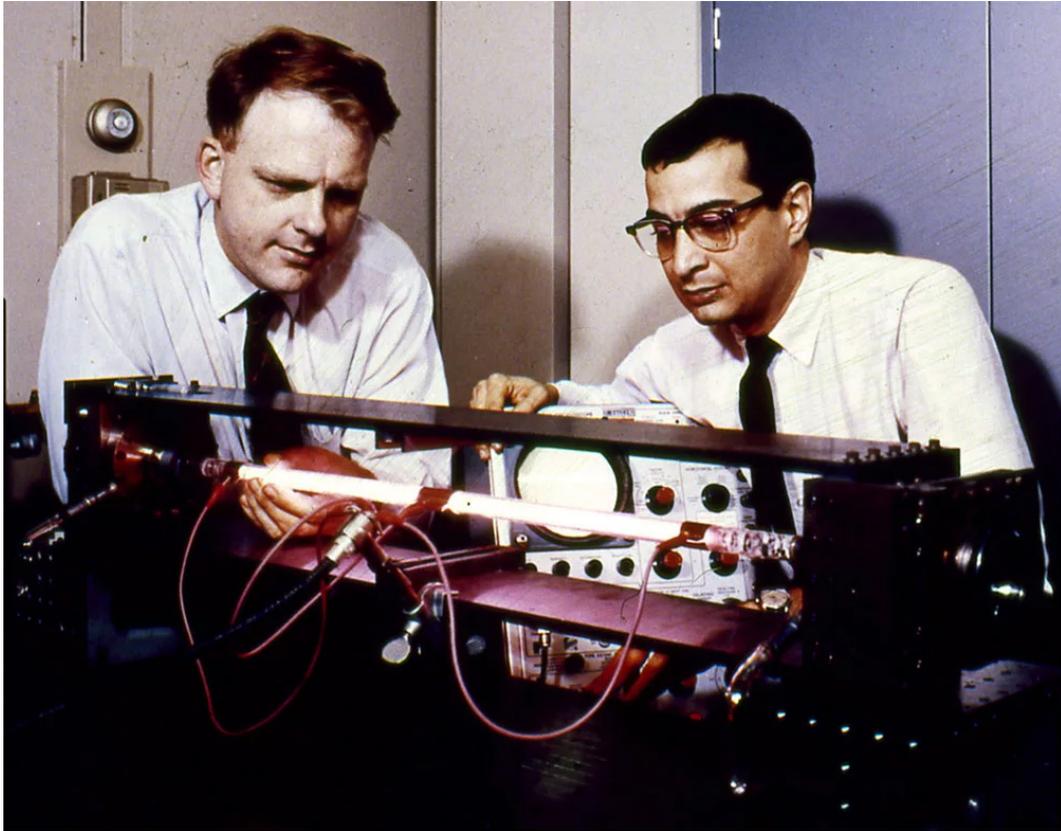


Рис. 2 .Открытие первого в мире лазера

Устройство лазера или лазерной установки

В основе работы лазеров лежат три явления: поглощение веществом энергии, спонтанное и вынужденное излучения возбужденной системы атомов. Каждый лазер должен состоять из: Активного элемента (активной среды), элемента накачки, резонансного оптического усилителя (системы обратной связи), схемы отвода генерируемой мощности (только в мощных лазерах)

Принцип действия лазеров

Лазер преобразует энергию накачки в более качественную энергию — энергию электромагнитного поля (лазерный луч). Качество лазерной энергии определяется ее высокой концентрацией и возможностью передачи на значительные расстояния. Преимуществом лазера является то, что его луч можно сфокусировать в очень маленькое пятнышко диаметром порядка световой волны и получить плотность энергии, превышающую плотность ядерного взрыва. К преимуществам лазера также относится то, что лазерный луч является самым емким носителем информации.

Основные виды лазеров

Всего существует огромное количество видов лазеров, но все они берут своё начало из 4 основных типов: газовые, жидкостные, твердотельные, полупроводниковые. В настоящее время для различной обработки ма-

териалов при помощи лазерного излучения в основном применяются твердотельные и газовые лазеры.

Газовые лазеры:

В газовых лазерах трубка с активным газом помещается в оптический резонатор, состоящий в простейшем случае из двух параллельных зеркал, одно из которых является полупрозрачным. Оптическая волна, распространяясь через активный газ, усиливается и создает лавину фотонов. Дойдя до полупрозрачного зеркала, волна частично выходит за пределы резонатора, создавая выходное лазерное излучение.

Жидкостные лазеры:

Этот тип лазера обладает большими импульсными энергиями при значительной средней мощности, но при этом жидкостные лазеры генерируют излучение с узким спектром частот. Жидкостные лазеры работают на растворах органических красителей.

Твердотельные лазеры:

Твердотельными называют лазеры, в которых в качестве активной среды используется вещество, находящееся в твёрдом состоянии (в отличие от газов в газовых лазерах и жидкостей в лазерах на красителях). К твердотельным относятся лазеры, в которых в качестве активной среды используются различные стекла и кристаллы, активированные редкоземельными элементами.

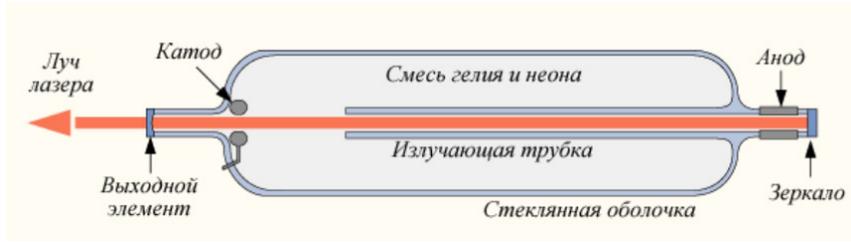


Рис. 3. Схема газового лазера

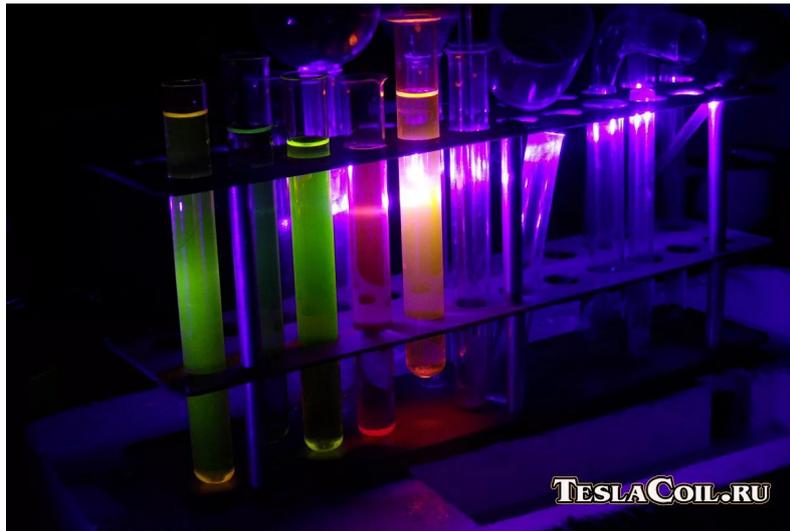


Рис. 4. Жидкостный лазер

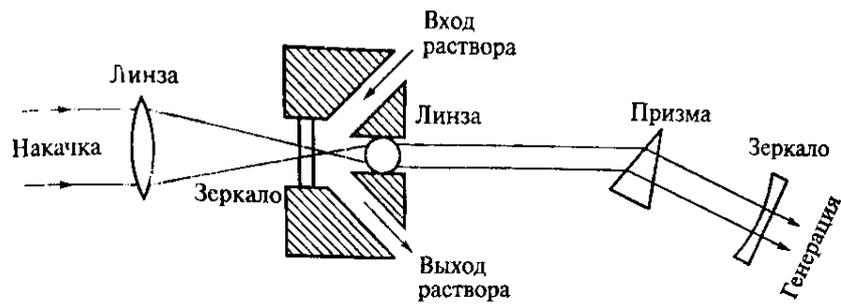


Рис. 5. Схема жидкостного лазера

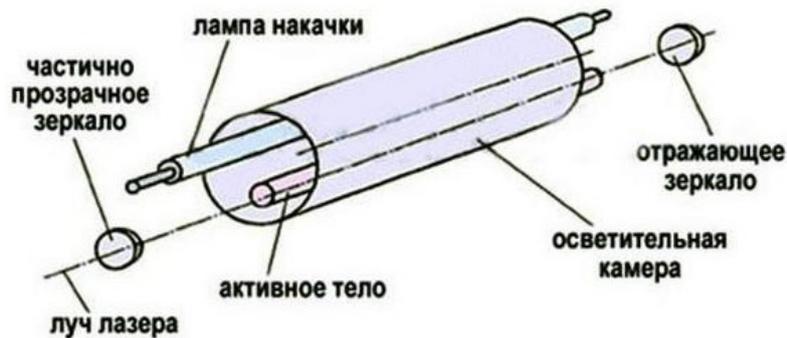


Рис. 6. Схема твердотельного лазера

Полупроводниковые лазеры:

Формально полупроводниковый лазеры можно отнести к твердотельным, однако в силу иного принципа работы их выделяют в отдельную группу. Благодаря по-

вышенной оптической мощности и отличным функциональным свойствам полупроводников, их можно использовать в измерительных приборах.

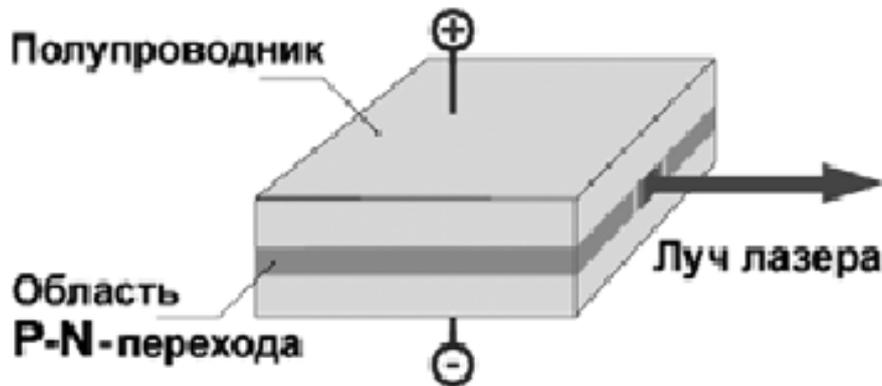


Рис. 7. Схема полупроводникового лазера

Лазерная медицина

За последние полвека лазеры нашли применение в офтальмологии, онкологии, пластической хирургии и многих других областях медицины, и медико-биологических исследованиях. О возможности использования света для лечения болезней было известно тысячи лет назад. Древние греки и египтяне применяли солнечное излучение в терапии, и эти две идеи даже были связаны друг с другом в мифологии — греческий бог Аполлон был богом солнца и исцеления. И только после изобретения источника когерентного излучения более 50 лет назад действительно был выявлен потенциал использования света в медицине. Лазер уже применяется в офтальмологии, и может, например, позволить офтальмологу увидеть поперечное сечение роговицы для диагностики заболеваний сетчатки и глаукомы. Сегодня техника начинает использоваться также и в других областях медицины. Одна из крупнейших областей, формирующихся благодаря лазерных технологий, занимается получением волоконно-оптических изображений артерий. Оптическая когерентная томография может быть применена для оценки состояния склонной к разрыву нестабильной бляшки.

Лазерное вооружение

В рамках испытаний было создано семейство стендовых образцов ГДЛ с мощностью излучения от 10 до 600 кВт. Можно предположить, что на момент испытаний комплекса А-60 на нём был установлен лазер мощностью

100 кВт. Было выполнено несколько десятков полетов с испытанием лазерной установки по стратосферному аэростату, находящемуся на высоте 30–40 км и по мишени Ла-17. В части источников указывается на то, что комплекс с самолетом А-60 создавался в качестве авиационного лазерного компонента ПРО по программе «Терра-3».

Практическая часть

В качестве продукта к моему проекту я провёл внеклассное мероприятие, приуроченное к неделе физики, среди учащихся моего учебного заведения. Эта викторина привлекла внимание многих обучающихся и смогла развить интерес к такой науке, как физика. Кроме этого, была проведена викторина в игровой форме по объяснённой мной теме. С помощью мероприятия, я донёс до присутствующих на нём учеников. По окончании мероприятия большинство учеников оценили моё выступление на максимальный балл.

Заключение

В ходе выполнения проектной работы я изучил лазерные технологии, систематизировал полученные знания, подготовил сценарий и провёл внеклассное мероприятие, включающее в себя викторину, после чего получил положительную обратную связь.

В ходе внеклассного мероприятия, я получил опыт работы на публике, испытал положительные эмоции, подарил детям желание изучать точные науки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Физика. 11 класс. Учебник. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. 19-е изд. — М.: Просвещение, 2010. — 399 с.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лазер>
3. Щербаков, И. А. Лазер / И. А. Щербаков. — Текст: электронный // Большая российская энциклопедия: [сайт]. — URL: <https://bigenc.ru/c/lazer-430c3c> (дата обращения: 09.02.2024).

Освещенность как экологический фактор

Пономарев Александр Романович, учащийся

Научный руководитель: Михальцевич Галина Валентиновна, учитель физики

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

Одним из ключевых факторов, определяющих жизнь на Земле, является освещенность. Свет — не просто источник энергии, но и важнейший экологический фактор, оказывающий огромное влияние на биологические системы. В данной статье мы рассмотрим роль освещенности в экосистемах, ее классификацию, влияние на растительный мир и взаимосвязь с законами минимума Либиха и толерантности Шерфолда. Погрузимся в мир света и его значимость для живых организмов.

Определение и роль экологического фактора в экосистеме

Экологический фактор — это любой компонент окружающей среды, который оказывает влияние на живые организмы и формирует условия их существования. Роль экологического фактора в экосистеме заключается в том, что он определяет распределение и взаимодействие организмов, их рост, размножение, адаптацию и выживаемость. Экологические факторы могут быть как биотическими (связанными с другими организмами), так и абиотическими (небиологическими), а также антропогенными, то есть вызванными деятельностью человека. [1]

Экологические факторы взаимосвязаны и влияют друг на друга, образуя сложные системы, которые определяют устойчивость и динамику экосистем. Понимание роли и влияния экологических факторов является ключевым для оценки и управления экосистемами и сохранения биоразнообразия.

Биотические и абиотические факторы

Биотические и абиотические факторы играют важную роль в формировании и функционировании экосистем, но различаются по своему происхождению и природе воздействия на живые организмы.

Биотические факторы включают в себя воздействие других живых организмов, таких как животные, растения, бактерии и грибы. Эти факторы могут оказывать воздействие на другие организмы через конкуренцию за ресурсы, хищничество, симбиоз, паразитизм и другие взаимодействия. [1]

Абиотические факторы, напротив, не имеют живой природы и включают в себя физические и химические

условия окружающей среды, такие как температура, освещенность, влажность, pH, содержание питательных веществ, а также атмосферное давление и др. [1]

Оба типа факторов взаимодействуют друг с другом и с живыми организмами, определяя структуру и функционирование экосистем. Понимание и учет этой классификации позволяет более точно анализировать экологические процессы и разрабатывать стратегии управления и сохранения природных ресурсов.

Антропогенные факторы

Антропогенные факторы — это экологические факторы, которые возникают в результате деятельности человека и оказывают влияние на окружающую среду и ее биоту. Они включают широкий спектр антропогенных воздействий, таких как индустриализация, загрязнение воздуха, воды и почвы, разрушение природных местообитаний, внедрение инвазивных видов, перенаселение, изменение климата и другие. [1]

Антропогенные факторы могут иметь серьезные последствия для экосистем и живых организмов. Например, загрязнение воздуха и воды может привести к ухудшению качества жизни, заболеваниям и гибели животных и растений, а также разрушению экосистем. Разрушение природных местообитаний и внедрение инвазивных видов могут вызывать потерю биоразнообразия и деградацию экосистем.

Понимание антропогенных факторов и их воздействия является критически важным для разработки устойчивых стратегий управления окружающей средой и предотвращения негативных последствий для живых систем и человечества в целом.

Объяснение закона минимума Либиха и его значение для растений

Закон минимума Либиха формулирован в контексте изучения питательных элементов и их влияния на рост и развитие растений. Суть закона заключается в том, что рост растений ограничен тем элементом, который присутствует в наименьшем количестве по сравнению с их потребностями. [2]

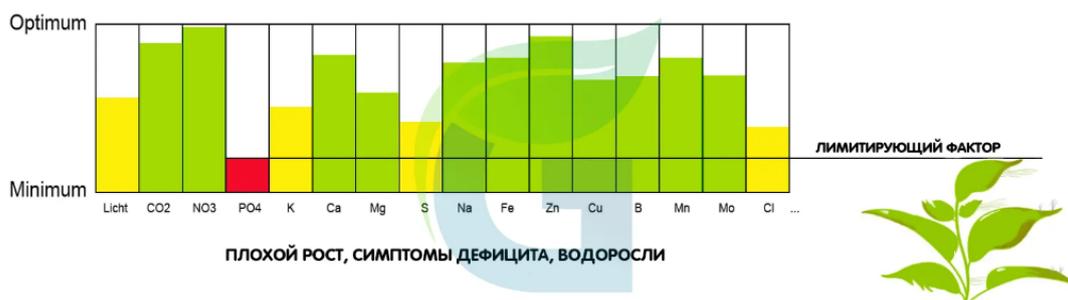


Рис. 1. Закон минимума Либиха

Другими словами, для нормального роста растений необходимо определенное количество питательных элементов, таких как азот, фосфор, калий, магний и др. Если один из этих элементов отсутствует или присутствует в недостаточном количестве, то он становится определяющим фактором, который ограничивает рост растения.

Закон минимума Либиха имеет важное значение для сельского хозяйства и экологии, поскольку позволяет оптимизировать условия выращивания растений, обеспечивая им необходимые питательные элементы. Понимание этого закона помогает сельскохозяйственным производителям правильно составлять удобрения и обеспечивать растения оптимальными условиями для роста, что в итоге повышает урожайность и качество продукции.

Примеры применения закона минимума в экологии

- 1. Экологические реставрационные проекты:** При восстановлении и реабилитации деградированных экосистем, таких как вырубленные леса или заброшенные земли, закон минимума Либиха применяется для определения необходимых питательных элементов и микроорганизмов, которые могут быть добавлены для улучшения плодородия почвы и стимулирования роста растений. [2]
- 2. Управление экосистемами в охраняемых природных территориях:** Для сохранения и восстановления биоразнообразия в национальных парках, заповедниках и других охраняемых природных территориях, ученые используют закон минимума Либиха для определения ключевых факторов, ограничивающих рост определенных видов растений. Это позволяет разработать стратегию управления, направленные на восстановление определенных экосистем и поддержание их биологического равновесия. [2]

тегии управления, направленные на восстановление определенных экосистем и поддержание их биологического равновесия. [2]

- 3. Мониторинг и анализ экосистем:** В ходе исследований экологов и биологов используется закон минимума Либиха для анализа состояния экосистем и определения факторов, влияющих на их стабильность и функционирование. Путем изучения содержания питательных веществ в почве и растениях ученые могут выявлять недостаточные ресурсы, которые могут стать препятствием для роста и развития растительного покрова, и разрабатывать меры по их компенсации или восстановлению. [2]

Описание закона толерантности и его важность для понимания экологических взаимосвязей

Закон толерантности Шерфолда формулируется как принцип, согласно которому организмы могут процветать только в определенном диапазоне условий среды. Этот диапазон может включать факторы, такие как температура, влажность, освещенность, pH и другие абиотические и биотические параметры. [1]

Согласно закону толерантности, каждый вид имеет оптимальный диапазон условий, в пределах которого он может эффективно функционировать и размножаться. Помимо оптимального диапазона, существует также зона толерантности, в которой организм все еще может выживать, но снижается его способность к росту и размножению. Вне этой зоны начинается зона интолерантности, где условия становятся слишком экстремальными для выживания.

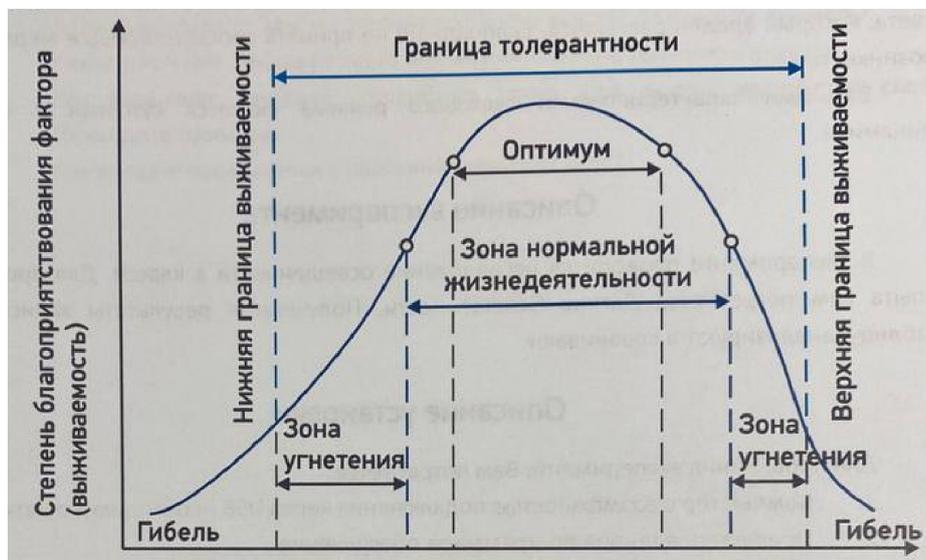


Рис. 2. Закон толерантности Шерфолда

Понимание закона толерантности Шерфолда важно для экологии, потому что он помогает ученым и охранникам окружающей среды понять, какие факторы ограничивают распространение определенных видов и как изменения в среде могут повлиять на их популяции. Это знание помогает прогнозировать реакции организмов на изменения в среде и разрабатывать меры по охране

и управлению экосистемами, чтобы сохранить их стабильность и биоразнообразие.

Применение закона толерантности Шерфолда в исследованиях экосистем имеет важное значение для понимания и прогнозирования реакций растительного мира на изменения в окружающей среде. Вот несколько примеров применения этого закона:

1. **Оценка воздействия климатических изменений:** Исследования по оценке воздействия климатических изменений на экосистемы часто используют закон толерантности для определения того, какие виды растений могут быть более или менее уязвимы к изменениям в температуре, влажности и других климатических параметрах. [3]
2. **Мониторинг экосистем в ответ на антропогенное воздействие:** Ученые используют закон толерантности для оценки влияния антропогенных факторов, таких как загрязнение воздуха или изменение почвенного состава, на биологическое разнообразие и состояние растительного покрова в экосистемах. [3]
3. **Оценка устойчивости экосистем к различным стрессовым условиям:** Исследователи используют закон толерантности для оценки устойчивости экосистем к стрессовым условиям, таким как засуха, пожары или изменения в почвенных свойствах. Это позволяет предсказать, какие виды растений могут остаться доминирующими или какие виды могут быть наиболее уязвимыми к данным условиям. [3]
4. **Определение ключевых видов в экосистемах:** Исследователи используют закон толерантности для определения ключевых видов растений, которые могут играть важную роль в поддержании биоразнообразия и функционирования экосистемы. Понимание того, какие виды имеют наибольшую толерантность к различным условиям, помогает в разработке стратегий охраны и управления природными ресурсами. [3]

Применение закона толерантности в исследованиях экосистем позволяет ученым более точно понимать, какие факторы ограничивают рост и развитие растений, и какие адаптивные стратегии они используют для выживания в различных условиях окружающей среды.

Характеристики светолюбивых растений и их адаптации к условиям высокой освещенности

Светолюбивые растения обладают рядом характеристик, которые позволяют им успешно процветать в условиях высокой освещенности:

- **Морфологические признаки:** Светолюбивые растения обычно имеют широкие, тонкие листья с большой поверхностью, что способствует максимальному захвату солнечного света для фотосинтеза. Они также часто имеют вертикальное расположение листьев, что уменьшает их взаимное затенение и повышает доступность света для каждого листа. [2]
- **Физиологические адаптации:** Светолюбивые растения обычно имеют высокую фотосинтетическую активность и эффективно используют свет для синтеза органических соединений. Они также могут иметь механизмы защиты от избыточного света, такие как фотопротекция, чтобы предотвратить повреждение клеток и фотоингибцию. [2]
- **Конкурентные стратегии:** Светолюбивые растения часто являются хорошими конкурентами за свет, так как они способны быстро расти и за-

полнять доступное пространство. Их способность к интенсивному фотосинтезу позволяет им эффективно использовать доступные световые ресурсы. [2]

В целом, светолюбивые растения успешно адаптированы к условиям высокой освещенности, что позволяет им доминировать в открытых солнечных местообитаниях, таких как луга, степи и саванны.

Особенности теневыносливых растений и их стратегии выживания в условиях недостатка света включают в себя адаптации, которые позволяют им эффективно использовать доступный свет и приспособляться к тенистым условиям местообитания. Некоторые из этих особенностей и стратегий включают в себя:

1. **Тонкие и большие листья:** Теневыносливые растения часто имеют тонкие, но большие листья, чтобы максимизировать площадь поверхности для поглощения света в условиях недостаточной освещенности. [4]
2. **Вытянутые стебли и листья:** Растения могут вытягивать свои стебли и листья вверх, чтобы увеличить доступ к свету и избежать затенения от соседних растений в тенистых условиях. [4]
3. **Адаптации фотосинтеза:** Теневыносливые растения могут иметь адаптации фотосинтеза, позволяющие им эффективно использовать доступный свет. Например, они могут иметь более высокую эффективность использования света или специализированные пигменты, которые позволяют им абсорбировать свет в более широком спектре. [4]
4. **Симбиотические отношения:** Некоторые теневыносливые растения могут развивать симбиотические отношения с грибами или бактериями, которые помогают им получать необходимые питательные вещества в условиях недостатка света. [4]
5. **Быстрая регенерация листьев и стеблей:** Растения могут иметь способность быстро регенерировать листья и стебли после повреждений, чтобы компенсировать потери в результате затенения или других стрессовых условий. [4]

Эти стратегии и адаптации позволяют теневыносливым растениям успешно выживать и конкурировать за свет в условиях недостатка освещенности, что позволяет им процветать в тенистых местообитаниях, таких как подлесок леса или зоны с тенью от скал или камней.

Понятие светофиловости и ее влияние на способность растений к адаптации к различным условиям освещенности

Светофиловость — это характеристика растений, определяющая их способность к адаптации к различным условиям освещенности. Растения с высокой степенью светофиловости хорошо приспособлены к областям с ярким солнечным светом, в то время как растения с низкой светофиловостью предпочитают более затененные условия. [2]

Основные особенности растений с разной степенью светофиловости:

- **Растения с высокой светофиловостью** обычно имеют адаптации, направленные на максимальное

использование доступного света. Их листья часто широкие, с большой площадью поверхности, чтобы увеличить захват солнечного света для фотосинтеза. Эти растения также могут иметь более высокую концентрацию хлорофилла и других пигментов, что способствует эффективной фотосинтетической активности. [2]

- **Растения с низкой светофиловостью** обычно имеют адаптации, позволяющие им выживать в условиях недостаточного освещения. Они могут иметь более тонкие листья, чтобы уменьшить потери воды и повысить эффективность поглощения света. Некоторые из них могут иметь адаптации, направленные на увеличение поверхности листа, чтобы увеличить поглощение света. [2]

Светофиловость играет ключевую роль в экологической стратегии растений, поскольку она определяет, в каких условиях они могут эффективно конкурировать за свет и выживать. Эта адаптивная стратегия помогает растениям оптимизировать свое использование световых ресурсов и успешно приспосабливаться к разнообразным условиям среды обитания.

Вот несколько примеров растений с различной степенью светофиловости и их биологических особенностей:

Растения с высокой светофиловостью:

1. **Подсолнечник (*Helianthus annuus*):** Подсолнечник имеет крупные, широкие листья и высокую концентрацию хлорофилла. Его стебли и листья также могут поворачиваться в направлении солнца для максимального захвата света.
2. **Майоран (*Origanum majorana*):** Это травянистое растение, которое обычно растет на солнечных местах. Его листья обычно тонкие, но имеют высокую площадь поверхности для фотосинтеза.

Растения с низкой светофиловостью:

1. **Папоротники (*Pteridophyta*):** Многие виды папоротников растут в тенистых условиях леса и имеют адаптации, такие как тонкие листья и спорангии, которые помогают им эффективно использовать доступный свет.
2. **Мхи (*Bryophyta*):** Мхи — это еще одна группа растений, которые обычно произрастают в тенистых местах. Они имеют небольшие, тонкие листья и могут эффективно поглощать свет, даже при низкой освещенности.

Эти примеры демонстрируют различия в адаптациях растений к различным уровням освещенности и подчеркивают важность светофиловости в их экологической стратегии выживания.

Признаки избытка света у растений

Избыток света, особенно интенсивного света, может оказывать негативное воздействие на растения. Некоторые признаки избытка света у растений включают:

1. **Потеря зеленого цвета (хлороз):** Излишняя интенсивность света может привести к потере зеленого цвета у листьев, что является признаком недостатка хлорофилла и неправильного функционирования фотосинтетического аппарата. [1]
2. **Появление ожоговых участков на листьях:** Излишняя интенсивность света может вызвать по-

вреждение тканей листьев, проявляющееся в виде ожоговых пятен или белесых пятен на поверхности листьев. [1]

3. **Увядание и отмирание листьев:** Растения могут начать увядать и отмирать из-за излишней интенсивности света, особенно если это сопровождается повреждением тканей и нарушением фотосинтетического процесса. [2]
4. **Замедление роста и развития:** В некоторых случаях избыток света может привести к замедлению роста и развития растений из-за стрессового воздействия на клетки и биохимические процессы. [2]
5. **Преждевременное опадание листьев:** Растения могут начать преждевременно опадать листья из-за стресса, вызванного избыточной интенсивностью света. [2]

Эти признаки являются индикаторами того, что растения испытывают стресс из-за избытка света, и могут потребовать корректирующих мер, таких как перемещение в более затененные места или ограничение доступа к прямому солнечному свету.

Избыток света может оказывать разнообразное влияние на фотосинтез, рост и развитие растений:

1. **Фотосинтез:** На первый взгляд может показаться, что больше света — лучше для фотосинтеза, но в случае избытка света растения могут столкнуться с проблемами. Избыточный свет может вызвать фотодеструкцию, то есть разрушение фотосинтетического аппарата растений. Это происходит из-за накопления свободных радикалов и повреждения пигментов. Как результат, фотосинтетическая активность снижается, а растение может испытывать стресс.
2. **Рост и развитие:** Избыток света также может негативно сказаться на росте и развитии растений. Высокая интенсивность света может вызвать повреждение клеток, что приводит к замедлению роста и развития растений. Кроме того, избыточное световое излучение может изменить баланс фитогормонов в растении, что также влияет на его рост и развитие.
3. **Морфология растений:** Избыток света может привести к изменениям в морфологии растений. Например, растения могут начать произрастать в сторону, чтобы уменьшить воздействие интенсивного света на их поверхность, или, наоборот, искать более тенистые места для защиты от избытка света.
4. **Реакции защиты:** Растения могут активировать различные механизмы защиты в ответ на избыточное световое излучение. Это может включать в себя производство антиоксидантов и других защитных соединений, а также изменения в структуре и композиции клеточных стен, чтобы уменьшить повреждения от света.

Таким образом, избыток света может иметь серьезные последствия для фотосинтеза, роста и развития растений, и растения могут активировать различные адаптивные механизмы, чтобы справиться с этим стрессом.

В заключение, освещенность является ключевым экологическим фактором, который оказывает значительное влияние на растительный мир. Этот фактор играет важную роль в жизненном цикле растений, начиная от процесса фотосинтеза до регулирования их роста, развития и адаптации к окружающей среде.

Мы обсудили, что освещенность может быть как благоприятной, так и ограничивающей для растений, в зависимости от их видовых характеристик и особенностей местообитания. Светолюбивые растения адаптированы к условиям высокой освещенности и имеют специальные механизмы, позволяющие им эффективно использовать солнечный свет. Теневыносливые растения, напротив,

предпочитают более затененные условия и имеют адаптации, позволяющие им процветать в условиях недостатка света.

Кроме того, мы обсудили два важных закона — закон минимума Либиха и закон толерантности Шерфолда, которые помогают понять, какие факторы ограничивают рост и развитие растений в различных условиях среды.

В целом, понимание роли освещенности как экологического фактора является критически важным для оценки и прогнозирования изменений в растительном мире под воздействием климатических и антропогенных изменений, а также для разработки эффективных стратегий управления и охраны биоразнообразия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тулякова, О. В. Биология с основами экологии: учебное пособие: [16+] / О. В. Тулякова. — Изд. 2-е, стер. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. — 690 с.
2. Степановских, А. С. Биологическая экология: теория и практика / А. С. Степановских. — Москва: Юнити, 2015. — 791 с.
3. Маринченко, А. В. Экология: учебник / А. В. Маринченко. — 8-е изд., стер. — Москва: Дашков и К°, 2020. — 304 с.
4. Экология: учебник / С. М. Романова, С. В. Степанова, А. Б. Ярошевский, И. Г. Шайхиев; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 340 с.

Исследование спектральных характеристик источников света и поглощения растворенных веществ

Трофимова Амалия Дмитриевна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: Павлова Александра Петровна, учитель физики

МБОУ «2 Мальжагарская СОШ имени М. Е. Васильевой» МР «Хангаласский улус» Республики Саха (Якутия) (г. Якутск)

Научный руководитель: Протопопов Фёдор Фёдорович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, руководитель лаборатории «Радиационные технологии»

Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (г. Якутск)

Исследованы спектральные характеристики различных источников света и растворов веществ. Практическая значимость исследования состоит в изготовлении самодельного спектрофотометра для измерения интенсивности спектра.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» регламентирует требования по освещенности и по спектральной характеристике источников света оптимальные для жизнедеятельности человека в разных помещениях и под разные нужды, важные для сохранения здоровья зрения человека. Поэтому актуальной является задача выбора оптимального освещения помещения. Для этого необходимо учесть спектральные характеристики источника света. К тому же спектральные характеристики источников света играют важную роль в различных областях на-

уки и техники. Измерение поглощения водных растворов веществ в фармацевтической и химической промышленности дает возможность определить концентрацию вещества в растворе и контролировать процессы смешивания и реакции.

Цель: исследовать спектральные характеристики различных источников света и растворов веществ.

Объект исследования: видимое излучение — электромагнитные волны.

Предмет исследования: спектры излучения различных источников света и спектры поглощения различных веществ.

Гипотеза: с помощью волновых свойств света можно сконструировать самодельные оптические схемы — спектрометры и спектрофотометры, которые позволят исследовать спектральные характеристики источников света и растворов веществ.

Методы исследования: изучение и анализ литературы, физический эксперимент, наблюдение, измерение, спектральный анализ вещества.

Спектроскоп состоит из стеклянной призмы или из дифракционной решетки, имеются две трубы: коллиматор со щелью и окуляр. Окуляр состоит из собирающей линзы. Щель коллиматора находится на фокусе линзы коллиматора. В призме (или решетке) единый световой пучок разлагается на несколько цветных параллельных пучков. Изображение спектра можно наблюдать на экране и фотографировать на фотопленку. Сильно нагретое тело подносят к щели коллиматора и наблюдают спектр через окуляр.

Спектральный состав излучения веществ весьма разнообразен. Но, несмотря на это, все спектры, как показывает опыт, можно разделить на три типа. 1. Непрерывные спектры. Солнечный спектр или спектр дугового фонаря является непрерывным. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин волн, это сплошная разноцветная полоска. Непрерывные спектры дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы. Для получения непрерывного спектра нужно сильно нагреть тело. 2. Линейчатые спектры. Например, если внести в пламя газовой горелки кусочек асбеста, смоченный раствором обыкновенной поваренной соли. Увидим, что на фоне едва различимого непрерывного спектра вспыхнет яркая желтая линия, этот факт показывает, что в пламени присутствуют пары натрия. Такие спектры называют линейчатыми. Линейчатые спектры дают все вещества в газообразном состоянии. В этом случае свет излучают атомы, которые практически не взаимодействуют друг с другом. 3. Полосатые спектры. Полосатый спектр состоит из отдельных полос, разделенных темными промежутками. В отличие от линейчатых спектров полосатые спектры образуются не атомами, а молекулами, не связанными или слабо связанными друг с другом. Спектры поглощения: все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны. Поглощение света веществом зависит от длины волны.

Спектральный анализ — это метод определения химического состава вещества по его спектру. Благодаря индивидуальности спектров имеется возможность определить, из каких элементов состоит тело. В настоящее время определены спектры всех атомов и составлены таблицы спектров.

Эксперимент № 1 «Спектры излучения лампы накаливания, неоновой лампы, светодиодной лампы». А) Спектры излучения лампы накаливания. Оборудование: экран со щелью и шкалой, рейка с брусками, упор, лампа накаливания, соединительные провода, дифракционная решетка 100 штрихов на 1 мм, источник постоянного тока. Ход работы: лампу накаливания соединительными проводами подключаем к источнику тока и центрируем установку так, чтобы на шкале экрана по обе стороны от щели наблюдались симметричные спектральные полосы разного порядка. Наблюдаем непрерывные спектры от синего до красного цвета. Следует отметить, что первый порядок спектров самый интенсивный. Б) Спектры из-

лучения неоновой лампы. Оборудование: экран со щелью и шкалой, рейка с брусками, упор, лампа неоновая, соединительные провода, дифракционная решетка 100 штрихов на 1 мм, источник постоянного тока. Ход работы: неоновую лампу соединительными проводами подключаем к источнику тока и центрируем установку так, чтобы на шкале экрана по обе стороны от щели наблюдались симметричные спектральные полосы. В) Спектры излучения светодиодной лампы. Оборудование: экран со щелью и шкалой, рейка с брусками, упор, лампа светодиодная, соединительные провода, дифракционная решетка 100 штрихов на 1 мм, источник постоянного тока. Ход работы: светодиодную лампу соединительными проводами подключаем к источнику тока и центрируем установку так, чтобы на шкале экрана по обе стороны от щели наблюдались симметричные спектральные полосы. Выводы: Мы увидели основные цвета полученного непрерывного сплошного спектра в следующем порядке: фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный. Данный спектр непрерывен. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин. Таким образом, мы выяснили, что нагретое до высокой температуры вещество, находящееся в твердом состоянии, дает сплошной спектр. В спектре неона преобладают такие цвета: красный, оранжевый и желтый. Мы можем сделать и такой вывод, что линейчатые спектры дают все вещества в газообразном состоянии. Излучают атомы, не связанные друг с другом, изолированные атомы излучают свет определенной длины волны.

Эксперимент № 2 «Спектры поглощения прозрачных и полупрозрачных растворов». Оборудование: лампа накаливания, кюветы, растворы сахара, риса и мыльный раствор, дифракционная решетка, щель. В установке между лампой накаливания и дифракционной решетки ставим кювету с раствором. Наблюдаем через решетку спектры поглощения растворов. Выводы: во всех опытах наблюдается эффект Тиндаля — рассеивание света (мутность), кроме раствора с сахаром. Соответственно необходимо предварительная подготовка образцов перед измерением поглощения, иначе значительная часть света рассеется, а не поглотится. Расчет длины световой волны по спектрам по формуле дифракционной решетки $d \sin \varphi = k\lambda$, где d — период решетки 1мм/100, k — порядок спектра (2), λ — длина волны. Выразили длину волны. $\lambda = d \sin \varphi / k$. Из построения прямоугольного треугольника легко найти $\sin \varphi$.

$\lambda_1 = d \sin \varphi / k$, $k=2$, $c = \sqrt{a^2 + b^2} = 0,3368$ м; $\sin \varphi = 0,1039$; $\lambda_1 = 0,0000005195$ м

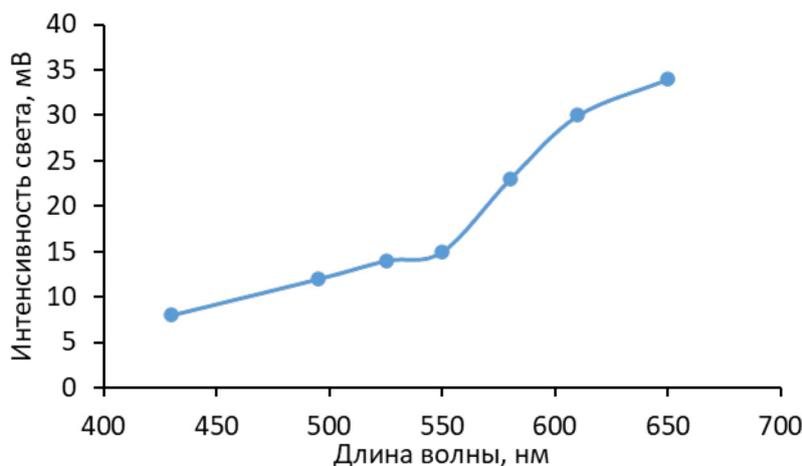
$\lambda_2 = d \sin \varphi / k$, $k=2$; $c = \sqrt{a^2 + b^2} = 0,3225$ м; $\sin \varphi = 0,124$; $\lambda_2 = 0,000000620$ м. Ответы: $\lambda_1 = 519$ нм; $\lambda_2 = 620$ нм. Ответы сравнили с табличными данными.

Эксперимент № 3 Интенсивность излучения по показаниям милливольтметра. Цель работы: измерить интенсивность спектра в условных единицах милливольтмах (мВ). Экспериментальная установка: самодельный спектрофотометр — коробка (внутреннюю поверхность покрасили в черный цвет), настольная лампа накаливания мощностью 70 Вт, стеклянная призма, самодельные щели, фотоэлемент, милливольтметр. Ход эксперимента: источник света поместить в коробку направили свет на

щель. Свет, проходя через щель, падает на призму. На стене напротив наблюдается непрерывный спектр, состоящий из 7 цветов. Фотоэлемент помещали по очереди

на цвета спектра. Записывали показание милливольтметра. Построили график зависимости интенсивности излучения от длины волны.

Цвет спектра, нм	Интенсивность спектра, мВ
Красный, ~ 650	34
Оранжевый ~ 600	30
Желтый ~ 580	23
Зеленый ~ 555	15
Голубой ~ 525	14
Синий ~ 495	12
Фиолетовый ~ 430	8



Эксперимент № 4 Спектральный анализ чаги (лечебного гриба) в лаборатории ФТИ СВФУ им.М. К. Аммосова. Цель работы: провести спектральный анализ чаги. Оборудование: чага, дистиллированная вода, скальпель, ступка, фильтровальная бумага, кюветы, спектрофотометр Lambda 750 S. Ход эксперимента: скальпелем взяли образец гриба. Измельчили образец с помощью ступки и добавили в 40 мл воды. Раствор отфильтровали через

фильтровальную бумагу. Раствор и дистиллированную воду разлили по кюветам и поместили в спектрофотометр. Спектрофотометр вывел график зависимости поглощения от длины волны. **ВЫВОДЫ:** Поглощение воды примерно равно нулю. Поглощение раствора чаги с уменьшением длины волны спектра увеличивается и достигает 1.3 отн. ед. По цвету спектра можно определить число электронов в атоме, т. е. химический состав вещества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мякишев, Г. Я. и др. Учебник физики, 11 класс. — М.: Просвещение, 2011.
2. Сverdlova, O. V. Электронные спектры в органической химии. Л.:Химия,1985 г.
3. Физика для школьников. Издательство: ООО «Школьная пресса» № № 3,1–64; 1,1–48
4. Якимова, Л. С. Учебно-методическое пособие. Метод УФ-спектроскопии и его применение в органической и физической химии. Казань,2015.

Можно ли смотреть сквозь камень

Царенко Елисей Антонович, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: Кравченко Наталья Георгиевна, учитель начальных классов
МКОУ «СОШ № 85» г. Тайшета (Иркутская обл.)

В статье автор исследует свойства разных камней, описывает их характеристики, проводит эксперимент по определению светопропускания и эксперимент по преломлению света, с целью доказать гипотезу, выдвинутую в исследовательской работе.

Ключевые слова: камни, минералы, физические свойства минералов, светопропускание, преломление света.

Я очень интересуюсь камнями, давно стал замечать, что все они разные, одни блестят, а другие имеют однородный цвет, я задавался вопросом, а можно ли смотреть сквозь камень? Так появилась тема моей исследовательской работы и гипотеза, а можно ли увидеть, что находится за камнем.

Что представляет из себя камень, это прежде всего продукт природы и любопытный материал для изучения. А что можно изучить в камне: свойства, из чего он состоит, компоненты, как формируется структура, или применить иную точку зрения и новый подход.

Цель моей работы изучить свойства разных камней, описать их характеристики и доказать или опровергнуть выдвинутую гипотезу. Предметом исследования является камень и его физические свойства.

В рамках исследовательской работы поставлена гипотеза: можно ли проникнуть взглядом через камень

и увидеть, что находится с другой стороны.

Задачи исследования:

1. изучение свойств различных видов камней и их способность пропускать свет;
2. провести опрос для выявления актуальности темы;
3. экспериментально проверить свойства разных образцов камней, сопоставить и выявить индивидуальные особенности предмета исследования;
4. в рамках альтернативного способа — используя физические явления природы и наблюдающего, из подручных материалов сконструировать экспериментальную модель и проверить верность выдвинутой гипотезы.

В практической части работы проведено два эксперимента по отобранным образцам. Образцы представлены на рисунке 1.



Образец 1 — горный хрусталь



Образец 2 — азурит (павлинья руда)



Образец 3 — аметист



Образец 4 — розовый кварц



Образец 5 — авантюрин



Образец 6 — красная яшма



Образец 7 — обычный речной камень (галька)

Рис. 1. Образцы минералов, отобранные для научной работы

Рассмотрим свойства отобранных мною образцов камней.

1. Горный хрусталь является самым прозрачным, на вид похож на стекло, очень твердый, устойчивый к повреждениям и плотный, частички минерала плотно спрессованы между собой. Процесс образования кристаллов горного хрусталя происходит на большой глубине в земной коре. Затем эти кристаллы могут подниматься на поверхность в результате извержения вулканов или землетрясения [1].
2. Павлинья руда — так называют минерал азурит. Азурит — это синий минерал, который часто используется для изготовления украшений и предметов искусства. Он получил свое название из-за своего яркого переливающегося синего, зеленого и фиолетового цветов, который напоминает цвет перьев павлина. Имеет красивый блеск, представленный образец не прозрачен [1].
3. Аметист — это один из видов кварца, который может иметь различные оттенки фиолетового цвета. Он также может быть синим, зеленым или даже бесцветным. Аметист может быть прозрачным или полупрозрачным. Представленный образец 6 — является полупрозрачным имеет фиолетовый оттенок [1].
4. Розовый кварц — это разновидность минерала кварца. Он имеет розовый цвет. Розовый кварц также, может быть, прозрачными или полупрозрачным, что позволяет свету проходить через

него [1]. Образец 7 — является полупрозрачным, не однородным.

5. Авантюрин — это минерал, который обычно имеет зеленый или коричневый цвет и содержит мелкие частицы металла, которые создают искристый эффект [1]. Представленный образец 8 имеет мутный или матовый вид из-за содержания в нем металлических частиц.
6. Красная яшма — это вид камня, который имеет красный цвет. Она твердая, прочная и тяжелая, может быть полупрозрачной и не прозрачной [1]. Представленный образец 9 — не прозрачный плотный минерал.
7. Речная галька — это небольшие камни, которые образуются в результате разрушения горных пород. Они могут быть разных размеров и форм, а также иметь различные цвета и оттенки [5]. Речная галька является не прозрачной, то есть не пропускает лучи света.

Изучив теоретические данные исследуемых образцов, сгруппируем образцы по наблюдаемым свойствам, с целью опередить прозрачность камней.

Определение светопропускания камней является важным экспериментом для подтверждения гипотезы исследовательской работы. Этот эксперимент поможет понять свойства образцов минералов. Эксперимент включает в себя измерение количества света, который проходит через камень. При проведении эксперимента источником света являлся фонарик и темная комната.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результат по определению светопропускания образцов камней

Номер название образца	Физические свойства образца	Фотофиксация эксперимента	Результат эксперимента, вывод
Образец 1 — горный хрусталь	Самый прозрачный, похож на стекло, очень твердый, устойчивый к повреждениям и плотный		Пропускает свет, прозрачный, свет проходит насквозь минерала, лучи света видны на бумаге
Образец 2 — азурит (павлинья руда)	Темный блестящий камень, имеет оттенки синего и фиолетового цветов		Непрозрачный

Образец 3 — аметист	Полупрозрачный камень светло-фиолетового цвета		Полупрозрачный, свет проходит хуже
Образец 4 — розовый кварц	Полупрозрачный камень светло-розового цвета		Полупрозрачный, свет проходит хуже
Образец 5 — авантюрин	Зеленый минерал, на свету искрит, непрозрачный, плотный, состоит из маленьких кристалликов темного цвета		Непрозрачный
Образец 6 — красная яшма	Плотный камень, рыже-красного цвета, похож на кирпич		Непрозрачный
Образец 7 — обычный речной камень (галька)	Плотный камень, серого цвета		Непрозрачный

Таким образом, в результате проведенного эксперимента можно сделать вывод, что смотреть можно только через камни, которые являются прозрачными, таким камнем является горный хрусталь — образец 1. Через хрусталь видны предметы и определяются их свойства, очертания и цвет, и даже можно увидеть мелкие детали.

Следующая группа камней — это кварцы, в эксперименте они представлены в виде аметиста — образец 3, розового кварца — образец 4. Через данные камни свет проходит, но уже хуже.

Остальные образцы: образец 2 — азурит (павлинья руда); образец 5 — авантюрин, образец 6 — красная яшма; образец 7 — обычный речной камень (галька),

представляют группу непрозрачных минералов, соответственно свет через указанные образцы не проходит.

По завершению эксперимента были получены данные, которые опровергают выдвинутую гипотезу. Эксперимент показал, что взгляд через камень и видение того, что находится на другой стороне, возможно не во всех случаях, а только если камень обладает свойством прозрачности. Однако, большинство образцов камней не обладают достаточной прозрачностью для того, чтобы можно было ясно видеть насквозь через камень.

Альтернативным способом помочь увидеть объекты через некоторые виды камней является свойство света преломление, то есть изменение направления света с помощью отражающего элемента — стекла. Это свойство

света можно наблюдать, когда яркие солнечные лучи проникают в дом и падая на зеркало луч отражается и попадает на противоположную стену.

Следовательно, проведя эксперимент по преломлению света я смогу подтвердить выдвинутую гипотезу.

Для эксперимента изготовим п-образную конструкцию из картона, внутри модели в углах разместим зеркала (4 штуки в каждый угол), из картонных трубочек выполним окошечко для глаза наблюдателя, а в центр п-образной конструкции поместим камень (образец 7), который не пропускает свет. После конструкции за камень поместим свечу или другой источник света. Схема конструкции представлена на Рисунке 2 [3].



Рис. 2. Схема п-образной конструкции для эксперимента по преломлению света [3]

В результате эксперимента наблюдаем, что свет, размещенный за камнем виден в обзорное окошечко наблюдателю. Таким образом, проведенный эксперимент наглядно доказывает, что, используя явление — преломление света, при котором свет изменяет свое направление можно смотреть даже через те камни, которые сами свет не пропускают.

Заключение

Проведя эксперименты по светопропусканию камней и исследовав такое свойство света как преломление, я наглядно доказал гипотезу — можно проникнуть взглядом

через любой камень и увидеть, что находится с другой стороны.

Практическая польза заключается в исследовании преломления света. Это свойство важное и полезное для науки и техники. Оно помогает понять, как свет взаимодействует с различными материалами, и может использоваться для создания новых оптических систем и устройств. Кроме того, знание о преломлении света может помочь улучшить качество изображения в оптических приборах, таких как телескопы и микроскопы. В результате проведенной работы мною изготовлен прототип перископа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Научный метод. (2020). В Википедии. Дата обращения: 01.02.2024. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Научный_метод.
2. Генералов, М. Е. Лучший определитель. Минералы России// Аванта — 2021, 96 с., ISBN: 978-5-17-122156-0.
3. Донат Бруно. Физика в играх. // Советские учебники — 2021, 336 с., ISBN: 978-5-907435-88-9.



ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

К вопросу повышения безопасности учащихся образовательного учреждения в случае возникновения пожара

Овчаренко Анастасия Андреевна, учащаяся 5-го класса

Научный руководитель: *Бровенко Анна Юрьевна, учитель физики*
ГБОУ лицей № 410 Пушкинского района г. Санкт-Петербурга

В статье рассматривается проблема, связанная с обеспечением безопасности учащихся образовательной организации в случае возникновения пожара при невозможности самостоятельной эвакуации из здания; представлены результаты анализа состояния пожарной безопасности на территории Российской Федерации за последние 10 лет: по количеству пожаров и погибших в них детей; предложено новое техническое средство спасения, описаны его основные преимущества, намечены пути для дальнейших исследований.

Ключевые слова: *пожар, эвакуация, пожарная безопасность, средства спасения, современные технологии.*

Сегодняшний современный мир XXI века все более уязвим. Резко возрастает число опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуаций, приводящих к гибели людей, уничтожению материальных ценностей и экономическим потерям. Преобладающей и глобальной угрозой для всего мира сегодня остаются пожары.

Известно, что огонь уничтожает все на своем пути и оставляет после себя только безжизненные пустоты. В нашей жизнедеятельности огненная стихия бушует все чаще и чаще, а ее результаты масштабны и ужасающи. Прогрессирующая статистика количества пожаров в мире делает их сегодня масштабной проблемой для человечества.

Так Соединённые Штаты Америки (США) лидируют по количеству пожаров в мире, где ежегодно регистрируют 1,2–1,4 млн. пожаров. Однако статистика погибших в пожарах показывает, что наибольшее число жертв на 100 тыс. человек приходится на Российскую Федерацию (РФ) [1].

Так, за последние 10 лет (2012–2022 гг.) в РФ зарегистрировано 2 671 300 случаев пожаров и возгораний, которые сопровождались гибелью и травмированием людей. Динамика основных показателей обстановки с пожарами в РФ за 2012–2022 гг. представлена на рисунке 1 [1].

Из рисунка 1 видно, что с 2012 г. по 2018 г. наблюдается заметная динамика снижения количества пожаров

в нашей стране, а в 2019 году число пожаров резко увеличилось практически в 4 раза, затем началось незначительное снижение. Данное снижение не говорит нам об улучшении ситуации, а наоборот заставляет задуматься и продолжать работать над мерами по недопущению пожаров в будущем.

Большую тревогу и озабоченность вызывает динамика количества погибших детей на пожарах в РФ за период с 2021 по 2023 гг. (рисунок 2).

Так, по данным МЧС России уже за первый месяц 2024 года на пожарах погибли 46 детей, тогда как в прошлом году на это время числились погибшими — 34 ребенка [2].

В целом, из проведенного анализа стало известно, что в мире при пожарах около 80 % людей погибает в жилых домах [3, 4].

В нашей стране на пожары в зданиях жилого назначения, в том числе высотные строения приходится около 90 % погибших. Также пожары происходят и в производственных, административных, учебных и зданиях общественного назначения, что нередко сопровождается массовым отравлением, травмированием и гибелью людей [4]. Следовательно, по числу объектов наиболее пожароопасными считаются здания: жилого назначения; производственного назначения; общественного назначения: учебно-воспитательного назначения (школы, колледжи, лицеи, вузы, техникумы,

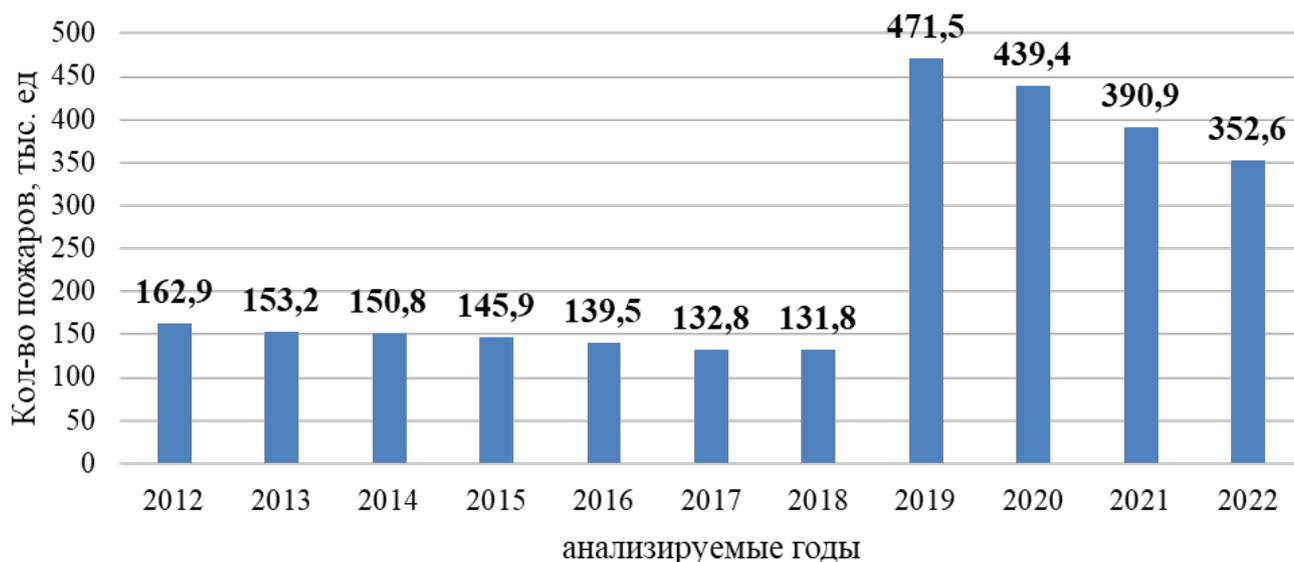


Рис. 1. Динамика количества пожаров в РФ за 2012–2022 гг. [1]

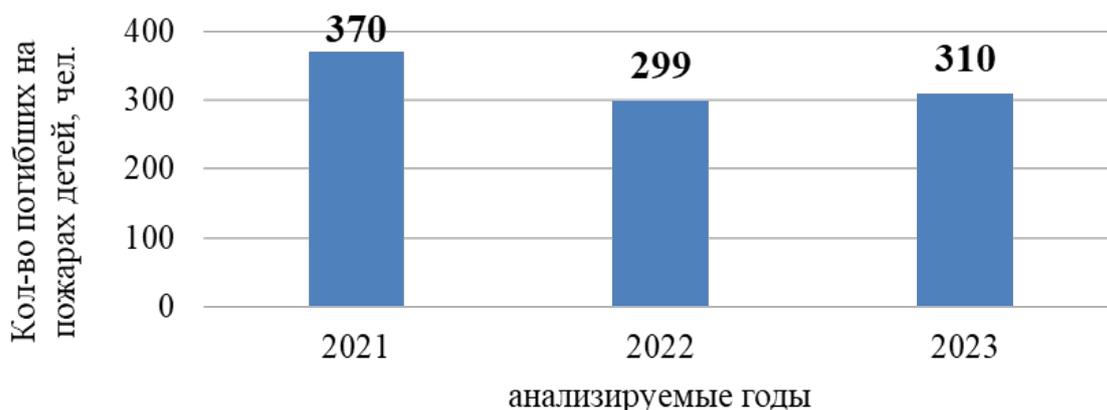


Рис. 2. Динамика количества погибших детей на пожарах в РФ за период с 2021 по 2023 гг.

центры дополнительного образования и дошкольные учреждения).

По статистике, ежедневно в России минимум в двух образовательных учреждениях происходят возгорания [5, 6]. Так, например, в январе 2023 года произошел пожар в школе № 1252 имени Сервантеса на севере Москвы. По уточненной информации датчик пожарной сигнализации сработал из-за короткого замыкания в сушилке для рук, пострадавших нет [1].

14 сентября 2023 года в школе Екатеринбурга чрезвычайное происшествие произошло около 13:00 по местному времени (около 11:00 по московскому) на улице Санаторная. На площади 10 квадратных метров горел пристрой средней образовательной школы. До прибытия пожарных 760 человек эвакуировались самостоятельно. В тушении пожара участвовали девять человек и три единицы техники [1]. Обзор случаев возгораний и пожаров представлен на рисунке 3 в виде фотофрагментов.

Проведенный анализ состояния пожарной безопасности в образовательных учреждениях (ОУ) РФ показал [7], что зачастую пожары в них происходят по причинам: отсутствия знаний элементарных противопожарных правил педагогами и учащимися — это около

70 % от всех случаев пожаров; перегрузок электрооборудования и проводов — 13 %, образований переходных сопротивлений — 5 %, поджогов — 10 % и шалостей детей — 2 % (рисунок 4).

Современное состояние пожарной безопасности в ОУ России подчинено законодательным и нормативным актам, а также требованиям, направленным на обеспечение безопасности персонала и учащихся.

Некоторые из основных мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности в ОУ, включают:

- обеспечение образовательного учреждения первичными средствами пожаротушения, связи и сигнализации, знаками пожарной безопасности;
- проведение учебных эвакуаций людей при пожаре [8];
- перезарядку огнетушителей;
- соблюдение правил пожарной безопасности всеми сотрудниками и учащимися образовательных учреждений.

Несмотря на вышеизложенное сегодня уже ни для кого не секрет, что на пожарах продолжают гибнуть и травмироваться дети (учащиеся). Главными причинами жертв среди детей становятся: отсутствие у детей на-



Рис. 3. Обзор случаев возгораний и пожаров в ОУ РФ в виде фотофрагментов

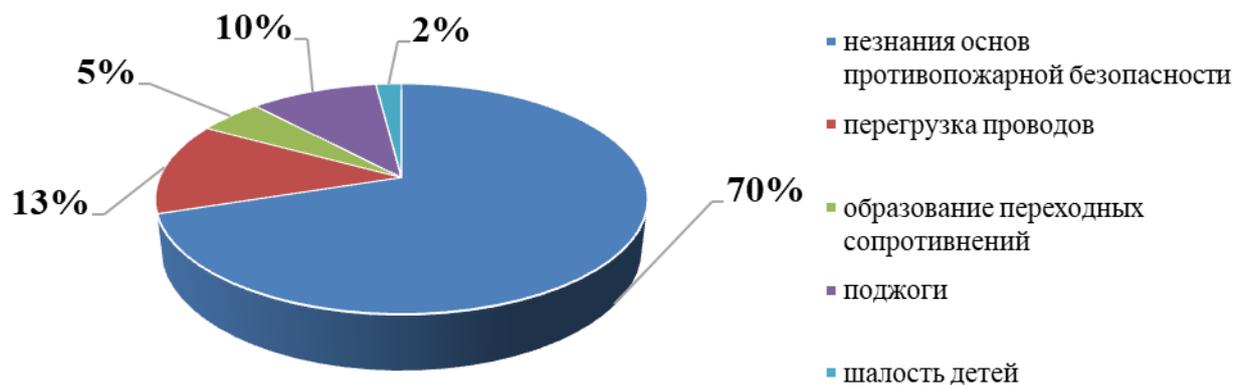


Рис. 4. Основные причины пожаров в образовательных учреждениях РФ [7]

выков осторожного обращения с огнем, недостаточный контроль за их поведением, а в ряде случаев — отсутствие средств спасения и неумение взрослых правильно организовать эвакуацию детей в случае возникновения пожара или возгорания.

Поэтому, на проблему безопасности учащихся при эвакуации в случае пожара не может быть иного взгляда, как на проблему острую, важную, требующую четких скоординированных действий, учителей, родителей, работников различных служб и ведомств.

Согласно, Стратегии комплексной безопасности детей в РФ на период до 2030 года, подписанной Указом Президента от 17.05.2023 г. № 358 снижение уровня детской смертности и детского травматизма, сохранение здоровья детей — это приоритетная цель государственной политики России.

По мнению авторов статьи, наиболее надежным способом обеспечения безопасности учащихся в случае возникновения пожара является быстрая и безопасная эвакуация, в случае невозможности самостоятельной эвакуации за счет применения современных средств спасения.

Безусловно, эвакуация составляет лишь небольшую часть общей безопасности, однако, на наш взгляд, приобретает все большее первостепенное значение.

В настоящее время в учебных учреждениях практически повсеместно отсутствуют технические средства спасения детей в случае возникновения пожара, но разрабатываются Инструкции по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации в соответствии, с которой не реже одного раза в полугодие проводятся практические тренировки [8]. Основной целью тренировки является совершенствование подготовки персонала к действиям в условиях возникновения пожара и снижению стрессового состояния у детей. Поведение ребенка во время тренировки, не говоря уже в условиях непосредственного пожара, показывает, что его отличительной особенностью является пассивно-оборонительная реакция [6]. В таком состоянии ребенок теряет способность правильно оценивать обстановку, принимать решения и ориентироваться в пространстве. Возможность правильной эвакуации с использованием современных средств спасения может повлиять на то, чтобы полностью обойтись без детских жертв.

Именно, поэтому, необходимо комплексное внедрение отвечающего по всем требованиям спасательного оборудования в случае возгораний и пожаров, а также наличия других организационных мероприятий. При проведенном авторами статьи анализе существующих средств спасения при эвакуации было выявлено,

что основная их часть предназначена для взрослого человека и по большей части может травмировать ребёнка [9], а также требует значительных финансовых затрат.

На рисунке 5 представлена 3D модель предлагаемого нового спасательного устройства.

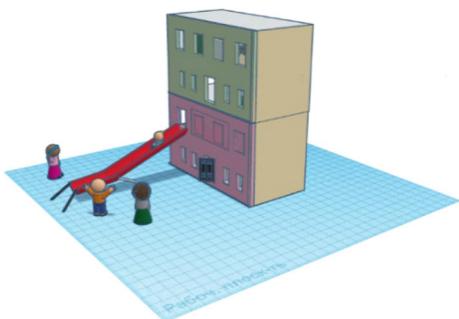


Рис. 5. 3D-модель спасательного устройства

Комплект состоит из подставки (каркас) — 4, устанавливаемого на полу перед окном второго этажа, поручня — 3 и полурукава (желоба) — 1 для эвакуации,

закрепленного на каркасе с помощью откидывающейся рамки — 2. Полурукав 1 в сложенном состоянии располагается в габаритах каркаса на полу (рисунок 6).

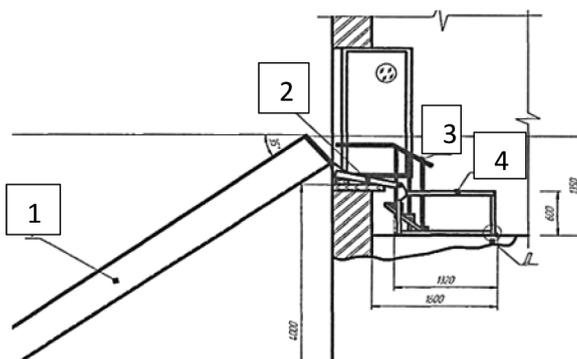


Рис. 6. Комплект оборудования спасательного устройства: 1 — полурукав (желоб), 2 — рамка, 3 — поручень, 4 — подставка (каркас)

Преимуществами предлагаемого устройства является: простота конструкции, доступность, удобство, экономичность, цветовое решение.

Таким образом, сегодня назрела проблема повышения безопасной эвакуации учащихся при пожаре из здания

образовательных учреждений и острая необходимость в проведении дальнейших научных исследований по поиску и совершенствованию способов, методов и средств спасения и самоспасения детей в случае возникновения пожара внутри здания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2024, «МЧС России». — Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>, свободный. — Загл. с экрана (дата обращения 11.02.2024).
2. Гончаренко, В. С., Четчина Т. А., Сибирко В. И., Надточий О. В. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.-аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.
3. Овчаренко, А. А., Шпак В. И. Анализ состояния пожарной безопасности в Российской Федерации и пути решения проблемы спасения людей из высотных зданий при пожаре / А. А. Овчаренко, В. И. Шпак // Научный вклад молодых исследователей в сохранение традиций и развитие АПК: сб. науч. тр. междуна. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов, Ч.1. /СПбГАУ. СПб., 2016. — с. 375–379.
4. Овчаренко, А. А., Гончаров М. С., Буллиев А. А. Пожары — большое стихийное бедствие / А. А. Овчаренко, М. С. Гончаров, А. А. Буллиев // Вестник студенческого научного общества № 8 выпуск 2 2017 / СПбГАУ. — СПб., 2017., — с. 254–258.

5. Овчаренко, А. А., Шпак В. И. Пути решения проблемы эвакуации детей при пожаре из зданий детского сада /А. А. Овчаренко, В. И. Шпак //Вестник студенческого научного общества № 8 выпуск 2 2017 / СПбГАУ. — СПб., 2017., — с. 261–265.
6. Прищенко, А. В., Овчаренко М. С. К вопросу обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях А. В. Прищенко, М. С. Овчаренко //Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: сб. науч. ст. Всеросс.-ой науч. конф. в 4-х томах, Том 4. Юго-Зап. гос. ун-т., Курск: ЗАО Университетская книга, 2018, — с. 55–58.
7. Основные причины возникновения пожаров [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://businessman.ru/new-osnovnyue-prichiny-vozniknoveniya-pozharov-na-proizvodstve-i-v-bytu.html> — Загл. с экрана (дата обращения 11.02.2024).
8. Организации тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожарах и иных чрезвычайных ситуациях, утв. МЧС РФ от 04.09.2007 № 1–4–60–10–19.
9. Пожарные лестницы. Вертикаль. [Электронный ресурс]: Испытания конструкций — Режим доступа: <https://www.not-fire.ru/produkcziya/sredstva-spaseniya-i-evakuaczii/sredstva-evakuaczii.html> — Загл. с экрана (дата обращения 11.02.2024).

РОССИЯ В МИРЕ



Имя Иван – символ русского человека

Иванов Руслан Мергенович, учащийся 4-го класса

Научный руководитель: *Выстროпова Галина Ивановна, учитель начальных классов*
 КОУ Республики Калмыкия «Матросовская коррекционная школа-интернат»

Цель: доказать, что имя Иван символ русского человека.

Гипотеза: если имя Иван настолько популярно среди носителей русского языка, то оно является символом русского человека.

Задачи:

- узнать, откуда возникло и что означает имя Иван;
- найти сказки, загадки, поговорки, песенки в которых встречается имя Иван;
- какие великие люди в истории носили это имя;
- как воспринимается имя Иван во всём мире;

Методы исследования:

- наблюдение;
- анализ специальной литературы по теме исследования;
- работа с интернет-источниками;
- анализ и обобщение.

Имя — это первое, что получает и слышит ребёнок при рождении. Он ещё не понимает, что означает это слово, но чаще других слышит именно его. Имя сопровождает человека на протяжении всей жизни. С ним маленький человек приходит в этот мир, проходит по жизни, встречает взлёты и падения, с именем уходит из жизни. Имя играет огромную роль в жизни каждого человека. Наши имена связывают нас с нашей семьёй, с нашими друзьями и знакомыми, с малой и большой Родиной. Имена людей — часть истории народов. В них отражаются быт, верования, фантазия и ху-

дожественное творчество народов, их исторические контакты. Нас всегда интересовали вопросы, связанные с именем человека: что значит имя для человека? Как давали имя ребёнку в древности? Для того чтобы ответить на все эти вопросы, мы решили провести собственное исследование.

Почему имя Иван так часто встречается в нашей стране

Имя Иван (*имеет старинную форму Иоанн*) древнееврейского происхождения, пришло на Русь вместе с христианством и означает: Яхве (Бог) смиловился, Яхве (Бог) помиловал, дар Бога, благодать Божья. Уменьшительные имена Ваня, Ванюша, Ванятка. Пренебрежительные Ванька, Ивашка. Фамилии Иванов, Ивановский.

Растение Иван-чай

В одном селе жил парень, звали его Иваном. Постоянно ходил он в красной рубахе. Был паренек знатным травником, много времени проводил он на лесных опушках, где собирал ягоды, травы, корни, да цветочки. Местные, когда видели между деревьев мелькающую красную рубаху, восклицали: «Иван, чай бродит». В один из дней пропал паренек. Но именно в то время появились на окрестках деревни алые цветы, диковинные, которых раньше в окрестностях никто не видел. Видя эти цветы, люди по привычке принимали их за алую рубашку Ивана, говоря «Да, это Иван, чай». Так и стали называть новое растение с яркими цветами Иван-чаем.



Иванок — зелёная птичка зимородок



Ванька-кубанька — божья коровка



Ванька-кубанька — это удивительно красивое, милое насекомое. В некоторых регионах России, например в Среднем Поволжье (Нижегородская область, Татарстан, Мордовия, Удмуртия, Башкирия) распространено региональное название «бабка-коробка». В Ставропольском крае и Краснодаре — ванька-кубанька. В народе говорят, что божья коровка приносит удачу и, посадив её на ладошку, радостно напевают: «Ванька-кубанька, полети на небо, там твои детки кушают конфетки» ...

С древних времён считалось, что божьи коровки обитают на небесах и только иногда спускаются в наш мир, чтобы передать послание от Богов.

Энергетика имени Иван

В характере Ивана легко сочетаются крайности: сила и слабость, добро и коварство, душевная открытость и хитроватость, мягкость и необузданная ярость. Он настойчив и способен идти к цели напролом. Не стоит подшучивать над Иваном. Он ценит уважительное отношение к себе.

Имя Иван в русских народных сказках

Любимый герой русских народных сказок — Иван-царевич. Это известный всем положительный персонаж, который борется со злом, помогает слабым и обиженным. Чаще всего — это младший из трёх сыновей царя. В некоторых сюжетах Иван и вовсе не знает о своём царском происхождении, но, тем не менее, олицетворяет собой благородство и добрые качества души. Например, он

борется с Кощеем, одолевает его, спасает жену или прекрасную царевну. И за своё героическое поведение и добрые дела этот герой народных сказок получает полагающееся ему царство или чужие полцарства, и царскую дочь, и прочие волшебные умения.

Я прочитал сказки, героем которых является Иван-царевич: «Иван-царевич и серый волк», «Царевна-лягушка», «Морской царь и Василиса Премудрая», «Сказка о молодильных яблоках и живой воде» «Марья Моревна».

Иванушка-дурачок — также очень важный герой русских сказок, стоящих на стороне добрых и светлых сил. Иван-дурак — всего лишь крестьянский сын и он совсем не похож на благородного сказочного героя. Его особенность в том, что внешне он совсем не таков, как другие положительные герои русских сказок. Он не блещет умом, но именно благодаря своему нерациональному поведению и нестандартному мышлению проходит все сказочные испытания, побеждает своего противника и получает богатство.

Я прочитал такие сказки про Ивана-крестьянского сына: «Сивка-Бурка», «Иван-крестьянский сын и Чудо-юдо», «Пастушья дудочка», «Иванушко-дурачок». Иван-дурак, или ласково — Иванушка-дурачок не могуч, и не красавец, да еще и дурак. Неказистый, смешной, нелепый, глупый, покорный жестоким и злым людям, но всегда преодолевающий все препятствия и беды. Он выглядит

дураком, но оказывается самым умным в критические минуты; он ленивый и пассивный на вид, но в решающий момент действует быстро, смело и очень активно; он неотесанный и тонкий, беспечный и заботливый, хитрый и доверчивый. Он всех побеждает в конце сказки терпением, добротой, смекалкой и отсутствием претензий.

Образ Ивана успешно перешагнул и в современную реальность. О нем снимаются фильмы, мультфильмы, облик стал соответствовать нашему дню: м/ф «Ивашка из дворца пионеров», «Ивашка в тридевятом царстве», к/ф «Чародеи». Однако стиль его поступков остался тем же: вижу цель, не замечаю препятствий — и все это делается с добрым сердцем и на благо людям.

Пословицы и поговорки

С именем Иван, без имени — болван.

Иван в дуду играет, а Марья вести сказывает.

Пока не знали — Иваном звали, а узнали — болваном нарекли.

На Ваньке далеко не уедешь.

Знаменитые люди с именем Иван

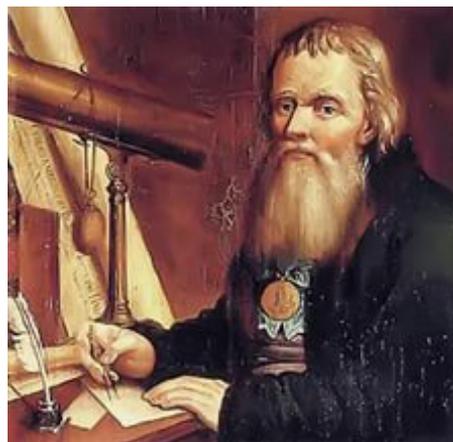


Иван Калита

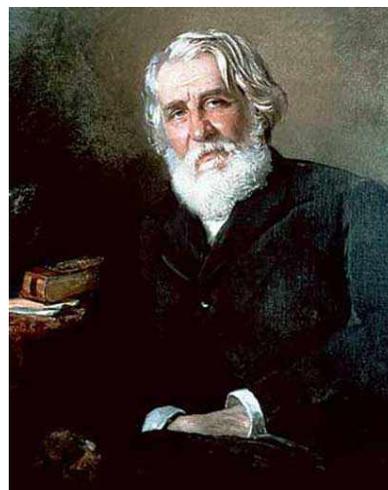
Иван I Калита — князь Московский с 1325 года, при котором началось объединение русских городов вокруг Москвы



Иван Грозный — князь «всёя Руси». Первый царь



Иван Кулибин (1735–1818) — российский механик. Изобрёл много различных механизмов



Иван Тургенев (1818–1883) русский писатель



Иван Крузенштерн (1770–1864) — русский мореплаватель, начальник первой российской кругосветной экспедиции, адмирал



Иван Константинович Айвазовский (1817–1900) — представитель русской живописи, выдающийся маринист, коллекционер, меценат



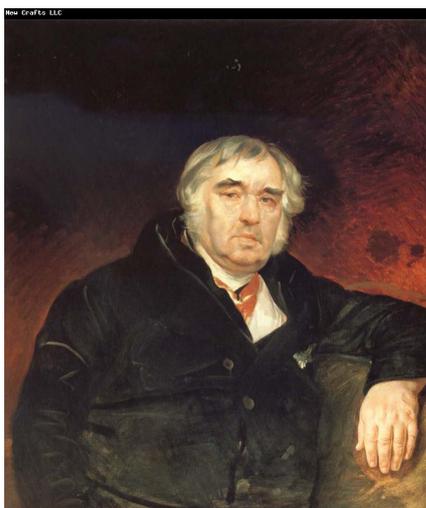
Иван Козловский — певец, тенор



Иван Поддубный (1871–1949) — профессиональный борец, атлет и артист цирка. Один из самых профессиональных борцов мира



Иван Конев — военачальник, во время Великой Отечественной войны командовал войсками в Московской и Курской битвах



Иван Крылов (1769–1844) — русский писатель, баснописец, переводчик. Сотрудник Императорской Публичной библиотеки

Иваны в современном мире



Иван Охлобыстин — актёр, режиссёр, сценарист, драматург, журналист и писатель



Иван Янковский — российский актёр театра и кино, продолжатель знаменитой отечественной кинодинастии



Иван Жидков — актер театра и кино

Имя Иван уже давно воспринимается во всём мире как русское. Теперь Иванами зовут не только героев сказок, но и русских персонажей в зарубежных фильмах. Для иностранцев имя Иван — один из символов России.

В разных странах есть аналоги имени Иван

У России есть Иван,
 Есть украинец — Иванко,
 У французов Жан Вольжан,
 А у венгров Янко,
 Яны, Джоны и Хуаны...
 Обойди весь белый свет,
 В стороне любой Иваны,
 И где только Вани нет!

Италия — Джованни



Англия - Джон



Франция - Жан



Германия - Иоганн



Чехия - Ян



Вывод



На основании моего исследования, я доказал, что имя Иван популярно среди носителей русского языка. Символизирует русскую нацию и является символом русского человека. Таким образом, моя гипотеза подтвердилась.

Иван — дар Бога. Имя дорогое.
 Всегда его с достоинством носи.
 Оно гораздо чаще, чем другое,
 Встречается повсюду на Руси.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пропп, В. Я. Исторические корни волшебной сказки. Л., 1986
2. Новиков, Н. В. Образы восточнославянской волшебной сказки. Л., 1974.
3. Андрей Синявский. Иван-дурак в русских сказках// Синявский А. Д. Иван-дурак: Очерк русской народной веры. — М.: Аграф, 2001, с. 37–48
4. Бахтин, В. Сказки.
5. Лихачёв, Д. С. Ещё раз о красоте
6. Пропп, В. Я. Морфология сказки

Современные технологии строительства России в Арктике

Кудрина Арина Алексеевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Конищева Марина Михайловна, учитель русского языка
 МАОУ СОШ № 1 г. Кушвы (Свердловская область)

В статье рассматриваются основные тенденции развития строительной сферы в российской Арктике.

Ключевые слова: современные технологии, строительство, Арктика, Россия.

Исследуя просторы Северного полюса, Россия ведёт активное строительство Международной Арктической станции «Снежинка» [1], применяя новейшие технологии и тенденции.

Источник:

Международная Арктическая станция «Снежинка»
<https://arctic-mipt.com/>

Арктика — это один из самых холодных и суровых регионов на планете, где строительство требует особых подходов и технологий. В последние годы Россия активно развивает свои арктические территории, и одним из ключевых аспектов этого процесса является строительство. В статье рассматриваются основные российские технологии строительства, которые используются в Арктике для создания комфортных условий для жизни и работы людей.

Инженеры-геодезисты выделяют множество параметров, влияющих на строительство в условиях Арктической зоны Российской Федерации. Можно выделить следующие факторы, определяющие сложности и особенности строительства в условиях крайнего Севера.

— **Природно-климатические факторы:**

- 1) повышенная ветровая активность и сильные снегопады зимой;

- 2) вечная мерзлота и подвижность грунтов;
- 3) полярная ночь зимой, короткий световой день, как следствие — короткий строительный период.

— **Экономические факторы:**

- 1) дорогая рабочая сила и инженерные кадры;
- 2) высокая стоимость строительства в целом, в среднем в 2–2,5 раза выше, чем на «материке».

— **Технологические факторы:**

- 1) неэффективность традиционных строительных технологий и материалов;
- 2) сложность ремонта техники;
- 3) хрупкость строительных материалов и повышенный износ зданий и сооружений из-за низких температур и агрессивной природной среды.

На основе анализа факторов, определяющих сложности строительства в условиях АЗ РФ, можно выделить определённые тенденции или направления развития, характерные для строительной сферы в Российской Арктике, которые будут актуальны в ближайшие 10–15 лет.

В настоящее время данные тенденции используются при строительстве Международной Арктической станции «Снежинка».



Международная арктическая станция «Снежинка» создаётся по инициативе Московского физико-техни-

ческого института (национальный исследовательский университет).

МАС «Снежинка» — круглогодичный и полностью энергетически автономный комплекс, создаваемый на базе возобновляемых источников энергии и водородной энергетики. Первый в мире научно-образовательный комплекс, работающий на водородной энергетике.

Цель строительства — тестирование и демонстрация природосберегающих технологий жизнеобеспечения, робототехники, телекоммуникаций, медицины, биотехнологий, новых материалов, решений с искусственным интеллектом.

Каждая деталь станции продумана и несёт какую-либо функциональную нагрузку.

- 1) Форма здания. Купольная форма корпусов не только создаёт образ снежинки, но и позволяет снизить высокую ветровую нагрузку, уменьшить площадь кровли и снеговую нагрузку, оптимизировать энергоэффективность в части отопления и вентиляции.

- 2) Система корпусов.

Здание главного комплекса состоит из семи корпусов купольного типа различного назначения: центрального корпуса и шести радиально расположенных корпусов. Периметральные корпуса соединены переходами с центральным корпусом. Каждый корпус представляет собой многогранный купол радиусом 18 метров. Данная система позволяет перекрыть доступ к корпусу в случае чрезвычайной ситуации. Также по необходимости можно будет достроить дополнительный корпус.

- 3) «Зелёный режим».

«Зелёный режим» — это режим, основанный на техническом применении возобновляемых источников энергии, таких как ветряные и солнечные энергоустановки. Мощности расположенных на станции установок с избытком хватит на все потребности в электричестве для полноценного функционирования станции. Также энергия будет направляться на постоянное поддержание полного заряда большой группы литий-ионных аккумуляторов. Помимо того, от «зелёной» энергии будет запитано производство энергии «голубой». То есть, избытки энергии от солнца и ветра пойдут на производство и хранение чистого водорода для дальнейше-

го использования в качестве альтернативного источника электроэнергии.

- 4) Рекреационные объекты.

На территории станции предусмотрены даже рекреационные объекты, такие как малые беседки, большие беседки для проведения общественно-досуговых мероприятий, пешеходные пути. Одной из особенностей жизни людей в условиях Крайнего Севера является нестабильное психологическое состояние. В холодное время года у человека наблюдается снижение работы мозга, жизненного тонуса, появляется апатия, постоянное желание сна, а также признаки депрессии. Именно поэтому для комфортного проживания и активной умственной деятельности людей было предусмотрено создание рекреационных объектов.

- 5) Пожаротушение

На станции предусматриваются системы наружного и внутреннего пожаротушения. Основным источником воды на нужды наружного пожаротушения является естественный водоём, находящийся рядом. На станции предусматриваются несколько систем автоматического пожаротушения. Также планируется содержание пожарных машин, для которых оборудуется отдельный бокс в здании технологического комплекса. Помимо указанных мероприятий будет смонтирована система автоматической пожарной сигнализации и система дымоудаления.

Международная Арктическая станция «Снежинка» является уникальным научным сооружением в Арктической зоне. Станцию даже называют аналогом МКС в Арктике. Так как на МКС отрабатываются технологии, которые потом также внедряются у нас, на Земле. То же самое будет и на «Снежинке». Эта станция своим существованием показывает, что высокие технологии применимы и возможны уже сегодня. В заключение можно сказать, что российские технологии строительства в Арктике являются одними из самых передовых в мире. Они позволяют создавать комфортные условия для жизни и работы в суровых условиях этого региона. Использование специальных материалов и технологий, а также учёт особенностей грунта и климата позволяют создавать надёжные и долговечные здания и сооружения.



ПРОЧЕЕ

Сравнение конструктора «Лего» с конструктором российского производителя Brick Labs

Аверьянов Андрей Евгеньевич, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: *Зацепина Нинель Ансаровна, учитель начальных классов*
МБОУ «Школа № 35 имени Героя Советского Союза П. И. Коломина» г. о. Самара

Я с 4-х лет очень люблю собирать конструкторы. Собирал фигуры из конструкторов разных производителей. Но особую симпатию у меня всегда вызывали конструкторы «Лего». Мне нравится в этом производителе все: от упаковки до получившейся готовой фигуры. Очень качественные детали и понятная инструкция. После определенных событий в стране данный производитель конструктора перестал торговать своей продукцией в России. Появилось много фирм, которые начали изготавливать и поставлять конструкторы в Россию, в основном производители из Китая. Но на рынок пришла российская компания Brick Labs, которая обещала сделать такой же продукт и даже лучше. И я решил сравнить конструктор производителя Brick Labs и «Лего».

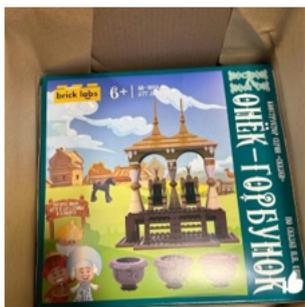
Цель: Определить, какой из конструкторов качественнее и удобнее в конструировании производителя: «Лего» или Brick Labs.

Задачи: приобрести конструктор Brick Labs, ознакомиться с инструкцией по сборке, рассмотреть детали конструктора, собрать по инструкции готовую фигуру, сравнить качество конструкторов обоих производителей.

Гипотеза: Допустим, что конструктор «Лего» в любом случае по качеству деталей и готовой фигуре лучше, чем конструктор Brick Labs.

Конструктор — это набор стандартных деталей, из которых можно собрать множество различных предметов. Каких только деталей не бывает! Металлические и пластмассовые, выпуклые и вогнутые, абсолютно ровные...

Лего — датская частная компания, занимающаяся производством одноимённых серий развивающих игрушек, представляющих собой наборы деталей для сборки и моделирования разнообразных предметов — конструкторов. Первая поставка Лего в Россию произошла в 1992 году. Основой наборов является кирпичик Lego — деталь, представляющая собой полый пластмассовый блок, соединяющийся с другими такими же кирпичиками на шипах. В наборы также могут входить множество других деталей: фигурки людей и животных, колёса и так далее. Наборы позволяют собирать модели автомобилей, самолётов, кораблей, зданий, роботов. После того, как компания «Лего» прекратила поставки в Россию в магазины игрушек «Мир кубиков» поступили конструкторы Brick Labs. Первая линейка Brick Labs посвящена сюжетам классических русских сказок. В магазинах уже можно приобрести наборы «Избушка Бабы Яги», «Терем Морозко», «Ночь перед Рождеством», «Кощей Бессмертный», «Руслан и голова богатыря», «Конек-Горбунок» и «По щучьему велению». Наборы, из легосовместимых деталей, выходят под циклом «Сказка» и посвящены русскому фольклору.



Сравнение сборки конструкторов Лего и Brick Labs. По стоимости наборы примерно одинаковые: около 4 ты-

сяч рублей. Коробки обоих производителей из плотного картона, яркие с красивым цветным рисунком готового

набора. В наборы входят нумерованные пакетики с деталями и инструкция по сборке в виде буклета. На боковой части упаковки можно увидеть изображения других наборов серии. Упаковка конструктора Brick Labs полностью на русском языке. Возрастное ограничение на обоих коробках стоит не зря. Во-первых, в конструкторе много мелких деталей. Маленький ребенок может случайно их проглотить.

Вывод: Упаковки практически идентичные, но плюсом Brick Labs является написание всей информации на русском языке.

В наборы обоих производителей входят нумерованные пакетики с деталями и инструкция по сборке в виде буклета. На боковой части упаковки можно увидеть изображения других наборов серии.

Вывод: Содержимое (детали, кирпичики) упакованы одинаковым образом: пронумерованные пакетики.

В комплектах обоих производителей подробная инструкция по сборке — ребенок справится с конструктором без помощи родителей. Понятно указано и пронумеровано, как и какую деталь необходимо постепенно

соединить, чтобы получить готовое изделие.

Вывод: Инструкция понятная для ребенка в наборах обоих производителей.

Детали Brick Labs выглядят практически идентично фрагментам «Лего». Отличия небольшие.

У производителя ЛЕГО все кубики брендированы логотипом, а у российского нет. Но есть углубления от формы отлива. У Brick Labs детали яркие, хорошо крепятся, у них нет постороннего запаха. В наборе все продумано до мелочей: помимо основных элементов не забыли про дополнения в виде наконечников здания и костра. Фигурки человечков также у обоих марок выполнены качественно.

Вывод: Детали ничем не отличаются друг от друга, кроме брендирования у производителя Лего.

Собирать оба набора было одинаково несложно, для этого есть четкая и понятная инструкция и качественные детали, которые очень аккуратно крепятся друг к другу.

Вывод: Сборка конструкторов обоих производителей трудностей не вызвала. Удобно и понятно.



Готовый набор у производителя Brick Labs мне понравился больше, так как есть отсылка к русским сказкам. Очень яркий и такого подобного набора в магазинах не найти, нет подделок. У Лего тоже интересные модели, но можно найти похожие у китайских производителей.

Вывод: Набор Brick Labs эффектнее смотрится по сравнению с набором Лего. Идея русской сказки не повторяется нигде, кроме этого производителя. Набор уникальный в своем роде.

Сравнивая эти 2 набора, я сделал вывод, что производитель Brick Labs ничуть не уступает Лего, а по части готовой фигуры даже лучше и красивее.

Сравнивая два набора конструкторов разных производителей: Лего и Brick Labs по разным параметрам, я могу отметить, что цель моей работы: определить какой из конструкторов качественнее и удобнее в конструировании — достигнута.

Выдвинутая мной гипотеза — о том, что конструктор «Лего» лучше по всем качественным характеристикам — не подтвердилась. Конструктор российского производителя ничуть не хуже, а по красоте и идее готовой фигуры, даже лучше, так как прослеживается народная тема русской сказки и близка для российского покупателя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://bricklabs.ru/>
2. <https://journal.tinkoff.ru/baba-yaga-house/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Lego>

История танца как инструмента человеческого общества

Бадретдинова Энже Ришатовна, учащаяся 10-го класса
МБОУ «Лянторская СОШ № 5» (Ханты-Мансийский автономный округ)

Научный руководитель: Сафиуллин Тимур Ралифович, заместитель директора, преподаватель
МБОУ ДО «Лянторская детская школа искусств № 1» (Ханты-Мансийский автономный округ)

В статье рассматривается значение танца как необходимого инструмента человеческого общества. Раскрываются доминирующие прикладные функции танца как феномена, выходящего за рамки искусства, в разные исторические эпохи. Анализируются особенности бытия различных форм танцевальной культуры, объективные причины их возникновения.

Ключевые слова: танец, хореография, искусство, история, танцевальная культура.

В настоящее время тема эволюции танца широко освещена в исследованиях отечественных ученых. Это содержательные тексты историков балета XX века С. Н. Худекова, Л. Д. Блок, Ю. А. Бахрушина, В. И. Уральской, российских искусствоведов современности В. В. Ванслова, В. М. Красовской и других. В работах данных авторов исторический срез представлен для танца как вида искусства, в котором художественные образы создаются средствами пластических движений и ритмически четкой и непрерывной сменой выразительных поз и положений человеческого тела [1, с. 119]. Такое толкование является наиболее распространенным при обращении к специальной литературе и позволяет проследить влияние природно-географических, социально-экономических, культурных факторов на развитие танцевальной культуры. Итогом исследований стал ответ на вопрос: как танцевали в каждую историческую эпоху?

За рамки искусства выходят в своих трудах И. А. Герасимова, С. Н. Куракина, В. В. Ромм, Л. П. Морина, рассматривая танец как феномен, явление культуры, которое пронизывает всю человеческую жизнь. [8, с. 26]. Их интересуют проблемы происхождения, ответ на вопрос: почему люди танцуют?

Аккумулируя оба подхода, можно получить ответ на вопрос: почему люди танцуют в каждую историческую эпоху? При этом проявятся прикладные функции танца, реализуемые порой в совершенно неожиданных формах. Тогда танец становится средством, способом для достижения чего-нибудь — незаменимым инструментом человека.

Главным технологическим элементом инструмента выступает хореографическая лексика, при использовании которой возникает явление «человека танцующего».

«Homo saltans»

Одной из отличительных особенностей «человека разумного», «homo sapiens», в борьбе за выживание было использование речи в повседневной деятельности. Однако еще более ранним инструментом адаптации к окружающему миру, который получил в свое распоряжение человек, был танец. Что является вполне логичным, ведь способность к движениям дается уже при рождении. При этом ценность и эффективность этого приспособления проверены историей: вплоть до наших дней не прекра-

щало его применение, а человечество так и не изобрело достойных аналогов.

Назначение инструмента было разнообразным. Танец использовался:

- для поддержания священной связи с окружающим миром, единения с природой;
- для передачи ценной информации, накопленного опыта, организации взаимодействия между поколениями, полами, членами общины;
- для определения своего уникального «я» в сравнении с другими людьми и формирования «мы» в сравнении с другими группами людей;
- для игры, возможности самовыражения;
- для эмоциональной разрядки, снятия напряжения, отдыха, установления ситуации комфорта.

Если причины попадания танца в инструментарий человека не вызывают споров среди исследователей, то мнения относительного того, каким образом это произошло, достаточно противоречивы.

О существовании танца до появления человека гласят биологическая и космологические концепции. Одна исходит из того, что потребности в танце заложены генетически, другая, утверждает, что все в мире подчинено законам ритма. Социальная концепция рассматривает танец как феномен, порожденный социокультурной жизнью человека.

Несмотря на различные точки зрения относительно отправной точки, «homo saltans», «человек танцующий», совершил свой путь через всю историю человеческого общества. При этом в разные эпохи набор функций инструмента изменялся и дополнялся. Под влиянием природно-географических, социально-экономических и культурных факторов на первый план выходило определенное назначение, сфера применения и вид танца.

Танец как ритуал

Для танца как инструмента выживания характерна полифункциональность, когда человеку был необходим широкий спектр возможностей для обустройства своего существования в гармонии с окружающей средой. Все важные события в жизни первобытного человека отмечались танцами: рождение, смерть, война, избрание нового вождя, исцеление больного.

Однако, не в силах объяснить природные процессы, человек «населил» мир вокруг себя духами. Идеальным

проводником в мир духов стал танец, приобрета ярко выраженный ритуальный характер.

Утилитарно-практические действия наполнились духовным смыслом. Это первая форма хореографического инструмента, очищенная от всего второстепенного по отношению к главной задаче, его отличает ясность и простота, ему присущ строгий аскетизм. [6, с. 30–31].

Исполнение ритмичных движений представляло собой центральный компонент ритуала. Несмотря на свою простоту и наивность инструмент позволял войти в особое состояние «общения с духами», выхода из себя — животного на пути к себе — разумному [9, с. 90].

Особая техника работы с телом для достижения единения с божеством позволяла гармонизировать мироустройство. Танец был частью повседневности и, вместе с тем, способом выхода из нее.

Танец как спорт

Следующее назначение инструмента логически продолжало линию работы с телом в тесной связи с представлением о священной природе танца.

Древняя мифология и её обилие сюжетов с богами была лучшим двигателем совершенствования природы человека, а танец был одним из инструментов «обработки» человеческого тела и души [7, с. 57].

В Греции танец считался даром богов и имел своего покровителя — музу Терпсихору. Выделение отдельного божества свидетельствовало о важности данного занятия в жизни человеческого общества. Греки понимали танец очень широко, рассматривая его как средство оздоровления тела, гимнастику, спорт.

При этом определенные виды танца требовали наличия особых физических навыков. В этот период впервые появляется спортивный элемент состязательности у танцующих. Такими были кубистика, пляска на руках, пирриха, построенная на гимнастических основах, пляска с прыжками через быков на острове Крите и другие. Гомер описывает состязание танцоров, которое происходит на пиру феакийского царя Алкиноя, чтобы развлечь опечаленного гостя — Одиссея [4, с. 8].

Танец органично вписался в мироустройство греческого общества, одной из отличительных черт которого была агональность. Virtuозное исполнение требовало годы специальной подготовки. Этим занималась специальная наука — орхестрика, а танец как обязательная учебная дисциплина был включен в систему греческого образования.

Танец как запрет

Попытка запрета применения инструмента танца в эпоху Средневековья была предпринята под влиянием господствующей Церкви. Разделение на тело и душу, признание тела «сосудом греха», привело к тому, что танец и телесность лишились статуса «священного», а ритуальная, сакральная функция танца была выхолощена [5, с. 41].

Духовенство видело в танце форму выражения низменных сторон человеческой натуры, «бесовское наваждение». Господство церкви означало запрет светских забав и зрелищ, в том числе пляски.

Однако человек не может не танцевать. Более того, в период суровых запретов и правил танец стал одним

из самых востребованных инструментов эмоциональной разрядки, крайне необходимой человеку. Развиваясь как запрет, контркультура, в конечном итоге этот инструмент был реабилитирован и взят на вооружение духовенством. Ведь для привлечения масс религия и Церковь должны были учитывать настроения и желания неграмотных и неискушенных в культуре людей. Требования обыденного сознания не могли не включать танец в религиозную жизнь. [2, с. 111–112].

Танец как идентификатор

Стратификация средневекового общества оказала весомое значение на развитие танца, который становится идентифицирующим инструментом положения и состояния человека. К примеру, по исполнению одного из самых популярных танцев Европы того времени — бранлю, можно было определить род профессиональной деятельности исполнителей.

Танец стал внешней памятью народа, отражением действительности для исполнителей определенной местности, социального положения, в конкретный исторический период.

Помимо бытового появляется санкционированный Церковью придворный, «благородный» танец. При этом их формы построения, несмотря на единство происхождения, становятся противоположными.

Вместо смешанного по составу хороводного круга появляется колонна танцующих пар. В кругу все равны, нет ни первых, ни последних. В колонне не так: танцоры располагаются строго по рангам [3, с. 10].

Часто карьера и положение при дворе напрямую зависели от мастерства владения инструментом танца. Выход в свет превращался в настоящий экзамен для представителей высших сословий, который мог стать социальным лифтом, успешным началом карьерного роста или средством продвижения политических идей.

Танец как общение

Парный танец становится главным инструментом общения между мужчиной и женщиной. Этому во многом способствовал культ рыцарства, романтизовавший образ Прекрасной Дамы.

Изменение отношения к женщине, появление ее в светском обществе потребовало установления четких правил этикета. Танец уходит от спонтанности, становится более формализованным и церемониальным. Широкое распространение получает такая форма танцевального общения, как балы.

На балу были созданы все условия для комфортного личного и делового общения. Этому способствовал особый распорядок, включающий как непосредственно сами танцы, так и другие сопутствующие моменты (игры, ужины и другие). При этом владение инструментом танца становится для «благородного» человека не только необходимостью, но и его обязанностью.

Танец как профессия

Запрос со стороны общества рождает новую престижную профессию — учителя танцев. Человек начинает использовать инструмент танца как способ денежного обеспечения своей жизни.

В XIV веке в Италии появляются первые учебники танца, а в 1661 году во Франции открывается первое

специализированное учебное заведение — Королевская академия музыки и танца. Возникает «ученая хореография» — появляется собственная терминология, разрабатываются практические и теоретические правила. Помимо учителей танца готовятся профессионалы — исполнители, танцовщики.

Происходит дифференциация инструмента по области использования — бытовой, придворной и сценической. Сценический танец отделяет профессиональных артистов от публики, его основной функцией становится общение со зрителем [5, с. 47].

Танец как искусство

Логичным результатом появления собственной школы, профессиональных учителей явилась трансформация инструмента танца. Хореография преобразовалась в самостоятельное сценическое зрелище [11, с. 152].

Танец стал инструментом создания произведений искусства. В этом качестве хореография достигла высшей ступени своего развития в форме балета.

Именно понимание танца как вида искусства распространено в современном обществе. Это связано с собой ценностью результатов творческой деятельности человека. При этом танец не просто продолжает оставаться инструментом отражения действительности через худо-

жественные образы, он становится инструментом конструирования новой реальности.

Танец как развлечение

В настоящее время танец как вид искусства доступен каждому. Это связано с тем, что в середине XX века в разных странах и с разной степенью интенсивности возникло явление, получившее название одомашнивание культуры [10, с. 100].

Танец вновь вернулся в быт людей, но в новом виде. На это повлияло массовое тиражирование танцевальной культуры средствами массовой информации, социальными сетями, учреждениями культуры. Танец стал популярным инструментом развлечения и организации досуга, который позволяет отвлечься от обыденности и забот, проблем и жизненных трудностей.

В заключении стоит отметить, что при ответе на вопрос о том, почему люди танцуют в каждую историческую эпоху, были определены доминирующие прикладные функции и формы танца. Человек никогда не забывал о других возможностях этого многофункционального инструмента. Так и в настоящее время, словно возвращаясь к своим истокам, танец представляет собой приспособление к совершенствованию себя и окружающего мира через множественность форм, от развлечения до терапии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абызова, Л. И. Теория и история хореографического искусства: термины и определения: глоссарий: учеб. пособие / Л. И. Абызова. — СПб.: Композитор, 2021. — 168 с.
2. Акиндинова, Т. А., Амашукели А. В. Танец в традиции христианской культуры. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство РХГА, 2015. — 239 с.
3. Великович, Э. И. Танцевальные истории. — М.: Музыка; ГАММА-ПРЕСС, 2014. — 88 с.
4. Ильясова, Р. Х. История искусств. Раздел «Хореография»: Учебно-методическое пособие / Р. Х. Ильясова. — Уфа: Уфимская государственная академия экономики и сервиса, 2011. — 199 с.
5. Козлов, В. В., Гиршон А. Е., Веремеенко Н. И. Интегративная танцевально-двигательная терапия. Изд. 3-е, испр. — Санкт-Петербург: Издательско-Торговый Дом «Скифия», 2022. — 456 с.
6. Маликов, Е. В. Миф и танец. Опыт занимательной герменевтики: научная монография / Под ред. М. С. Кухта. — М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2012. — 304 с.
7. Милосердова, И. В. Социальная значимость танца / И. В. Милосердова. — Текст: непосредственный // Научно-теоретический журнал «Наука, образование и культура». — 2016. — № 5 (8). — с. 56–61.
8. Ромм, В. В. Танец и секреты древнейших цивилизаций / В. В. Ромм. — Новосибирск: НГК, 2002. — 456 с.
9. Философская антропология: Актуальные понятия: учеб. пособие / Е. С. Черепанова и др.; [под общ. ред. Е. С. Черепановой]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 324 с.
10. Фомченко, Е. В. Перформанс как современный ритуал. / Е. В. Фомченко. — Текст: непосредственный // Вестник культуры и искусств. — 2019. — № 4 (60). — с. 94–102.
11. Худеков, С. Н. Иллюстрированная история танца / С. Н. Худеков. — Москва: Просвещение-Союз: просвещение, 2023. — 208 с.

Роботизированный способ чистки труб от загрязнений

*Григорьев Кирилл Андреевич, учащийся 9-го класса
МОУ «Лицей № 1» г. Ачинска (Красноярский край)*

*Каманин Марк Родионович, учащийся 7-го класса
МБОУ «Средняя школа № 8» г. Ачинска (Красноярский край)*

*Научный руководитель: Дутов Андрей Олегович, педагог дополнительного образования
Филиал АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум» в г. Ачинске*

В статье авторы представляют свою инновационную разработку «Роботизированный способ чистки труб от загрязнений».

Ключевые слова: дымоход, воздуховод, робот, чистка труб, пожары, управление, щётка.

Несмотря на то, что домов с печным отоплением становится все меньше, и профессия трубочиста практически ушла из современных реалий, **проблема** профессионального обслуживания дымоходов стоит довольно остро и в наше время. Актуальность и масштабы этой работы переоценить невозможно, ведь часто люди монтируют и эксплуатируют нагревательные приборы на твёрдом топливе, не имея в этой области должных знаний и навыков. Любой дымоход со временем нуждается в обслуживании и ревизии, в противном случае возможны возгорания сажи, сужение сечения дымохода или его прогорание, а эти явления довольно часто становятся причиной пожара.

«В МЧС России привели статистику пожаров в частных домах. По данным пожарных, из-за неисправного печного оборудования в этом году произошло более 15 тысяч пожаров».

Помимо чистки дымоходов, вентиляционные каналы, трубопровод — так же нуждаются в обслуживании. В наше время дома становятся многоэтажными, дымоходы многометровыми, обслуживание их усложняется, а специалистов по чистке практически нет. К тому же процесс обслуживания дымоходов требует использования длинных лестниц, а то и спецтехники в виде вышек. Работа грязная, опасная, требующая специальной подготовки работников, а также квалификационного допуска к работам на высоте.

Целевой аудиторией нашей разработки являются люди, имеющие в своих домах отопление на твёрдом топливе, владельцы организаций и производственных зданий с дымоходами и воздуховодами, а также лица, предоставляющие услуги по их чистке.

Целью нашей работы является разработка и апробирование роботизированного способа чистки труб от загрязнений.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить проблематику и аналоги.
2. Найти лучшие решения реализации.
3. Создать прототип проекта и в дальнейшем улучшать его до предсерийного образца.

В начале работы был найден один пример решения нашей проблемы в исполнении чешской компании — это Jetty-трубочист. Он чистит воздуховоды кондиционеров

сухим льдом, из-за этого он очень дорогой в производстве и эксплуатации.

Перед началом работы нам предстояло полностью описать нашего робота для дальнейшего понимания, с чем именно мы будем работать.

Разработанный нами прототип робота в силу своей конструкции может двигаться в трубах различного вида и формы. Может чистить их от загрязнений при помощи мощной щётки, параллельно осуществляя диагностику состояния труб (возможные повреждения, степень загрязнения, прогресс производимой очистки и т. д.). Преимущественное использование нашего робота — чистка дымовых труб от гари и копоти, вентиляционных каналов от скопления пыли.

В процессе работы над созданием робота было сделано несколько прототипов, для создания лучшей его модификации.

1. Прототип на аналоговом управлении (Рис. 1)

У робота лёгкий корпус, т. к. у него отсутствует аккумулятор, а приёмник заменён на провод, через который управляется робот. Такая конструкция робота намного дешевле аналогов из-за отсутствия аккумулятора и драйверов для управления. Минусы, которые мы выявили, — это ограниченность движения робота в трубе и зацеп шнура за края изогнутой трубы.

2. Автономный прототип (Рис. 2)

Данный робот способен работать без пульта, что намного облегчает управление роботом.

3. Конечная модель (Рис. 3)

Данная 3D модель робота выполнена в редакторе «Компас 3D». Робот будет управляться с помощью пульта flysky, диагностировать трубу при помощи камеры и чистить её при помощи мотора Ht 550vc.

В заключение хочется отметить, что в случае получения поддержки Красноярского Краевого фонда науки в рамках Межрегионального конкурса юных техников-изобретателей Енисейской Сибири мы планируем закупить электрокомплектующие (камера, драйвера для управления и т. д.), из 3-д модели робота сделать полноценную модель из PLA пластика, доработав внешний вид конструкции. Затем провести многочисленные тесты по эксплуатационным способностям модели для достижения наиболее эффективной очистки труб от загрязнений.

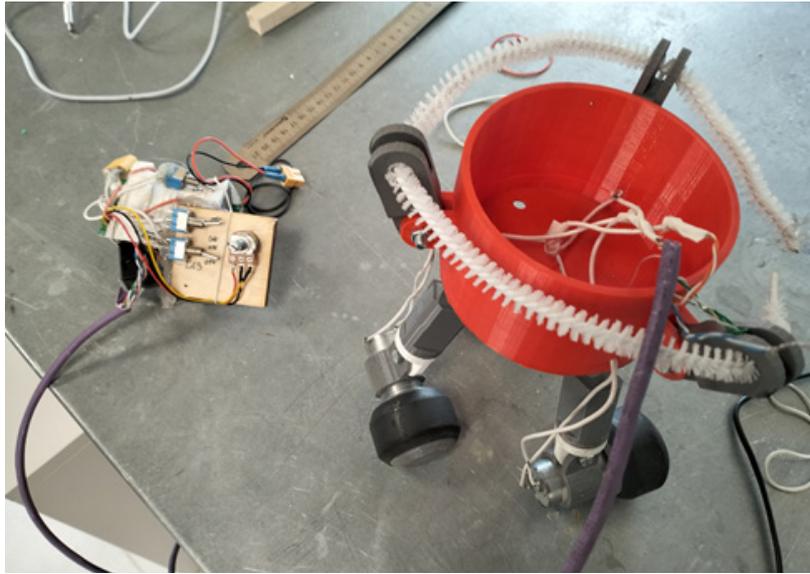


Рис. 1. Первый прототип на аналоговом управлении

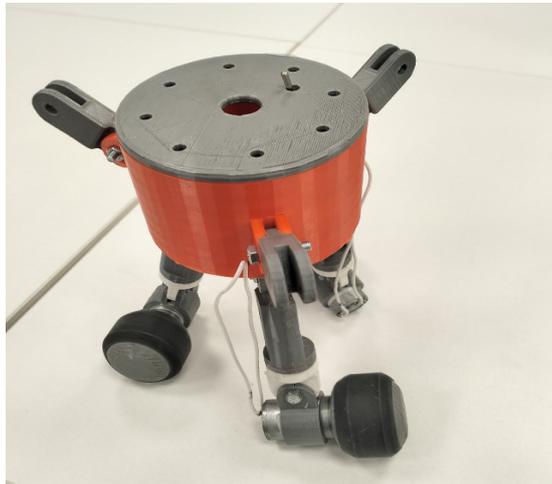


Рис. 2. Автоматизированная модель

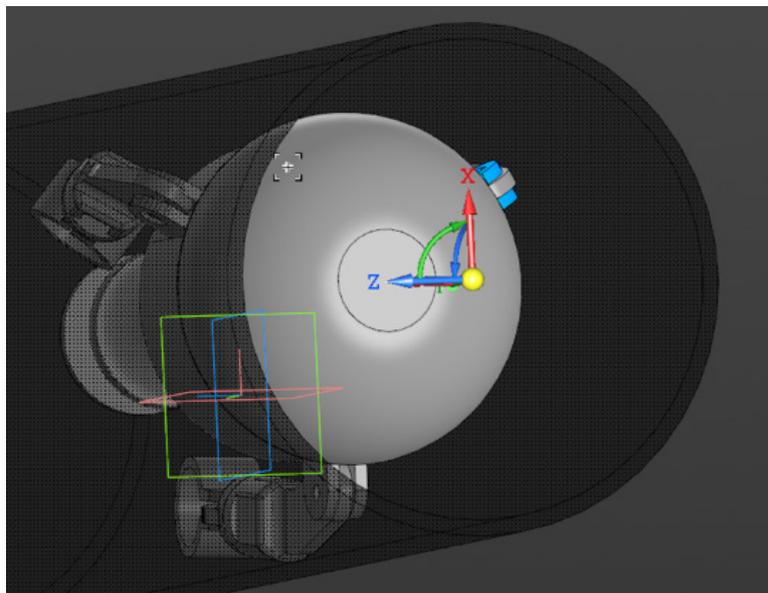


Рис. 3. 3D-Модель робота в трубе

ЛИТЕРАТУРА:

1. Неисправность дымохода печи может привести к пожару — Новости — Главное управление МЧС России по Псковской области (mchs.gov.ru)
2. МЧС: Из-за неисправного печного оборудования в этом году произошло более 15 тысяч пожаров — Российская газета (rg.ru)
3. Ремонт дымовых каналов в многоквартирном доме. Техническое обслуживание дымовых и вентиляционных каналов (heatylab.com)
4. Японцы изобрели робота-трубочиста (siriusmag.ru)
5. JettyRobot — роботизированные работы в трубах по всему миру.

Обнаружение и сопровождение наземных подвижных объектов по видеопотоку с камеры беспилотного летательного аппарата

Дудин Даниил Евгеньевич, учащийся 9-го класса

Научный руководитель: Васильева Алла Геннадьевна, учитель математики

ГБОУ СОШ № 160 с углубленным изучением английского языка Красногвардейского района г. Санкт-Петербурга

В статье рассмотрен подход к применению беспилотных летательных средств в охранных комплексах. Представлен алгоритм обнаружения наземного подвижного объекта по видеопотоку с камеры беспилотного летательного аппарата и его дальнейшего сопровождения. Проведены экспериментальные исследования разработанного алгоритма на основе учебного квадрокоптера.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, обнаружение наземных подвижных объектов, обработка изображений.

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) стало неотъемлемой частью нашей жизни. Беспилотники находят применение в самых разных областях — от съемок кинофильмов и доставки грузов до поиска пропавших людей и тушения пожаров [1]. Актуальным направлением применения беспилотных систем сегодня является разработка охранных комплексов, в задачи которых входит контроль охраняемой территории, обнаружение и сопровождение наземных подвижных объектов, оповещение оператора о нарушениях границы контролируемой зоны. Указанное направление характеризуется широкими возможностями автоматизации, начиная с ручного дистанционного управления беспилотником до автоматического распознавания типа объекта по видеопотоку и его дальнейшего сопровождения. Реализация сложных алгоритмов обработки видеоданных на борту беспилотного средства не представляется возможной ввиду значительных технических ограничений. Однако в случае применения дронов локально в пределах охраняемой территории при наличии высокоскоростного канала связи данные с видеокамеры устройства могут быть переданы на наземные вычислительные средства для их дальнейшей обработки.

В процессе обнаружения наземных подвижных объектов с помощью беспилотного воздушного средства, находящегося в движении, возникает много шумов, и,

как следствие, много ложных срабатываний. Для повышения достоверности результата обнаружения предлагается схема работы беспилотного аппарата, показанная на рис. 1.

Маршрут движения аппарата представляет собой совокупность прямых участков по контуру охраняемой территории, на которых беспилотник движется равномерно с заданной скоростью $V_{\text{блп}}$ на высоте H . Изображение подстилающей поверхности формируется последовательностью кадров с видеокамеры БПЛА, характеризующейся фокусным расстоянием f , а также размерами светочувствительной матрицы $m \times n$, выраженными числом светочувствительных элементов по строкам и столбцам. Размер стороны элемента составляет величину d , которая обычно измеряется в микронах. Из теории формирования изображения оптическими системами известно, что объектив камеры формирует перевернутое изображение, поэтому в фокальной плоскости объектива изображение будет двигаться в сторону, противоположную направлению движения беспилотника, со скоростью $V_{\text{из}}$.

Проекция светочувствительной матрицы на земную поверхность соответствует участку земной поверхности размерами $M \times N$, изображение которого формируется камерой в момент съемки t_i . Для решения задачи обнаружения наземного подвижного объекта с использованием метода межкадровой разности необходимо совместить

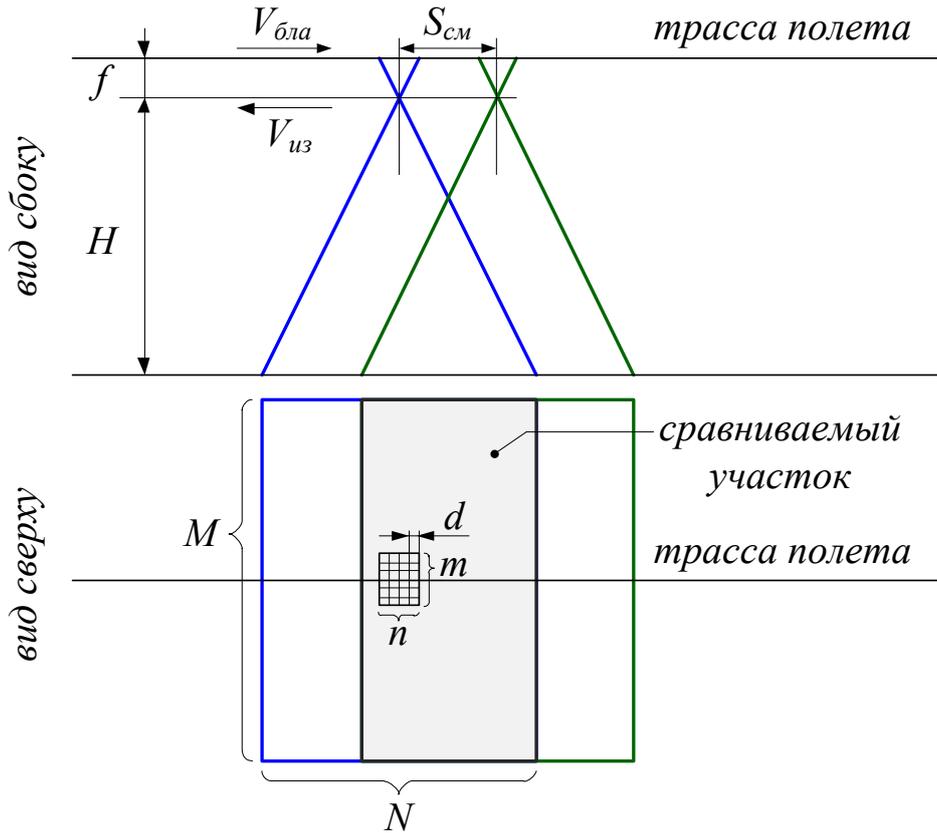


Рис. 1. Схема съемки подстилающей поверхности

последовательные кадры, полученные в моменты времени t_i и t_{i+1} , таким образом, чтобы фоновая составляющая изображений, находящаяся в зоне перекрытия снимков, совпала. Для этого необходимо учесть смещение изображения земной поверхности $S_{см}$ за время перемещения носителя между кадрами. Определим выражение, в соответствии с которым рассчитывается величина межкадрового смещения (в пикселях) за время $\Delta t = t_{i+1} - t_i$.

Скорость движения изображения в фокальной плоскости объектива определяется в соответствии с выражением [2]:

$$V_{из} = V_{бла} \cdot \frac{f}{H} \tag{1}$$

Величина межкадрового смещения в фокальной плоскости объектива $s_{см}$ в этом случае будет определяться как отношение произведения скорости движения изображения на время перемещения носителя между кадрами к размеру пикселя:

$$s_{см} = \frac{V_{из} \cdot \Delta t}{d} = \frac{V_{бла} \cdot \Delta t}{d} \cdot \frac{f}{H} \tag{2}$$

В результате мы получим величину межкадрового смещения, выраженную в количестве пикселей. Значение межкадрового смещения используется при формировании зоны сравниваемого участка, обозначенной на рис. 1, для дальнейшего обнаружения наземного подвижного объекта методом межкадровой разности.

На рис. 2 представлена схема разработанного алгоритма обнаружения наземных подвижных объектов. Рассмотрим отдельные этапы работы алгоритма подробнее.

На первом этапе работы алгоритма происходит выделение двух последовательных кадров видеоряда. В соответствии с рассмотренным ранее подходом производится обрезка кадров с учетом межкадрового смещения для формирования фрагментов, принадлежащих общей сравниваемой зоне. Далее выполняется переход от цветного изображения к полутоновому с целью снижения количества вычислений и обработки наиболее информативной (яркостной) компоненты изображения (рис. 3а).

Для обнаружения движения в видеопоследовательности выполняется вычитание значений яркости текущего кадра из соответствующих значений предыдущего кадра (рис. 3б). Результат разности подвергается пороговой обработке для получения двоичной маски, содержащей зоны возможных областей движения (рис. 3в). Для удаления различных шумов, возникающих по причине вибраций носителя аппаратуры, а также случайных движений элементов земной поверхности, к бинарному изображению применяются фильтры морфологической обработки, включающие операции эрозии и дилатации [3].

Таким образом, в результате обработки межкадровой разности формируется область движения на видеопоследовательности (рис. 3г). Для решения следующей задачи — сопровождения движущегося объекта — необходимо использовать информацию о текущем положении объекта относительно центра кадра [4]. Для этого кадр делится на несколько равных частей (например, сеткой с размерностью 5×5 ячеек). Направление движения квадрокоптера будет зависеть от того, в какой части кадра (в какой ячейке) находится объект. Расстояние между цен-

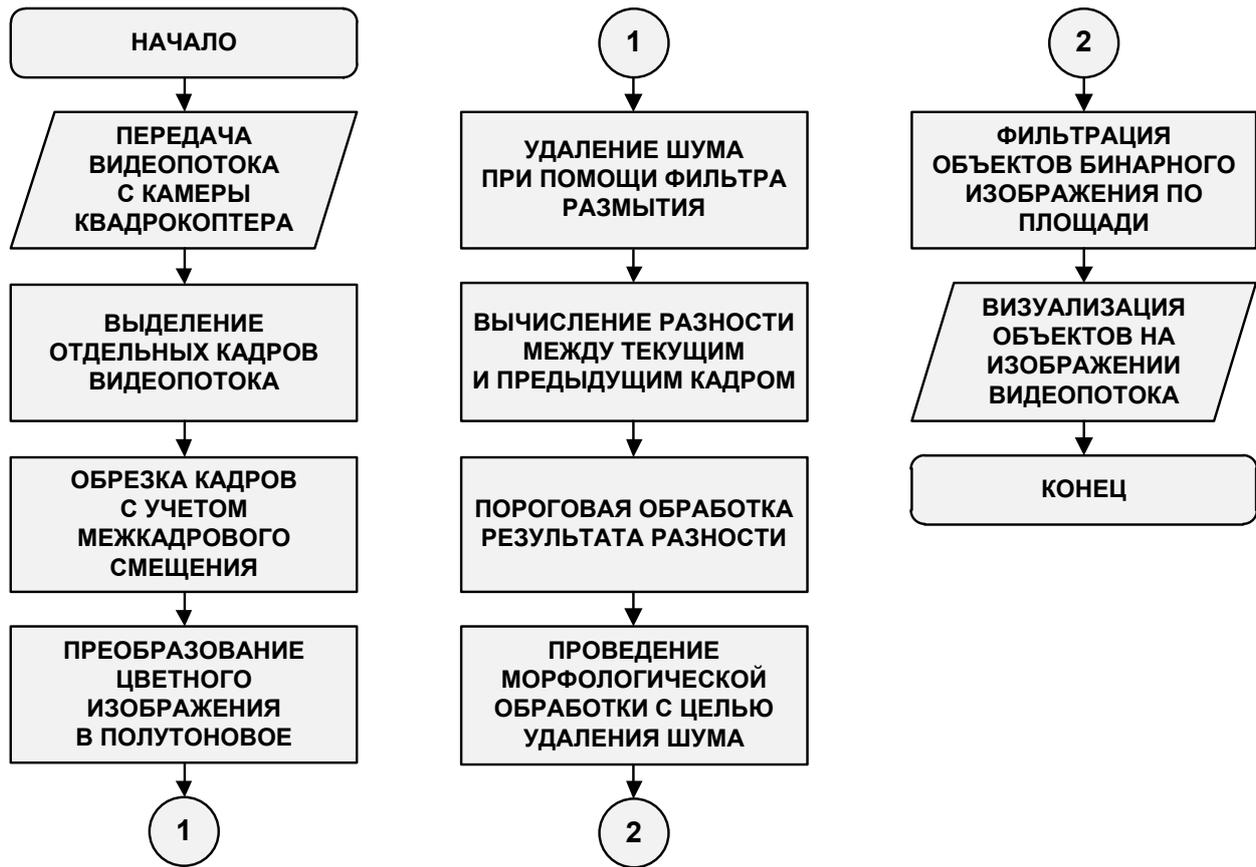


Рис. 2. Схема алгоритма обнаружения наземных подвижных объектов

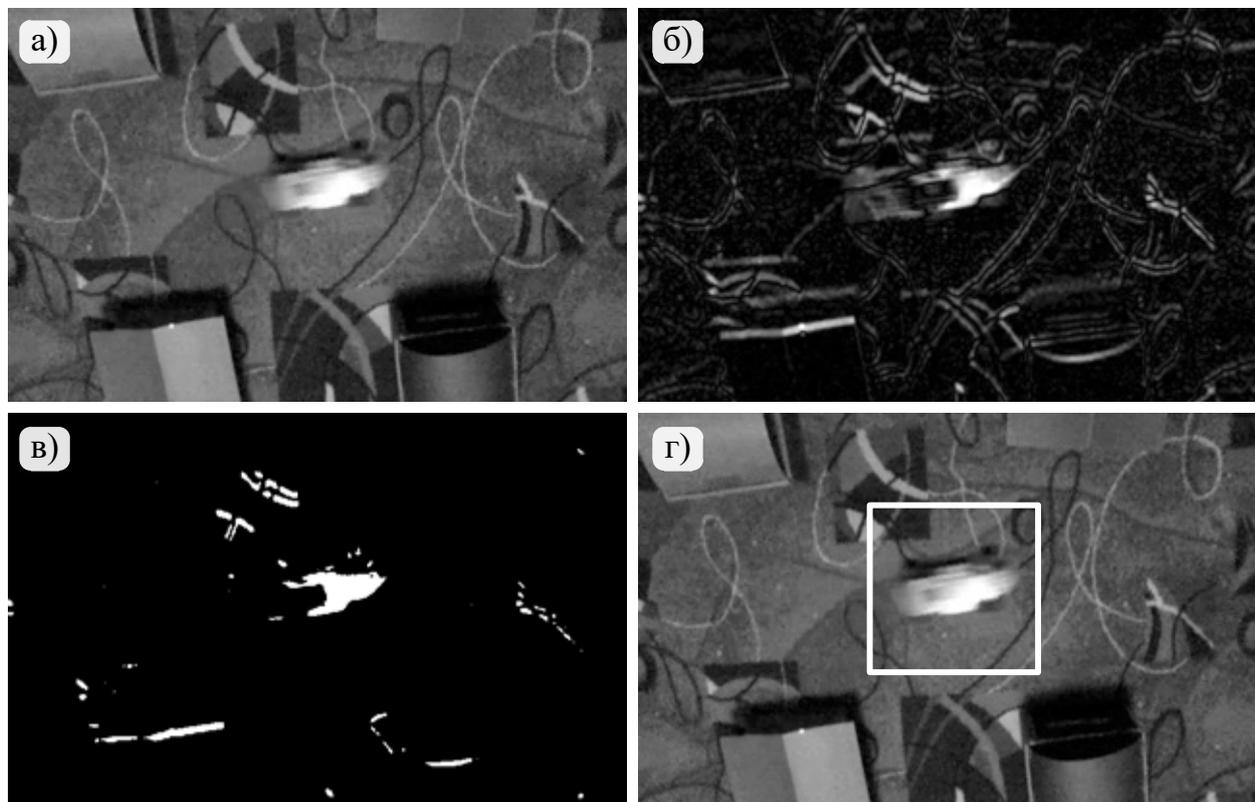


Рис. 3. Результаты промежуточных этапов обработки
 а) изображение в оттенках серого; б) результат межкадровой разности; в) пороговая обработка разности; г) выделение объекта на видео

тром кадра и центром объекта может быть использовано для регулирования скорости перемещения беспилотного средства.

В качестве недостатка разработанного алгоритма следует отметить, что его применение не обеспечивает обнаружение неподвижного объекта, нарушившего границы контролируемой зоны. Для работы алгоритма необходимым условием является наличие движения объекта относительно неподвижного фона.

Для проведения экспериментальных исследований разработанной системы обнаружения и сопровождения наземного подвижного объекта с использованием БПЛА был разработан полигон, включающий элементы наземной обстановки, а также подвижный объект в виде автомобиля. В состав базы для проведения исследований помимо наземной экспериментальной части также входит квадрокоптер *DJI Ryze Tello* в качестве модели БПЛА и вычислительное устройство, представленное настольной ПЭВМ с установленным программ-

ным средством для обработки видеопотока с камеры квадрокоптера. Передача данных между БПЛА и вычислительным устройством происходит по каналу связи *WiFi*.

Суть эксперимента заключалась в моделировании процесса съемки беспилотным летательным аппаратом земной поверхности с целью обнаружения и сопровождения наземного подвижного объекта.

Для оценки эффективности разработанной системы обнаружения наземных подвижных объектов рассчитывалась вероятность обнаружения объекта, а также величина ошибки первого («пропуск цели») и второго рода («ложное срабатывание»). В каждом случае тестового запуска квадрокоптера одновременно осуществлялся запуск наземного подвижного объекта, попадающего в кадр видеокамеры беспилотного летательного аппарата в некоторый момент времени. Результаты экспериментальных исследований по обнаружению наземных подвижных объектов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты экспериментальных исследований

№ п/п	Условия эксперимента	Оцениваемый параметр		
		Вероятность обнаружения	Вероятность ошибки I рода	Вероятность ошибки II рода
1	Без внешнего воздействия	77,6 %	19,6 %	2,8 %
2	Под воздействием бокового ветра	57,1 %	32,4 %	10,5 %

По результатам исследований можно сделать вывод, что применение беспилотных систем в составе охраняемых комплексов позволит повысить эффективность контроля охраняемой территории, обеспечить высокую

оперативность передачи информации о выявленных нарушениях, снизить нагрузку на персонал сотрудников охранного ведомства.

ЛИТЕРАТУРА:

- 72 способа применять дроны в будущем. URL: <https://habr.com/ru/articles/384957/>. Дата обращения: 27.02.2024.
- Крынин, Л. И. Проектирование конструкций объективов. — СПб: Университет ИТМО, 2018. — 219 с.
- Пытьев, Ю. П., Чуличков А. И. Методы морфологического анализа изображений. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 336 с.
- Копосов, Д. Г. Робототехника. Управление квадрокоптером. Квадрокоптер Tello. Программирование на языке Python. 8–11 классы. — М.: Бином, 2021. — 127 с.

Создание прибора для оптимизации степени отечности пациента

Филатова Екатерина Сергеевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Белоусов Андрей Александрович, учитель химии
ГБОУ г. Москвы «Школа № 1517»

На данный момент большинство методов определения величины периферических отеков основано на субъективной оценке врача. Предлагаемый прибор обеспечивает объективное измерение с возможностью анализа полученных данных. Простота устройства позволяет использовать его как в поликлинической практике, так и непосредственно пациентами, не обладающими специальными медицинскими знаниями.

Ключевые слова: медицина, диагностика состояния пациента, функциональное оборудование.

Искусство сохранения здоровья состоит в соблюдении соразмерности причин, влияющих на здоровье.

Ибн Сина

Отеки нередко появляются у большинства людей повсеместно, так как одними из причин их возникновения могут стать нарушение водно-солевого баланса, недостаточность лимфооттока [1], аллергическая реакция, чрезмерное употребление алкоголя и прочее, что, наверняка было у любого человека. Но не только такие рядовые причины вызывают излишнее накопление воды в организме.

На данный момент, самой распространённой и применяемой методикой выявления отеков является надавливание пальцем на различные части тела пациента с последующим анализом качества и скорости восстановления подвергнутого воздействию участка [2]. Но все манипуляции, весь сбор информации проходит довольно субъективно, поскольку на выходе мы не получаем конкретных результатов, которые чётко можно было бы сравнить в динамике, к тому же, всегда существует человеческий фактор, из-за чего нельзя с точностью утверждать, что полученные данные безусловно соответствуют действительности. Но если создать прибор, по-

вторяющий данную методику, который будет численно выражать результат, то определение отеков станет проще, объективнее и результативнее не только в стационарном, но и в домашнем (амбулаторном) использовании.

В качестве критерия определения величины и характера отеков была выбрана оценка упругости участка мягких тканей тела в зоне предполагаемого отека. Принцип действия разработанного прибора основан на имитации известного ручного метода, заключающегося в оценке времени восстановления поверхности мягких тканей после их проминания пальцем. Чем менее отечный оцениваемый участок, тем он более упругий и восстановление после воздействия происходит быстрее.

Прибор состоит из двух связанных между собой модулей — датчика линейного перемещения (ДЛП) и блока обработки и индикации (БИ) (рис. 1).

ДЛП содержит нажимной стержень, с помощью которого осуществляется воздействие на ткани и сенсор, фиксирующий его перемещение и передающий данные в БИ для последующей обработки.

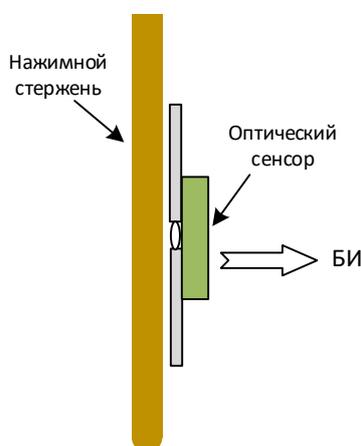


Рис. 1. Устройство прибора для оценивания отеков

В качестве сенсора был применен оптический датчик от компьютерной мыши на базе микросхемы HDNS-

2000. Такой выбор был обусловлен с одной стороны его доступностью (была использована готовая плата от ста-

рой мыши), а с другой — достаточной для поставленной задачи точностью. Датчик имеет разрешение 400 отсчетов на дюйм перемещения (менее 0,1мм) и максимальную скорость регистрируемого перемещения 12 дюймов в секунду (около 300 мм/с).

Принцип работы датчика основан на последовательной скоростной (1500 кадров в секунду) съемке поверхности с последующим анализом полученных изображений и вычислением перемещения (рис. 2).

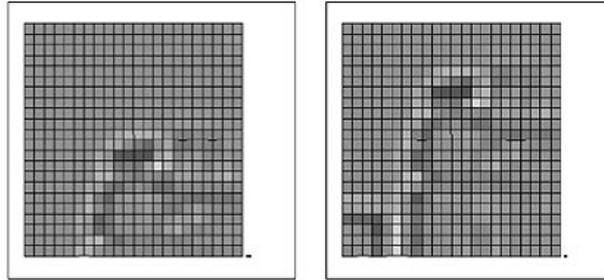


Рис. 2. Кадры съемки поверхности

Все операции выполняются внутри микросхемы в автоматическом режиме, результат выдается в виде двухфазного сигнала для каждой координаты, анализ которого в БИ позволяет определить величину и направление перемещения.

Для повышения надежности распознавания перемещения сенсором, в качестве материала для изготовления нажимного стержня был выбран текстолит, имеющий контрастную структуру поверхности, хорошо распознаваемую камерой датчика.

Конструктивно ДЛП выполнен в пластиковом корпусе, напечатанном на 3D принтере, содержащем направляющую для нажимного стержня, ложемент для пластиковой линзы и отсек для печатной платы с микросхемой-датчиком. Взаимное положение элементов выполнено в соответствии с документацией на микросхему.

Конструктивно БИ выполнен в пластиковом корпусе, напечатанном на 3D принтере, в котором размещены микроконтроллер, индикатор и элемент питания.

Работает прибор следующим образом:

- 1) ДЛП прикладывается к исследуемому участку тела;
- 2) производится нажатие на стержень и его освобождение, позволяющее стержню перемещаться под действием силы упругости ткани;

3) с индикатора считываются показания величины перемещения «L» и времени «t»;

4) полученные данные заносятся в таблицу для последующего анализа.

По результатам проведенных экспериментов, было выявлено, что наибольшее различие в упругости мягких тканей между отечным и здоровым участками наблюдается в начальный момент восстановления поверхности после прекращения нажима, именно для этого участка фиксируется время прохождения стержнем заданного расстояния. После обработки данных, полученных от ДЛП, на индикатор выводится величина полного перемещения нажимного стержня в условных единицах и время прохождения им начального участка заданной длины в миллисекундах.

Была проведена калибровка данных, полученных традиционным и экспериментальным методом, позволяющим выявить диапазон оптимальных значений, соответствующих отсутствию отека пациента.

Таким образом, созданное устройство позволяет быстро диагностировать состояние пациента. Дальнейшее совершенствование прибора позволит провести калибровку данных по определению различной степени отека конечностей пациента.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авторское свидетельство № 1692554 А1 СССР, МПК А61В 6/00. Способ определения скорости лимфотока: № 4697080: заявл. 27.03.1989; опубл. 23.11.1991 / С. В. Лохвицкий, М. А. Алиякпаров, И. Н. Альбертон, Н. В. Климова; заявитель Карагандинский государственный медицинский институт. — EDN YWABYI.
2. Патент № 2024237 С1 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Способ определения стадии лимфатического отека: № 4811466/14: заявл. 20.04.1990; опубл. 15.12.1994 / С. В. Лохвицкий, Э. Л. Балеф, Н. В. Климова, С. Б. Иманкулов. — EDN AUKDAR.
3. Соловьева, А. В. Десять видов отеков: алгоритм диагностики отеочного синдрома / Практикующий терапевт. № 3 март 2022 г. № 19. URL: <https://e.gr-practice.ru/956249> (дата обращения: 12.02.2024).

Деньги – это всегда интересно

Фурсов Владимир Ильич, учащийся 3-го класса
МБОУ «Лицей «Технический» имени С. П. Королева» г. о. Самара

Научный руководитель: *Морозова Елена Александровна, кандидат технических наук, доцент*
Самарский государственный технический университет

В статье автор представляет интересные факты о деньгах, применяемых в мире. Проводит исследования по определению основных металлов и сплавов, используемых для производства металлических денег в России в настоящее время.

Ключевые слова: деньги, медные сплавы, латунь, нейзильбер, мельхиор, углеродистая сталь.

В современном мире деньги нужны каждый день, и мы все зависим от них: необходимо покупать продукты, одежду, обувь, платить за проезд в автобусе или метро, за школьные завтраки, за билеты в театр или музей.

Но было время, когда денег совсем не существовало: тогда человек еще жил в пещерах, был вооружен дубиной и все свое время тратил на добывание пищи. Однако, прошло много лет, и первобытные люди научились делать себе из камня копья, стрелы, топоры, ножи. А если чего нельзя было достать трудом, прибегали к силе и отнимали нужное себе из другой семьи или находили другой выход — племена заключали союз и начинали меняться. Так, одно племя давало топоры, стрелы, другое — умело производить горшки. Постепенно выработались и правила для обмена. Соглашались, например, считать, что можно обменивать 1 топор или на 10 стрел, или на 2 копья или на 2 горшка или на 1 овцу. Однако, больше всего первобытные люди любили меняться на украшения — раковины, кусочки янтаря и прочие красивые вещи. Всякий знал, что если он возьмет за свои стрелы или копья ракушки и янтарь, то он на них в последствии может купить все, что угодно.

Давайте вспомним, что это такое, за что можно купить все, что угодно? **Это деньги.** Таким образом, украшения постепенно стали деньгами.

Первые деньги появились примерно в VII веке до нашей эры. В качестве платежных средств выступал разный товар, например, крупный рогатый скот — овцы, коровы, лошади, в ряде стран использовали камни, ракушки. Особенно известными были небольшие по размеру, удобные в транспортировке и использовании ракушки каури. Ими расплачивались в Посурье, Китае, Индии, Африке и на островах Тихого океана.

Однако, ракушки были только на ограниченной территории земного шара, а таскать с собой охапки звериных шуб или килограммы жемчуга было не очень удобно, и человек придумал отливать металлические монеты из меди или бронзы. В Европе это случилось примерно в VII веке до нашей эры. Металлические монеты очень быстро завоевали мир: их было легко хранить, транспортировать. Хотелось бы напомнить про огромный вклад Исаака Ньютона, советы которого резко сократило подделки. Английский ученый предложил делать деньги округлой формы с большим количеством насечек по кра-

ям (гуртом) и, практически в таком виде металлические деньги дошли до нашего времени. Переломным моментом в истории развития денег стал примерно 910 год — именно тогда в Китае впервые изобрели бумагу и начали применять бумажные банкноты.

Сейчас в мире существует примерно 170 валют. Нам хотелось бы поделиться некоторыми интересными фактами, касающихся развития денег:

Самый оригинальный материал для денег.

- красный фарфор (он применялся в Саксонии примерно 100 лет назад),
- кусочки костей мамонта (коллекционные монеты были изготовлены в Африке ограниченным тиражом),
- тюленья кожа (применялась в России, на Аляске в 19 веке),
- дерево (древесные монеты выпускались в начале 20 века в Канадском городе Мус-Джо после войны из-за нехватки традиционного материала для изготовления денег),
- пластик широко используется для изготовления денег, например, во Вьетнаме, Австралии и в настоящее время. Одна банкнота проходит в среднем через 30–50 тыс. человек. На бумажных и металлических деньгах накапливается огромное количество бактерий. Пластиковые деньги содержат меньше бактерий.

Монеты необычной формы и размера.

- самая крупная и тяжелая монета царской России весила больше 1,5 кг и была размером 19 на 19 см. Чеканилась из меди при Екатерине I.

В современной России самая большая монета из чистого золота весом 5 кг и номиналом 50 тыс. рублей была выпущена в 2010 году. На данный момент в мире всего 50 таких монет стоимостью более 19 миллионов рублей.

Достаточно тяжелая (вес больше килограмма) и одна из самых дорогих — австралийская монета с профилем Елизаветы II.

- самая крупная в мире банкнота общего пользования — малайзийская банкнота длиной 37 см и шириной 22 см, вошедшая в книгу рекордов Гиннеса.
- самая маленькая монета — индийский серебряный четвертак весом меньше 2 грамм.

Самая мелкая медная русская монета была выпущена в 1700 году и равнялась 1/3 копейки.

- монеты самой необычной формы в виде мотоциклов, автомобилей, музыкальных инструментов изготавливают в Сомали.
- деньги с «дыркой» достаточно долго были в обращении в Республике Конго в конце прошлого века. В 1997 году в Республике был свергнут режим диктатора Жозефа Мобуту. После этого его изображение с банкнот просто решили вырезать. Таким образом, новые деньги были с дыркой на месте лица Мобуту. Также деньги с «дыркой» использовались в Китае и Японии.

Самая большая цена.

В 1825 году в России умирает император Александр I. На престол должен был взойти его брат Константин. До начала коронации было выпущено несколько экземпляров рубля с изображением очевидного преемника. Однако Константин чуть позднее отрекся от престола. Сохранившийся редчайший рубль с изображением Константина 20 лет назад был продан за 550 тыс. долларов.

Мы живем в России и нас, конечно, волнует тема российских денег. В Русском государстве долго не было своих монетных дворов, поэтому использовались монеты, изготовленные в других странах. Первые отечественные монеты появились при князе киевском Владимире Свя-

том (конец 10 — начало 11 века). Сейчас в современной России существует 2 монетных двора — Московский и Санкт-Петербургский.

Первые глобальные изменения в применении металлов и сплавов, идущих на изготовление современных металлических денег, произошли в 2009 году, с 2018 года в России вообще прекращен выпуск монет из цветных металлов. Это обусловлено высокой стоимостью исходного материала. Так, себестоимость 1 рубля составляла 57,9 копейки, 2-х рублей — 90,8 копеек. В настоящее время в основном все монеты биметаллические, т. е. используется как минимум 2 вида металла. В основном применяется углеродистая сталь + плакировка (нанесение тонкого слоя другого металла или сплава).

Рассмотрим основные металлы и сплавы, применяемые при изготовлении металлических денег в России.

Монета номиналом 10 рублей.

Стандартные 10 рублевые монеты с двуглавым орлом сменили бумажные деньги и выпускаются в нашей стране с 2009 года, имеют ярко желтую окраску — изготавливаются из углеродистой стали (это сплав железа с небольшим количеством углерода) с латунным покрытием (сплав меди и цинка). Для них характерно магнитные свойства, что и доказывает автор статьи, проведя соответствующий эксперимент (рис. 1, а)



Рис. 1. Монеты номиналом 10 рублей, изготовленные из стали с латунным покрытием (а), из латуни со вставкой из мельхиора (б), из стали с никелевым и латунным покрытием (в)

Двухцветные юбилейные монеты. С 2000 до 2016 года изготавливались из латуни и вставка — из мельхиора (сплав меди и никеля). Немагнитные характеристики этого сплава указаны на рис. 1, б. С 2017 года перешли на выпуск более дешевых монет из стали с никелевым и латунным покрытием (рис. 1, в).

Монета номиналом 5 рублей.

При производстве 5-рублевых монет использовалась медь с мельхиоровым покрытием (даты выпуска 1997–2009) — сплав, не обладающий магнитными свойствами (рис. 2, а), а с 2009 года по настоящее время — сталь с никелевым покрытием (рис. 2, б).

Монеты номиналом 1, 2 рубля.

При производстве одно- и двухрублевых монет с 1997 по 2009 год применялся более дешевый медный сплав — нейзильбер (сплав меди, никеля и цинка). С 2009 года по настоящее время так же, как и для пятирублевых монет используется сталь с никелевым покрытием.

Копеечные монеты номиналом 50, 10, 5 и 1 копейка с 2018 года в России не выпускаются. Можно дать совет сохранить оставшиеся в кошельках деньги на память для наших потомков.

Таким образом, мы проанализировали основные металлы и сплавы, применяемые в настоящее время для металлических монет в России.



Рис. 2. Монеты номиналом 5 рублей, изготовленные из меди с мельхиоровым покрытием (а), из стали с никелевым покрытием (б).

Орнамент в бурятском декоративно-прикладном искусстве

Чимитцыренова Ешигма Гонгоровна, учащаяся 4-го класса

Научный руководитель: *Чимитцыренова Цэмэнжа Цыдендоржиевна, учитель изобразительного искусства
МАОУ «Дульдургинская СОШ № 2» (Забайкальский край)*

Сегодня возрастает интерес к предметам этнотворчества, которое способствует сохранению и возрождению традиционных видов бурятского декоративно-прикладного искусства. Орнамент является основой декоративно-прикладного искусства любого народа. Из поколения в поколение народные мастера декоративно-прикладного искусства передают свое умение подрастающей молодежи. На протяжении многих веков народные мастера создавали изделия для домашнего обихода, украшения для женщин и интерьера, одежду и ткани, оружейные принадлежности и военные доспехи, детские игрушки и др.

Изделия бурятских мастеров издавна славились далеко за пределами малой родины и до сих пор не угасает интерес у ценителей искусства со всего мира. У каждой местности свое направление в декоративно-прикладном искусстве. А особой популярностью пользуется у людей предметы быта, расписанные бурятскими орнаментами. Изделия известных или безымянных мастеров, поражают художественной фантазией и совершенством форм. А что же их делает оригинальными? Конечно, каждая вещь, изделие сделанная рукой мастера украшает великолепный орнамент.

Национальный орнамент — феномен художественной культуры народа, несущей в себе опыт многих поколений. Придание национального своеобразия современным вещам часто осуществляется через использование мотивов и приемов орнаментирования в народном стиле. В условиях возрождения самосознания народов естественно стремление ориентироваться на традиционную самобытность, на народное прикладное искусство.

В группу родственных народов, объединенных понятием «монголоязычные народы», входят народы, населяющие Монголию, а в составе России — Бурятию и Калмыкию. В целом орнаменты этих трех родственных народов имеют единое происхождение. Образы, формы и стиль украшения изделий народных промыслов складывались и совершенствовались в течении многих десятилетий, а то и столетий. Одно из направлений изучения традиционного искусства — раскрытие семантики, происхождения и скрытого смысла изображений. Другое важное направление — отбор наиболее удачных прототипов узоров, представляющих высокую эстетическую ценность и удовлетворяющих строгим критериям. С традиционной орнаментикой нужно работать, моделируя, изменяя формы, приспосабливаясь к изделиям и учитывая новые эстетические требования. Создавая любую вещь, бурятский мастер всегда руководствовался идеей гармонии, целостности художественного решения, основанного на ритмическом соответствии, аналогии элементов, мотивов декора [5].

К нашему сожалению, мало кто знает об этом, при разработке нашего исследования мы преследуем цель: выявить особенности традиционного орнамента бурят.

Традиционный бурятский орнамент представляет одну из возможностей выявления специфических черт и культурных основ данного народа. При этом, орнаментальная система бурят включает мотивы как древние, до буддийского времени, — предбайкальских бурят, так и мотивы более поздние — забайкальских бурят, на творчество которых повлияло распространение буддизма.

Орнаментальное творчество бурят имеет в своем фонде наиболее древние образцы узоров и графем, быто-

вавшие с неолитического времени — это круг, волнистые линии, простейшие прямые и наклонные линии, зигзаг, ромб, крест, треугольник [4].

Основными мотивами геометрического орнамента являются «меандр» и «плетенка»,

- «меандр» («алхан хээ») — молоточный орнамент. Меандр называют молоточным, так как по-бурятски и монгольски «алха» — молоток, идея вечного движения — связано с древним оружием труда, отразилось уважение скотоводческих племен к ремеслу (они прославились как искусные мастера по изготовлению мужских и женских украшений из золота и серебра). У монгольских народов меандр изображается только на особо важных предметах, например, на архитектурных деталях, на священных сосудах.
- «плетенка» («улзы») — древнейший орнамент, изображаемый в виде клетчатого переплетения, символизирует счастье, благополучие, долголетие. Он изображается в виде клетчатого и криволинейного переплетения в центре украшаемого предмета, иногда оплетен цветными узорами. Улзы принято считать индийским по происхождению. В буддийском искусстве мистическая диаграмма, одно из восьми буддийских жертвоприношений, обозначающая бесконечный цикл перерождений в мире людей [2].

Зооморфный орнамент был издревле связан с мифологическими верованиями, уходящими в далекую древность. Бурятский мастер очень внимательно относился к изображению животного, птицы, рыбы. Еще в древние времена люди верили, что знаковые рисунки помогают им общаться с потусторонним миром богов, духов, выполняя при этом роль посредника мирами. Часто, орнаментальное изображение служил оберегом от злых сил,

считалось, что они приносят счастье, спокойствие. Например, у некоторых бурятских семей располагали рисунок или орнамент с совой у кровати. Сова — это ночная птица, которая обладает магической силой и связь с потусторонним миром, а значит способен сберечь душу человека во время сна. В других случаях использовать образ совы не желательно, т.к может принести вред, чем пользу. У большинства народов сова считается мертвой птицей [1].

Люди давно научилось использовать природные материалы для удовлетворения своих потребностей. Каждый народ использует в первую очередь те материалы, которые распространены в данной местности. У каждого региона нашей большой страны имеет свое направление в декоративно-прикладном искусстве. Например, в Туле изготавливают самовар, гармони, оружие, Гжель — голубой керамикой, Палех своей лаковой миниатюрой и иконописью, горный Дагестан — ковровым искусством, а бурятские мастера умело наносили ажурные орнаменты чеканкой, росписью, резьбой на предметы быта, игрушки, оружие, одежду [3]. Примечательно, что в жизни бурят окружали предметы из дерева, редко из глины. Это объясняется тем, что в Забайкалье, Бурятии, Иркутской области богата лесами: кедрячи, сосна, ель, береза, которые подразделяются на хвойные и лиственные.

Таким образом, следует отметить устойчивость в бурятской художественной культуре древних орнаментальных мотивов и их композиционных решений на протяжении длительного времени. Орнамент у бурят делится на четыре вида: зооморфный, растительный, геометрический, спиральный. В нем можно найти популярные «плетёнку», «меандр». Используемые цвета: зеленый; синий; желтый; красный, белый. В орнаменте изображаются животные, рыбы, водоплавающие птицы или фрагменты шаманской мифологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дугаров, Б. С. Бурятские сказки. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sv-scena.ru/Buki/Buryatskiye-skazki.1.html>;
2. Балдаев, Ф. И. Бурятский народный орнамент-Буряад арадай угалза хээ: альбом-Улан-Удэ, 2016.-80 с.: цв.ил.
3. Бабуева, В. Д. Материальная и духовная культура бурят: учебное пособие: Улан-Удэ. 2004.-228 с., ил.
4. Кочева, Т. В., Челпанов И. Б., Баторова Е. А., Никифоров С. О., Аюшиева А. О. Научное издание «Орнаментирование. Традиции и современность» Издательство БНЦ, Ассоциированный член Издательство СО РАН Улан-Удэ, 1999 г.
5. Окладников, А. П. История и культура Бурятии. Бурятское книжное издательство, — Улан-Удэ: 1976.-460 с.

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 3(77) / 2024

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

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

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

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

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
Номер подписан в печать 05.04.2024. Дата выхода в свет: 10.04.2024.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.