

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

5
Часть I
2024

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 5 (79) / 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

ЛИТЕРАТУРА

Андреева Е. А.

Мир вещей в художественном произведении 1

Ветрова Е. Ю., Селиванова А. С.

Детектив как жанр художественной литературы 3

Кожевникова В. А.

Эволюция сна как художественного элемента в русской литературе 5

Мосолов Е. А.

Взгляд на пьесу «Вишнёвый сад» глазами режиссеров 7

Мухамедгараева М. Ф.

«Голодные игры»: пропаганда и манипуляция 10

ИСТОРИЯ

Веденина А. С.

Педагогическая династия моей семьи 13

Мальцев С. В.

Влияние труда японских военнопленных на экономику Хабаровского края 18

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Горбунова Д. А.

Проект об успешных выпускниках общеобразовательной школы «Начинаются люди со школы...» 21

ГЕОГРАФИЯ

Алексеева А. А.

Туристическая карта природных достопримечательностей Забайкальского края 24

Ниязали А. Ф.

Проблематика вымышленных городов 28

ЭКОНОМИКА

Колодкина А. И.

Возможна ли самокупаемость современного театра? 39

Охременко И. А.

Космический туризм — ближайшее будущее? 42

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Волкова Е. В.

Задача наилучшего выбора 49

Домрачев А. В.

Создание моделей многогранников для уроков математики и геометрии 56

Поляк Е. Л.

Развитие векторно-координатного метода математического моделирования 59

ИНФОРМАТИКА

Дедловский П. А.

Мои первые исследования для создания удивительных шифров 61

Дудин Д. Е.

Система управления движением беспилотного летательного аппарата на основе распознавания жестов рук 67

ФИЗИКА*Головкин В. Д., Кочанов С. Д.*

Проходной выключатель на трехпроводной линии 72

Минаков Н. В.

Сравнение методов анализа вынужденных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Значение импеданса 77

Нагорный Н. И., Новиков Д. А.

Поезд-магнитоплан: действующий макет 79

Черепанов П. А.

Создание спектрометра с высоким разрешением 94

ЛИТЕРАТУРА



Мир вещей в художественном произведении

Андреева Елизавета Алексеевна, учащаяся 11-го класса

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

В статье автор исследует место и роль вещей, предметов в художественных произведениях.

Ключевые слова: писатели, реальность, сюжет, атмосфера, замысел автора.

Выбранная тема нашего исследования: «Мир вещей в художественном произведении» актуальна, потому что мир вещей, предметный мир, окружающий человека, в художественном произведении обретает важный идейно-композиционный статус, помогающий раскрыть те или иные грани характера литературных героев. Мир вещей, которые присутствуют в произведении, выполняет несколько задач: образует атмосферу для развития сюжета, служит фоном для действий и поступков персонажей, влияет на пафос произведения.

Целью нашего проекта является исследование роли вещей в повествовании произведений, ее объяснение и привлечение внимания читателей к этой роли.

Люди редко обращают внимание на мелочи. Однако, через описание вещей авторы очень часто пытаются передать смысл ситуации, либо ее эмоциональную окраску, поэтому целью открытого урока, который является 2-ой фазой нашего проекта, привлечет внимание читателя к мелочам на примере перечисленных произведений: в романах И. А. Гончарова (1812–1891гг.) «Обломов», Ф. М. Достоевского (1821–1881гг.) «Преступление и наказание», И. С. Тургенева (1818–1883гг.) «Отцы и дети». Участие в проекте поможет школьникам лучше понять художественные произведения, замысел авторов, расширит их кругозор.

«Живописцы и скульпторы, актеры и режиссеры создают образы, обладающие прямой зрительной достоверностью, то есть наглядностью. Не то в художественной литературе. Слова лишь ассоциативно связаны с представлениями об изображаемых предметах. Читая или слушая литературное произведение, мы не видим изображаемого писателем, но силой нашего воображения как бы заново воссоздаем предметы и факты, обозначенные в тексте» [1].

Чем дальше, тем больше человек живёт не в окружении природы, а в окружении рукотворных предметов,

собрание которых иногда называют «второй природой». Разумеется, мир вещей отражается и в литературе, причем с течением времени его значимость все более возрастает. Мир вещей составляет существенную грань человеческой реальности, как первичной, так и художественно претворенной. Это — сфера деятельности и обитания людей. Вещь напрямую связана с их поведением, сознанием и составляет необходимый компонент культуры: «вещь перерастает свою «вещность» и начинает жить, действовать, «веществовать» в духовном пространстве» [2].

Предметный мир в литературе — это реалии, которые отображены в произведении, располагаются в художественном пространстве и существуют в художественном времени. Вещи и предметы могут нам о многом поведать, они создают не только эмоциональную атмосферу, но и по-своему отражают характер героев. Писатели и поэты в своих произведениях дают им новую жизнь. Вещи становятся своеобразными красноречивыми героями, которые могут вступать в сложные и противоречивые отношения с людьми, а также могут являться важными участниками в изображаемых сценах. Предметный мир играет важную роль в художественной литературе. Вещи и предметы повествуют нам о занятиях человека, его социальной принадлежности, а также помогают раскрывать характеры литературных персонажей. Описание обстановки и предметного мира даётся писателем неслучайно. С помощью вещей автор изображает обстановку действия, рассказывает о своём герое.

Мир предметов и вещей сейчас очень активно исследуется в различных научных работах. Мы также решили обратиться к этой теме, так как, на наш взгляд, есть еще много интересных деталей, достойных внимания. С течением времени способы изображения предметов материального мира в литературных произведениях претерпевают изменения, отражая перемены в отношениях человека и вещи.

На ранних стадиях развития литературы мир вещей рассматривался немногими авторами, а сами вещи мало детализировались. Многие из вещей, обжитых человеком, знаменующих его связь с миром, — житейские узоры, которые должны радовать глаз и душу. Так, сказители были уделяли особое внимание ювелирным изделиям, детально рассказывали о серьгах, застёжках, перстнях, изображаемых с особой тщательностью и любовью, всегда в состоянии предельного совершенства. Это свидетельствует о характере быта наших далеких предков, окружавших себя предметами, в большей или меньшей степени художественно оформленными. На заре цивилизации вещь была венцом человеческого мастерства. У Гомера запечатлён процесс создания вещи — щита Ахилла.

Отношение к вещам как к достижению разума представлено в эпоху Просвещения (роман Дефо «Робинзон Крузо»). Человек мастер почитается в «Левше» Лескова. Особое развитие изображение вещей получило в реалистической литературе XIX века. Вещь, принадлежащая человеку, характеризует его личность, выражает индивидуальность. Художественные тексты используют вещи по-разному. Чаще всего они эпизодичны, присутствуют в единичных эпизодах текста, нередко упоминаются вскользь, как бы между делом. Но иногда образы вещей становятся главными, становятся важным звеном повествования. Это можно наблюдать в историческом бытовом романе, где вещи воссоздают колорит времени, дома, среды. Вещи могут стать образами переживаний («Шинель»). Предметы могут стать основной линией сюжета (платок в трагедии «Отелло», спичка в детективной повести Чехова). Вещь может стать символом («Шинель» у Гоголя, «цветок засохший» в стихотворении Пушкина) [3].

Описание разнообразных деталей предметного мира в романе «Преступление и наказание» Ф. М. Достоевского производит довольно тяжелое впечатление. Описываемые вещи в романе позволяют читателю не только живо представить обстановку того времени, быт петербуржцев всех сословий, но и лучше понять своеобразие образов главных персонажей.

Так, Родион Раскольников отдаёт в заклад старухе-процентщице часы, которые достались ему от отца. Писатель почти не акцентирует внимание на этой детали, но внимательный читатель прекрасно понимает, что герой дошёл до крайней степени нищеты, если ему пришлось расстаться с самым дорогим предметом. Также отцовские часы — это знак, фамильный крест, семейный символ кровных нитей, которые рвутся при передаче предмета. Раскольников разрывает связь с отцом, лишается нравственной основы.

Глобус на крышке часов — это символ духовно-нравственной ориентации в мире. Не менее важными деталями в системе предметных образов романа являются Евангелие и нателный крестик, доставшийся Соне Мармеладовой от Лизаветы, а от нее — Раскольникову. Приняв эти вещи, он принимает на себя вину за совершенное им преступление — убийство старухи-процентщицы. Для Родиона эти предметы, как видно из эпилога, становятся символами новой, чистой жизни, направленной на искупление вины и на облегчение судьбы «униженных и оскорбленных». [4]

В начале романа на Раскольникове мы можем увидеть высокую, круглую, циммермановскую рыжую в дырках шляпу без полей углом заломившаяся на сторону. Она была очень нелепая и приметная, что заметил герой и понял, что когда он пойдет на убийство, от нее нужно непременно отказаться, чтобы никто его не смог приметить и запомнить. Также в разговоре Родиона с Разумихиным мы узнаем о кольце сестры. Дуня подарила его ему на прощание перед отъездом в университет. Поэтому можно понять, что она очень сильно любит своего брата и дорожит им. Раскольников это понимает, для него родная сестра тоже дорога и любима, поэтому ему важно кольцо и он хочет его вернуть.

Достоевский очень тщательно описывает интерьер комнаты Раскольникова: желтые пыльные и отстававшие обои, крашенный стол, три старых стула, большая софа с истрепанной подушкой, тетради и книги. Благодаря этому описанию Федор Михайлович точно отображает гнетущую атмосферу, уже закореневшую бедность юноши, его болезненное состояние как тела, так и разума.

Многое можно сказать и о Соне Мармеладовой, внимательно приглядевшись к описанию ее вещей: на ней были лохмотья: грошовый неприличный уличный наряд; шелковое цветное платье с длинейшим хвостом, кринолин, светлые ботинки, омбrella, соломенная шляпка с огненным пером. Такой кричащий контраст в costume является своего рода маской, под которой скрывается кроткая девушка, наделенная нравственной чистотой и глубоким чувством любви ко всем людям. Крест Лизаветы, Евангелие — эти вещи говорят о большой и сильной, благородной душе девушки. (Омбrella — небольшой складной зонтик для защиты от солнца, отделанный по краям кружевом, бахромой или оборкой). Комната девушки наглядно показывает ее нищету: простой тесовый стол, покрытый синенькой скатертью; около стола два плетеных стула; небольшой, простого дерева комод.

Также в романе присутствует интересный персонаж, отражающий нравы и поступки всего высшего общества — это Петр Петрович Лужин. Вот его внешний вид: щегольская новая круглая шляпа, летний пиджак светло-коричневого цвета, светлые брюки, жилет, тонкое новое белье, батистовый галстук с розовыми полосами. Сто рублей ассигнациями, чеки. Все перечисленные вещи говорят о весьма зажиточном образе жизни героя. Все подобрано по определенному стандарту, вкусу и моде того времени, из чего следует, что Лужин самолюбив, расчетлив и эгоистичен, ему важно, что о нем думают в обществе, его статус. Живет лишь в свое удовольствие, не тревожась более не о ком. Особенно ярко выражают его обеспеченность жувеневские перчатки

— перчатки, принятые носить в руках, не надевая, которые не могут позволить себе люди более низших сословий и, тем более, для такой цели.

На основе представленных фактов, можно сделать важный вывод о том, что вещная деталь в романе Ф. М. Достоевского обладает способностью одновременно и характеризовать человека, а также выражать отношение самого автора к персонажу. Говоря о вещах в литературных произведениях, мы обращаемся ко всей сово-

купности создаваемых человеком предметов, входящих в мир произведения. Это может быть костюм персонажа, интерьер его дома, личные предметы и многое другое, что составляет привычную сферу культурного быта. Вещный мир создает фон, условия или обоснования действий или поступков персонажей. Вещный ряд моти-

вирован излагаемыми обстоятельствами и рассчитан на определенную осведомленность читателя. Вещь может выступать в характерологической функции. Костюм и интерьер, личные вещи помогают определить не только эпоху и социальное положение, но и характер, вкусы, привычки персонажа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хализев, В. Е. Теория литературы. 6-е изд., исп. — М.: Академия, 2013.
2. Есин, А. Б. Принципы и приемы анализа художественного произведения/М.: Академия, 2016.
3. Литературная энциклопедия. — В 11 т.; — М.: издательство Коммунистической академии, Советская энциклопедия, Художественная литература. Под редакцией В. М. Фриче, А. В. Луначарского.
4. Преступление и наказание: роман / Федор Достоевский. — СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2022. — 608 с. — (Мировая классика).

Детектив как жанр художественной литературы

*Ветрова Ева Юрьевна, учащаяся 8-го класса;
Селиванова Анастасия Сергеевна, учащаяся 8-го класса
ОАНО СОШ «Пенаты» (г. Москва)*

*Научный руководитель: Котельникова Наталья Петровна, учитель литературы
Онлайн-школа «Сотворчество» (г. Москва)*

В статье авторы исследуют детектив как жанр художественной литературы.

Ключевые слова: детектив, жанр, подростки, литература.

Наша исследовательская работа посвящена одному из жанров литературы. Эта тема заинтересовала нас, так как у каждого жанра есть свои особенности. И может быть именно жанр детектив заинтересует подростков?

Какой же наш современный подросток? Потерял ли он интерес к чтению? Современные подростки потеряли интерес к чтению. Лишь немногие ученики читают русскую классическую литературу, да и они читают ее для того, чтобы получить хорошую отметку или сдать Единый государственный экзамен. Чтение — медленный процесс, который требует временных затрат и умения сосредоточиться. Молодое поколение привыкло к быстро смене деятельности, к быстрым и легко видимым результатам. Чтение — «это труд и творчество», а не только развлечение и удовольствие. Правильное чтение требует умственных усилий, мыслей, чувств, поэтому многие школьники перестают читать. [1.]

Наш исследовательский проект познакомит школьников с истоками и особенностями детектива, порекомендует интересные произведения этого жанра.

Цель нашей исследовательской работы — создать список детективной литературы для подростков.

Задачи исследовательской работы:

- Ознакомиться с литературой по теме проекта;
- Узнать историю возникновения жанра детектива;
- Познакомиться с особенностями жанра;

— Провести анкетирование и выявить литературные предпочтения респондентов.

Объект исследования — художественная литература.

Предмет исследования — жанр детектив.

Гипотеза — предположим, что жанр детектива вызовет интерес подростков к чтению.

Для начала нам нужно обратиться к понятию жанра. Детектив (от лат. *detectio* «раскрытие», англ. *detect* «открывать, обнаруживать»; *detective* «сыщик») — это преимущественно литературный и кинематографический жанр, описывающий процесс исследования загадочного происшествия с целью выяснения его обстоятельств и раскрытия. Какие же особенности у этого жанра? У детектива есть определенная фабула. Фабула — это сюжетная канва литературного произведения, включающая только фактическое содержание повествования.

Фабула детективного жанра:

- Знакомство с персонажами;
- Таинственное исчезновение человека в ходе какого-либо мероприятия;
- Сбор показаний участников события;
- Расследование;
- Вердикт.

Разные исследователи находят черты жанра в некоторых древнегреческих и древнеегипетских текстах. Наиболее ярким примером можно считать знаменитую дра-

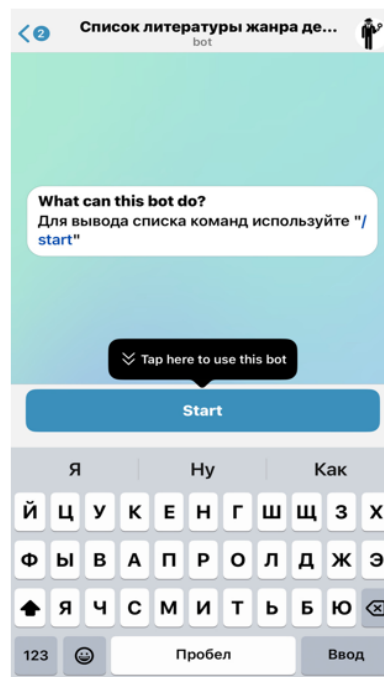
му Софокла «Царь Эдип» (ок. 496–406 годы до н. э.), где главный герой ищет убийцу Лая — царя Фив. На удивление, сюжетный поворот в конце может поразить даже современного читателя. Но более известным основоположником считается Эдгар Аллан По и его произведение «Убийства на улице Морг» (1841 год). Именно он ввел обязательные элементы детективной истории, которыми пользуются и по сей день. А сюжетная схема писателя очень приглянулась многим авторам, особенно британским. Так на свет появились: Шерлок Холмс, отец Браун, мистер Каффа и Лекоко — известные герои детективных романов того времени.

И по сей день находятся читатели детективных романов. На полках магазинов регулярно появляются новые произведения от современников, но и классика не устаревает. В наше время все еще популярны книги таких писателей, как: Агата Кристи, А. К. Дойл, Д. Хэммет, У. Коллинз и др.

В своей исследовательской работе мы проанализировали литературные предпочтения. Нами было проведено анкетирование с помощью Яндекс-форм. Нашим респондентам (86 человек в возрасте от 12 до 16 лет) мы задавали следующие вопросы: любите ли вы читать? 40 % респондентов ответили, что любят читать, 60 % ответили, что не любят. Какой жанр литературы вам нравится больше всего? Мы предложили респондентам выбрать следующие жанры: роман, рассказ, новелла, детектив, комедия, повесть, нет подходящего ответа. Из этого вопроса мы узнали, что на первом месте у опрошенных ответ «нет подходящего ответа». Детектив же оказался на последнем месте.

Какие книги жанра детектив вы предпочитаете? Основываясь на третьем вопросе, мы составили рекомендательный список детективных произведений для тех, кто хотел бы познакомиться с жанром или просто узнать его поближе.

Список литературы мы оформили в telegram-боте.



Список литературы:

- «Убийство на улице Морг», Эдгар Аллан По.
- «Лунный камень», Уилки Коллинз.
- «Рассказы о Шерлоке Холмсе», Артур Конан Дойл.
- «Тайна отца Брауна», Гилберт Кийт Честертон.
- «Мальгтийский сокол», Дэшил Хэммет.
- «Загадка Эндхауза», Агата Кристи.
- «Ребекка», Дафна Дюморье.

- «Десять негрятя», Агата Кристи.
- «Глубокая вода», Эмма Бэмфорд
- «Нет орхидей для мисс Блэндиш», Джеймс Хедли Чейз.

По итогу небольшого расследования мы смогли найти ответы на интересующие нас вопросы, узнать историю этого жанра и его актуальность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Котельникова, Н. П. Портрет современного подростка / Н. П. Котельникова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 5 (85). — с. 587–589. — URL: <https://moluch.ru/archive/85/15860>
2. Легкое чтение: Работы по теории и истории детективного жанра; Новосибирск: Издательство НГПУ; 2006.

Эволюция сна как художественного элемента в русской литературе

Кожевникова Валентина Алексеевна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: *Волина Ольга Борисовна, учитель русского языка и литературы*
ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 517 с углубленным изучением предметов экономического профиля Выборгского района г. Санкт-Петербурга

Литература — искусство слова, которое переносит жизнь на бумагу, изучая человека, мир вокруг него и мир внутри него. И если мир, окружающий нас, более или менее понятен каждому, то внутренняя его составляющая, скрытая от глаз и порой даже от разума человека, до сих пор остается, в некоторой степени, непостижимой.

Одной из основных черт русской литературы является ее психологизм, стремление понять и описать душу человека. Так, например, русские писатели и поэты с 12 века изображают в своих произведениях сновидения, олицетворяющие тончайшие струны человеческого нутра, имеющие, кажется, самое волшебное происхождение.

Однако сон, как нередкий гость в произведениях отечественных авторов, не сразу пришел к той свободе выражения, которая дается ему сейчас. Сон рос в своем значении и глубине вместе с эволюцией человека в открытости своему нутру и себе лично, в понимании человеком психологии, с бунтарством в искусстве и жизни.

Но рассматривать литературный сон нужно еще и с технической точки зрения его использования в конкретных произведениях с учетом времени, способа исполнения, заложенной мысли. Только сложив психологизм и технику в описании снов, получится отследить, как со временем меняется изображение сна.

«Душа — нематериальный инструмент, который учит нас мудрости»

Впервые сон, как обособленный содержательный фрагмент в русской литературе, упоминается в «Слове о полку Игореве». Справедливо заметить, что сам сон в этой поэме занимает не более 16 строк, но имеет решающее значение для сюжетного поворота. Поэма написана в 12 веке, Россия уже отошла от язычества, хотя героями произведения сновидение все равно представляется важным событием, на которое стоит опираться. Сам сон с описательной точки зрения легко поддается прямой трактовке при условии обладания определенными знаниями о приметах и поверьях того времени:

- Тисовая кровать — смерть
- Тис старое дерево — в нем много яда, также из тиса делали стрелы и копьяд;
- Черная пелена (покрывало) — погребение;
- Синее вино/отрава — разлука;
- Рассыпанный из вражеского колчана жемчуг — слезы, виновники которых — враги;
- Терем (дом) без конька (конек имеет значение солнца, устремления) — отсутствие безопасности, следовательно, разрушения;

— Кричащий серый ворон, летящий к морю — горе, опасность с вражеской стороны.

После трактовки данного сна открываются дальнейшие причинно-следственные связи произведения. Характерными особенностями сновидения из «Слова о полку Игореве» будут являться конкретность фольклорных образов, пророческий или около магический характер, отсутствие четкой сюжетной линии.

Через этот сон также просматривается отношение людей к душе, к нутру в то время.

«Только в реальности правда, а сны и абсолютизм чувств для глупцов»

Следующим значительным примером упоминания сна будет поэма «Светлана» В. А. Жуковского, написанная в 1813 году. В отличие от многих других литературных произведений эта поэма почти полностью посвящена сну главной героини, он занимает основную часть сюжета и произведения в целом. Сновидение имеет четкую фабулу, наполнено звуковым и цветовым содержанием. Так же, как и предыдущее произведение имеет образы маркеры, которые, однако, нужны скорее для поддержания образа девичьего гадания-сказки, нежели как реальные скрытые смыслы, нуждающиеся в расшифровке. Таким образом, получается, что и весь сон, и вся поэма представляет собой пародию на феномен преданий, суеверий, что подтверждают последние слова автора:

Улыбнись, моя краса,
На мою балладу;
В ней большие чудеса,
Очень мало складу.

В поэме «Светлана» сон утверждается как элемент магического характера, уступающий реальности и не имеющий никакого серьезного значения. В. А. Жуковский как будто подчеркивает, насколько обманчива и поверхностна может быть слепая вера в ощущения, лишь чувственную составляющую человека.

«Каждый человек навсегда одинок внутри себя и сам выбирает свое отношение к этому»

В романе «Капитанская дочка» А. С. Пушкина 1836 года также используется сон в качестве художественного элемента. Во сне главному герою предстает бродяга, который из-за нежелания Гриневы брать у него благословения, крушит и убивает все и все вокруг. Это уже третий случай сна-кошмара, который несет в себе предвестие, как было и в «Слове о полку».... Однако в отличие от своих предшественников, это сновидение по существу является также и пророческим, оно предугадывает не только скорую встречу главного героя с бродягой, сколько саму

суть бродяги, который, на самом деле, является Емельяном Пугачевым. Это сновидение — предчувствие беды.

Этот сон не характеризуется конкретными образами, но имеет детальное описание ощущений героя, его отношение ко всем изменениям событий. Важно еще то, что о сне упоминается в прошедшем времени, его пересказывают, а значит, он становится отдельным воспоминанием, событием, играющим роль не только в момент дремы или сразу после нее.

В этом случае сновидение не утверждает как что-то неимоверно важное, но и не отходит далеко на второй план, герой как бы сам решает, насколько для него важно приснившееся, какой отпечаток оно на него накладывает.

«Как будто только в глубине нашей души наше утешение»

«Обломов» И. А. Гончарова написан в 1859 году, и в нем так же немаловажное внимание уделяется сну главного героя, в каком-то смысле, сон даже момент кульминации романа.

Сам сон Обломова разделен на три части: в первой он совсем малыш, во второй — подросток, в третьей — взрослый. Итак, начало сна — воспоминания из детства героя о его родном доме, полях, нежности и любви семьи, о простоте и легкости бытия с его монотонностью и излишней безопасностью. Во второй части сна в 14 лет герой сталкивается с несколько переломным моментом, перед ним встает осознание, что не все ему предложено судьбой на тарелочке и что нужно работать, дабы достигнуть желаемого. Последняя часть — срез жизни взрослого Обломова в настоящий момент, с ее пустотой, с отсутствием труда и любви к какому-либо делу жизни.

В «Обломове» сон представлен читателю как хронология развития восприятия мира главным героем, в котором довольно легко прослеживаются все причинно-следственные связи и повороты. В связи с пониманием читателя нынешнего уклада жизни главного героя, его характера и истории жизни можно предположить, что такой персонаж вряд ли будет действовать, увидев безрадостность своей жизни со стороны наблюдателя. Помимо прочего, этот сон несет в себе воспоминания, ностальгию по детству, давая человеку насладиться тем, чего ему так не хватает в реальности.

«Сновидение — проводник внутрь человека»

Родиону Раскольникову из «Преступления и наказания» Ф. М. Достоевского тоже снится сон и не один, которые хоть и похожи на сны других литературных героев смыслом и конструкцией, все же сильно от них отличаются. Первые два снятся главному герою до его преступления, три следующих — после.

Первый сон Раскольникова — воспоминание из детства о том, как мужик замучил слабенькую лошадь до смерти, пытаясь заставить ее везти телегу с оравой людей. В этом сновидении главный герой — совсем ребенок, он испытывает дикую жалость к лошади, пытается ее защитить от жестокости других людей. И если взрослый Родион — сложный, запутавшийся в своих мотивах и идеалах почти убийца, то во сне он воплощение детской справедливости, смелости и чистоты. В этой истории имеют место также два противопоставления: церковь и кабак, каждый из которых предстает как абсолютное воплоще-

ние своего смысла и наполненности. В некоторой степени, этот сон — попытка оправдания героя защитить всех бедных и обездоленных посредством убийства.

Второй сон — сон про оазис, про нирвану, так ярко контрастирующую с реальным душевным состоянием Родиона. Как будто это спокойствие — недостижимая мечта или мечта, которую можно достичь, совершив свое главное деяние, великую цель.

Третий сон снится Раскольникову в лихорадочном бреду после убийства. В этом сне полицейский избивает хозяйку квартиры Родиона. Герой испытывает звериный страх перед наказанием за свое преступление, наблюдая эту картину.

Четвертый сон — повторение убийства, совершенного Раскольниковым наяву. Однако теперь пострадавшая старуха смеется над ним, как бы отрицая величие и значимость деяния Раскольникова, возводя его мотивы до абсурда трагедий Шекспира.

Последний сон снится герою уже на каторге, в нем ему открывается страшная картина человеческого безумия и жестокости. Люди убивают друг друга, бредя, и пытаются выжить, идя по черепам. Однако есть несколько «святых», которым удастся выжить и помочь друг другу выйти из этой грязи и беспорядочного ужаса. Раскольников благодаря этому сновидению понимает, что только светлый путь веры и милосердия будет единственно верным путем для выхода человечества на правильную сторону. И для него такая дорога тоже соответственно самый правильный путь.

По большей части через эти сны Раскольникова можно наилучшим образом ознакомиться с его душой, мотивами и сомнениями. Сны открывают дверь туда, куда не дойти, просто проанализировав события жизни героя, без попытки понять его внутреннюю составляющую.

«Сон — хаотичная структура, открывающая скрытую магию человека»

Немаловажны сны и в романе «Мастер и Маргарита» М. Булгакова, который он писал с 1928 по 1940 год. Главной особенностью снов в повествовании Булгакова, как и во всем романе, является мистика, великая загадка добра и зла и некоторый сюрреализм событий. Так, например, Маргарита видит абсолютно пророческий сон, поднимающий истинность бытия на поверхность: Мастер, ее возлюбленный, предстает в наваждении в том же облике и состоянии, в каком он и находится, пережив арест и часы в сумасшедшем доме. Сон Мастера же раскрывает читателю душу героя, его терзания и потеряность в ожидании ареста. Понтию Пилату снится противостояние добра и зла, в котором победу имеют право одержать обе стороны, хотя свет и свобода, в конце концов, оказываются сильнее.

Булгаков очень тонко подбирает каждому из своих героев то сновидение, которое на самом деле отражает ответы на все их вопросы и волнения, как будто сны не просто наборы картинок, а дарованные нашим разумом загадки, придуманные специально для спящих. Такая характерная особенность вкладывает в сны в литературе совершенно новый смысл, подчеркивая индивидуальность и мистицизм человеческой природы и сознания. К тому же Булгаков собирает все те смыслы снов, опи-

санные литераторами ранее, дополняя и переосмысляя их: вещий сон; сон, раскрывающий переживания героя; сон — поиск смысла.

«Жизнь сознания такая же реальность»

В качестве заключения можно рассмотреть концепцию снов в цикле книг Макса Фрая (псевдоним русской писательницы Светланы Мартынчик). Впервые описание сновидения появляется в книге «Лабиринт» в повести «Дебют в Ехо» 1996 года жанра фэнтэзи, выносящее сон на одну ступень с бодрствованием. Достаточно сказать, что главный герой произведения — Макс во сне встречается загадочного человека, который рассказывает ему, как добраться до другого мира, который на самом деле снится герою. Макс верит этому мужчине и с помощью нехитрого ритуала на трамвае приезжает в другой мир.

Далее сон в повестях из этого цикла книг еще не раз будет играть роль портала между разными мирами — миром явным, привычным нам и мирами, о которых человек и подумать не мог, разве что «придумать». Именно фантазия и выдумка, рождающиеся из мечты и желания

уйти от неблагоприятной реальности и являются основой зарождения миров из наших снов — по крайней мере, именно так Фрай объясняет читателю свою концепцию через литературу. Но такая форма избегания привычной жизни не имеет в этом произведении негативную окраску, а наоборот, подталкивает человека к поиску нового восприятия своего существования и окружающей его действительности.

Пройдя такой нехитрый путь в попытке понять, как эволюционирует сон в литературе, с чем это связано и на что опирается, можно прийти к выводу, что сновидения в художественной литературе являются прямым отражением отношения людей к духовности и разуму одновременно. Так, начиная анализ со «Слова о полку Игореве», мы встречаемся с благоговейным и наивным отношением к душе, к неосознанной и великой стороне человеческого бытия — ее не отвергают, а полностью неосознанно ей доверяют. А в конце нашего путешествия нам предлагают полное принятие и тысячи способов трактовки этой непонятной магии снов и души человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лихачев, Д. С. Слово о полку Игореве — Санкт-Петербург: Азбука, 2001. — 256 стр.
2. Жуковский, В. Светлана — ЛитРес, 2019. — 14 стр.
3. Пушкин, А. С. Капитанская дочка — Москва: Дрофа, 2003. — 237 стр.
4. Гончаров, И. А. Обломов — Детская Литература, 1988. — 573 стр.
5. Достоевский, Ф. М. Преступление и наказание — Санкт-Петербург: Азбука, 2012. — 667 стр.
6. Булгаков, М. А. Мастер и Маргарита — Санкт-Петербург: Vita Nova, 2019. — 477 стр.
7. Макс Фрай. Лабиринты Ехо: Чужак Том 1 — АСТ, 2020. — 341 стр.

Взгляд на пьесу «Вишнёвый сад» глазами режиссеров

Мосолов Евгений Александрович, учащийся 10-го класса

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

В статье автор исследует постановки пьесы «Вишневый сад» в разные периоды времени.

Ключевые слова: писатель, пьеса, Вишневый сад, классика, Чехов.

120 лет назад была впервые поставлена пьеса Антона Павловича Чехова «Вишневый сад». 17 января 1904 года в день рождения Чехова, в Московском художественном театре состоялась премьера спектакля, приуроченная к 25-летию литературной деятельности Чехова.

Именно этой пьесе суждено было стать символом русской драматургии XX века. «Вишневый сад» — последняя пьеса Антона Павловича и вершина его драматургического творчества. Ко времени написания этой пьесы в 1903 году Чехов был уже признанным властителем дум и автором четырех пьес: «Иванов», «Чайка», «Дядя Ваня» и «Три сестры».

С тех пор произведение не потеряло актуальности, и было сыграно совершенно по-разному на театральных площадках всего мира.

«Комедия — именно так обозначил жанр сам автор — стала предзнаменованием или предсказанием гения. Написанная всего за год до начала первой русской революции, она будто определила будущее и стала символом уходящей эпохи». [1, с. 295]

В том же 1904 году Антон Павлович Чехов, у которого обострился туберкулез, уехал на лечение в Германию, где и умер в июле. А «Вишневый сад» начал триумфальное шествие по театральным сценам России и мира, которое продолжается и по настоящее время.

За последнее время драматургия Чехова заняла важное место в репертуаре театров. Правоммерно желание найти новые подходы к сценической трактовке произведений А. П. Чехова. Оно прослеживается в ряде постановок, но вряд ли пока можно назвать среди них спектакль, в котором его создателям уже удалось приблизиться к совершенному воплощению искомой цели. Сравнить, сопоставлять, анализировать работу режиссеров в чеховских спектаклях интересно и нужно для уяснения общих закономерностей развития современного театра.

Пьеса «Вишневый сад» стала самым знаменитым произведением мировой драматургии XX века, к её постижению обращались и обращаются театральные деятели всего мира, но больше всего сценических постановок чеховской комедии создано на родине писателя — в России.

В нашей работе представлены некоторые самые известные и запоминающиеся постановки пьесы Антона Павловича Чехова на сцене российского театра. Нестареющая классика в разных режиссерских интерпретациях.

Премьера «Вишневого сада» [2, с. 14] прошла с большим успехом 17 января 1904 года и стала главным событием в Москве, чему способствовали мастерство и слава Чехова, репутация МХТ, режиссерский талант Станиславского и блестящая игра актеров МХТ. В этой самой первой постановке «Вишневого сада» А. П. Чехова очень многое не устраивало. Расхождения автора с Константином Станиславским, который ставил пьесу, касались распределения ролей между исполнителями, настроения и жанра. Станиславский был убежден, что ставит трагедию. Сам же Чехов задумывал свое произведение как комедию, «как смешная пьеса, где бы черт ходил коромыслом». [3, с. 44]

Дальше Чехова ставили то в мистическом духе Метерлинка (Мейерхольд, 1904), то в комедийном ключе (Лобанов, 1934), то еще кто во что горазд. Однако эти попытки мало что давали в понимании Чехова. Наиболее верным решением оставалось видение Станиславского.

Два гения русского театра. Анатолий Эфрос, который поставил «Вишневый сад» на Таганке в 1975 году и Владимир Высоцкий, который играл Лопехина. Режиссура роковых страстей и судеб, постановка, наполненная трагизмом, мощным ощущением конца света.

В 1975 году Юрий Любимов, режиссер театра на Таганке, впервые уехал надолго из театра — ставить в Ла Скала оперу Луиджи Ноно и перед отъездом, чтобы театр не простаивал без работы, пригласил Анатолия Эфроса поставить «Вишневый сад» у себя в театре, и тот создал один из своих самых пронзительных и грустных спектаклей. «Жизнь как вихрь, — говорил он, — а люди не успевают за этим вихрем. Мы слабее этого вихря, которому название время». [4, с. 54] «Какая все-таки хорошая мысль — поставить Чехова на Таганке. В театре, где Чехов, кажется, немислим. Где всегда голые кирпичные стены, а артисты по-брехтовски показывают своих героев. Может быть, верно, что истину надо искать только в контрастах. А «Вишневый сад» надо ставить в театре, где меньше всего знают толк в «чеховском тоне». Может быть, такое время — по протоптанной до-

рожке не придешь никуда? Демидова — Раневская и Высоцкий — Лопехин — это теоретически уже хорошо, ... когда показная стихия таганковских актеров ворвется в эту нежную ткань. Только притом надо, чтобы была эта нежная ткань, чтобы была эта боль, а тогда пусть будет и таганковский Гаев и таганковская Шарлотта. Может быть, и получится чеховский «психологический балаган».

На сцене никакие вишни не цвели. Только одну пышную, усыпанную белыми соцветиями ветку вишневого дерева повесил художник Валерий Левенталь вместо люстры над зрительным залом. Декорации делали мысль режиссера наглядной: посреди сцены вместо цветущего сада был водружен кладбищенский холм с крестами.

Сам Валерий Яковлевич Левенталь вспоминал: «Моя покойная мать на вопрос, где ее сын, отвечала: «Поехал вырубать вишневый сад». Я оформлял эту пьесу бесчисленное количество раз. С Эфросом мы потом делали его в Японии и в Финляндии, но «таганская» постановка была первой. Помню, как Анатолий Васильевич горел желанием работать у Любимова — они были тогда в очень теплых отношениях. Я же, придя на подмошки, где исповедовалась идея «бедного театра» и где Давид Боровский великолепно обнажал сцену, решил сделать «антитаганку» — прикрыть все, что является театральным оборудованием, и сделать сцену более-менее традиционной. Помню, как Эфрос, взявшись за «Вишневый сад», сказал мне: «Две фразы о клоунской кампании героев и о том, что все они обречены. Поэтому я и разместил их, как воробушков, на белой клумбе, среди могильных крестов». [5, с. 5]

В 1988 г. на сцене МХАТ «Вишневый сад» заиграл в неповторимой сценографии Владимира Серебровского, режиссера Сергея Данченко, в исполнении народной артистки СССР Татьяны Дорониной в роли Раневской.

Герои нестареющей пьесы в декорациях великого театрального художника проживают историю, неподвластную времени, в лучших традициях русского психологического театра.

Удивительный талант Серебровского. Его декорации к «Вишневому саду», были даже более чеховские, чем во время Станиславского и Немировича-Данченко, удивительные по красоте картины, погружающие зрителя в атмосферу той эпохи. «Вишневый сад», с ударением на «ё», как настаивал Чехов, оказался интереснейшей материей и настоящим вызовом художнику-сценографу. Это был образ райского сада, существующего не только в реальности, но и в сознании героев. Сад, как сообщают герои пьесы, едва плодоносит, рецепт доходной заготовки ягод утерян, и все, что представляет собой эта громадная, в тысячу гектаров, достопримечательность губернии — цветение весной.

Пьесы Чехова — естественное продолжение его прозы, и «Вишневый сад» не исключение. Диалоги полны как будто случайных реплик и ответов невпопад. Мотивы, которые движут персонажами, остаются не проговоренными — читатель волен сам догадываться, почему герои действуют или бездействуют именно так. Но главная неопределенность — жанр пьесы. Чехов считал «Вишневый

сад» комедией, режиссер Константин Станиславский — трагедией, на первых афишах значилось «драма». Все это в сумме дает почти неограниченное пространство для интерпретации, которыми уже сто двадцать лет пользуются театральные режиссеры.

За 120 лет своего существования «Вишнёвый сад» получил множество сценических трактовок. За ним прочно закрепилась репутация произведения о предреволюционной России с уходящим в прошлое дворянством, сменяющим его буржуазным дельцом и устремленным в будущее молодым поколением. Первопричиной различных постановок «Вишневого сада» служат совершенство и необыкновенная глубина чеховской литературности, которые очень остро почувствовал писатель Игорь К्लех: «Потому и ставят эту пьесу до сих пор, что сыграть ее невозможно: нет на свете такого театра, одни попытки и приближения. А сыграют — больше не нужен «театр», да и жизнь прошла». [6, с. 14] Так будет и впредь, поскольку есть неуловимо уходящее время, в ход которого включены все. И каждое новое время будет трактовать классику по-своему. Важно, что все происходящее нужно воспринимать мудро и несколько с юмором. Об этом вечном круговороте жизни и говорит нам А. П. Чехов в этой прощальной комедии. В одном из его писем есть такие строки: «После лета должна быть зима, после молодости старость, за счастьем несчастье и наоборот; человек не может быть всю жизнь здоров и весел, его всегда ожидают потери, он не может уберечься от смерти, хотя бы был Александром Македонским, — и надо быть ко всему готовым и ко всему относиться как к неизбежно необходимому, как это ни грустно. Надо только по мере

сил выполнить свой долг — и больше ничего». Эти мысли созвучны тем чувствам, которые вызывает эта удивительная пьеса.

Последние звуки, которые слышатся — это звук топора и лопнувшей струны. Эти звуки в финале Вишневого сада несут в себе символический смысл. Они говорят об окончательном отмирании старого мира. Но как это скажется на стране? Автор не дает ответы на этот вопрос. Он лишь показывает неизбежность грядущих перемен.

«Вишневый сад» остался символом переходного периода, неизбежного прощания с прошлым и необходимостью вступить в будущее, пугающее неизвестностью. Как показал двадцатый век, эпохи перемен — будь то нулевые, двадцатые, сороковые, шестидесятые или девяностые — заставляют людей испытывать похожие чувства.

О пьесе Чехова «Вишневый сад» и по сей день не стихают споры: почему они не стареют, актуальны и каждый режиссер, актер, художник находит в них свое решение. Близка нам та или иная постановка или нет — несомненно одно: театр не разучился «поражать душу впечатлениями».

Чеховская «школа мысли» сегодня снова становится близкой и необходимой людям. Гуманизм Чехова — требовательный и доверчивый одновременно — силой театра опять обращен как живое слово к новому поколению зрителей. И пусть эти спектакли не во всем совершенны — за ними придут другие. Пусть рядом с приобретениями видны и потери — они будут восполнены. Все равно сказанное слово будет услышано...

ЛИТЕРАТУРА:

1. Касиева, Х. М. Аспект бессмысленности в творчестве А. П. Чехова / Х. М. Касиева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 5 (295). — с. 295–297. — URL: <https://moluch.ru/archive/295/66972/> (дата обращения: 03.04.2024).
2. Станиславский, К. С.: А. П. Чехов в Художественном театре. В книге «А. П. Чехов в воспоминаниях современников», Гос. издательство художественной литературы, 1960, стр. 411.
3. Строева, М. Н. Режиссерские искания Станиславского: 1917–1938. М.: Наука, 1977. 415 с.
4. Шимандина, М. Вишневый сад в желтых ботинках. // Коммерсант Власть. 2004. М., — с. 54.
5. «Суэта вокруг сада»: информ. путеводитель /сост. е.Е. Цупрова; Самарская ОЮБ. — Самара, 2018.
6. К्लех, И. Шкура литературы. Книги двух тысячелетий. М., 2006.

«Голодные игры»: пропаганда и манипуляция

Мухамедгараева Мадина Фархадовна, учащаяся

Научный руководитель: Сидорова Ирина Игоревна, учитель русского языка и литературы
NewTone School (г. Ташкент, Узбекистан)

В этой статье предлагается общий обзор трилогии «Голодные игры» Сьюзен Коллинз. Разберем историю создания «Голодных игр» в этой вселенной антиутопии. Рассмотрим манипуляции Капитолия¹, участников игр и Тринадцатого дистрикта. Также узнаем политическое построение Панема². Разберем, как Капитолий использует пропаганду и медиа для контроля народных масс.

Ключевые слова: манипуляция, Капитолий, голодные игры, трибуты, Панем, дистрикт.

Введение:

Выход фильма «Голодные игры: Баллада о змеях и певчих птицах» произвел фурор, несмотря на то что предыдущая часть вышла в 2015 году. Люди вновь заинтересовались этим циклом книги и фильмов. Все три части «Голодных игр», не включая приквела «Баллада о змеях и певчих птицах», возглавили престижные списки бестселлеров «USA Today»³ и «New York Times»⁴, а потом были с успехом изданы в 26 странах мира и легли в основу пяти популярных фильмов. Экранизации оказались настолько успешными, что все пять частей получили оценку выше 60 %⁵ на сайте «Rotten Tomatoes»⁶. «Голодные игры: и вспухнет пламя» получило наивысшую оценку 90 % от критиков и 89 % от зрителей. Это впечатляющий результат, которого смогли добиться не все экранизации.

«Голодные игры» — это не только подростковая трилогия, с хорошо прописанным сюжетом, но в ней также присутствуют моменты, которые многие не замечают. Сама вселенная голодных игр построена на манипуляции народа. Капитолий использует СМИ и технологии для подчинения и контроля. Народ настолько запуган, что выбирает сомнительную безопасность, вместо восстания. Но в Панеме не только правительство манипулирует народом, почти все персонажи пользуются этим чтобы выжить. На примере первых трех книг, мы рассмотрим психологические махинации в этой антиутопии.

Манипуляция Капитолия:

Голодные игры сами по себе были созданы, чтобы манипулировать людьми. Они были сформированы после того, как дистрикты подняли восстания против Капитолия. В результате тринадцатый дистрикт, зачинщик противостояния, был уничтожен [2, с. 18–19]. В наказание за восстание в каждом из дистриктов Панема юноши и девушки в возрасте от 12 до 18 лет должны были участвовать в Голодных играх [2, с. 11]. На церемонии жатвы⁷,

выбранные с помощью жребия, трибуты⁸ должны быть переданы в Капитолий, где они будут сражаться на арене, пока в живых не останется один победитель. Капитолий представлял игры, как подарок жителям. Для жителей первого, второго и четвертого дистрикта было почетом участвовать в играх. Их тренировали с самого детства, затем они вызывались добровольцами. Их также называли профи [2, с. 80]. Не все в Панеме были против игр. Некоторые даже наслаждались этим. Профи — одни из них. Богачи из более богатых дистриктов даже делали ставки на победителя. До начала игр трибуты жили в роскошных апартаментах, ели вкусную еду. Победитель получал славу, деньги, ему дарили дом в деревне победителей, до конца жизни он ни в чем не нуждался. Дистрикту, откуда он был родом, целый год давали больше еды [2, с. 19]. Не смотря на все привилегии, это все равно было наказание [5]. Как говорил Кориолан Сноу, президент Панема: «Голодные игры — не просто способ наказать дистрикты, они еще и часть непрерывной войны. Каждые Игры — отдельная битва, которую мы способны держать в руках, вместо того чтобы развязывать большую войну, которая может вырваться из-под контроля...» [1 с. 504].

По описанию Панема мы можем предположить, что политическим режимом там был тоталитаризм⁹. Капитолий имел контроль над всеми сферами в стране. Права и свободы граждан фактически отсутствуют. СМИ пропагандирует правительство и восхваляет его [5]. По действиям правительства мы можем понять, что они даже не скрывают своих намерений. Они открыто управляют народом, заставляют выполнять навязанные ими действия. Когда страх не помогал контролировать народ, они пользовались голодом. С самого начала книги, мы можем видеть, как правительство манипулирует народом, ограничивая поставки еды. Горожанам приходится больше работать, впоследствии у них остается мень-

1 Капитолий – столица государства Панем.

2 Панем – государство, созданное в будущем, на планете Земля, в неизвестный момент времени после неизвестного катаклизма.

3 USA Today – первая общенациональная ежедневная газета в США.

4 New York Times – американская ежедневная газета, издающаяся в Нью-Йорке с 18 сентября 1851 года

5 Rotten Tomatoes: Hunger Games – Franchise. URL: https://www.rottentomatoes.com/franchise/the_hunger_games

6 Rotten Tomatoes – сайт-агрегатор рецензий, на котором собирают обзоры фильмов и сериалов из различных изданий, информацию о фильмах и новости кинематографа.

7 Жатва – ежегодная торжественная церемония, во время которой выбирают трибутов для участия в Голодных играх.

8 Трибуты – участники Голодных игр.

9 Тоталитаризм – политический режим, подразумевающий абсолютный (тотальный) контроль государства над всеми аспектами общественной и частной жизни.

ше времени на собственную жизнь и на мысли о мятеже. Жители, надеясь только на удачу, просят включать в Жатву больше число раз, а взамен получают деньги на еду [2, с. 11]. Одиннадцатый Дистрикт живет под гнетом миротворцев. Именно в этом дистрикте жителей наказывают самыми жестокими методами. Жители в дистрикте занимаются сельским хозяйством, и все продукты уходят в более богатые дистрикты. Народ же голодает. Их бьют и убивают за воровство [2, с. 169].

Капитолий использует игры в качестве развлекательной программы. Они подстраивают местность, климат для того, чтобы направить игроков против друг друга. Ученые Капитолия создают гибридных животных и растений, их также называют переродками [2, с. 38], которые помогают привлечь внимание зрителей [2, с. 155]. Когда участники расходятся в разные стороны, распорядители игр заставляют их идти на встречу друг другу. Как в конце первой части, Катону из второго Дистрикта приходится бежать от деформированных собак к рогу изобилия¹, где его ждут, чтобы сразиться, Китнисс и Пит [2, с. 270]. Еще один прием, который использовался на 74 играх, новое правило. Победителей могло быть двое, только если они из одного Дистрикта. С притворством Китнисс и Пита о их влюбленности, это было особенное развлечение для публики. Все хотели, чтобы влюбленные остались вместе. Когда на арене не осталось никого кроме них, правило было отменено. Они дали им надежду, а потом так жестоко ее отобрали. Капитолий хотел натравить их друг на друга [2, с. 281]. Это были бы самые незабываемые игры. К счастью, у них это не вышло.

Даже после окончаний игр Капитолий не отстает от победителей. Они становятся пешками. Угрожая их семьям, правительство принуждает их выполнять любой приказ. Победители должны были продвигать идею о голодных играх и восхвалять Капитолий. Становиться трибутом было опасно не только из-за угрозы жизни, но и из-за контроля за каждым их действием. Хеймитч Эбернети, наставник Китнисс, усвоил этот урок сполна. На играх, в которых он участвовал, он использовал силовое поле, чтобы выиграть [3, с. 213]. По сути, он использовал саму арену. Распорядители игр решили, что это слишком дерзкий ход, никто не думал, что можно использовать арену. Когда Хеймитч вернулся домой в свой Дистрикт, его семья и девушка были убиты [3, с. 150]. Это послужило примером для последующих участников и победителей. Нельзя идти против Капитолия, иначе наказание понесет их семья и близкие люди.

Во второй книге в Панеме потихоньку начало развиваться восстание символом которого являлась Китнисс Эвердин, Сойка-пересмешница [3, с. 27]. Чтобы показать народу, что никто не преодолет мощи Капитолия, президент Сноу объявляет новые правила. Для него было очень удобно, что это была квартальная бойня, которая проходит каждые 25 лет [3, с. 43]. Эти игры имеют особые, уникальные правила. На 75-х играх правила были таковыми: жатва проводится среди уже существующих победителей [3, с. 184]. Во время каждой игры участники показывали свои способности перед распорядителями

и спонсорами, чтобы те смогли выставить им оценки [2, с. 85]. Пит и Китнисс были в таком отчаянии и не видели смысл доказывать что-то другим. Им уже было все равно, что с ними сделают за их поступки. Так что во время просмотра Пит нарисовал Руту, девочку, которая умерла во время 74 играх. Она в какой-то степени тоже являлась символом восстания, все началось с ее смерти. Китнисс же повесила манекен с надписью «Сенека Крейн» [3, с. 249]. Он был распорядителем прошлых игр. Их действия были прямым ходом против Капитолия. Они ожидали получить самые низкие балы, но к их удивлению, они оба получили самый высокий бал — 12 [3, с. 265]. Это был ответный удар Капитолия. Поставив им такой бал, распорядители настроили всех участников против них. Сделали их главной целью [5].

Самое жестокое, что делало правительство — это манипуляция сознанием. Примером человека, с которым они так поступили является Пит Мелларк [4, с. 156]. Президент Сноу, по сути, промыл ему мозги с помощью яда ос-убийц. Все его воспоминания, чувства были стерты. Ему показывали фрагменты с голодных игр, интервью и в это время вкалывали яд. Все его счастливые моменты после этого ассоциировались с болью и ненавистью. Он уже не мог осознать, что правда, а что нет. Путем жестоких пыток Капитолий изменил его самого. Они использовали Пита, как антирекламу мятежу [4, с. 19]. Пит был любимчиком публики, он легко подбирал правильные слова. Капитолий заснял с ним несколько интервью, в которых Пит был против восстания. И какое-то время люди прислушивались, пока не появились видео с Китнисс.

Манипуляции участников голодных игр:

Трибуты всегда старались выглядеть более желанными на экранах [2, с. 50]. Это была их единственная надежда на победу. Чем больше людей они привлекут, тем больше у них будет спонсоров [5]. Так что, они делали все, что могли, для этого. В какой-то мере Капитолий помогал им в этом. Они предоставляли участникам наставников, стилистов и выделяли время на интервью. Китнисс и Питу очень повезло со стилистами. Их выход на публику был незабываем с их огненными нарядами. Но зрителей больше всего заинтересовала влюбленность Пита в Китнисс. Они стали влюблёнными голубками для Панема, чем они часто пользовались [5]. Они заставляли сердца публики таять, смотря на их взаимодействие. В конце 74-ых игр, остались только они вдвоем, и распорядители отменили нововведённое правило. Пит и Китнисс должны были сразиться на смерть. Используя свою притворную любовь, они смогли выкрутиться и выиграть вместе. Китнисс предложила съесть ядовитые ягоды и умереть вместе, так как она, якобы, не могла жить без Пита. Распорядители не могли лишиться победителя, весь их план безжалостной драки рухнул [2, с. 282]. Им пришлось пойти на уступки, но это повлекло за собой последствия. Некоторые жители решили, что Китнисс бросила вызов Капитолию, и начали планировать мятежи.

Во второй части победители должны были участвовать в играх второй раз. Естественно, многие были

1 Рог изобилия – это огромная постройка в форме рога, которая находится в центре арены.

против этого и не стали молчать. Им бы не удалось повлиять на правительство, но зрители — это другое дело [5]. На интервью почти каждый из трибутов пытался вызвать жалость у публики. Они кричали, плакали, рассказывали о своих близких людях, которых они не хотели покидать [3, с. 256]. После всех речей публика была на грани, а затем Пит «бросил бомбу». Он сказал, что они с Китнисс обручились, но самое обидное для него было то, что они ждали ребенка [3, с. 272]. После такого заявления, зрители не могли молчать. Они кричали и требовали отмены игр. Трибуты решились на еще один шаг против Капитолия, стоя все вместе на сцене, они взяли за руки [3, с. 273]. Этаким мини протест.

В третьей книге Китнисс попадает в Тринадцатый Дистрикт. Из нее хотят сделать символ восстания [5]. Но сама же Китнисс может думать только о Пите, который находится в Капитолии. Когда выходят интервью с побитым Питом, где он призывает остановить мятежи, она понимает, что нужно сделать [4, с. 28]. С условием того, что Пит и другие участники, которые находятся в плену у правительства будут освобождены и помилованы, она становится сойкой-пересмешницей [4, с. 35]. Она заставляет президента Коин сделать объявление перед всем Тринадцатым дистриктом, чтобы Коин не смогла отказать от сделки.

Манипуляция Тринадцатого Дистрикта:

Тринадцатый Дистрикт показывает себя как лучшее правительство. Они заставляют людей поверить в то, что они лучше Капитолия. Но это только на поверхности. На самом деле, они одинаковые. Жители в дистрикте едят определенное количество еды каждый день, если они съедят больше, их накажут. Каждый день у них на руках появляются татуировки с расписанием их дня, где каждое их действие расписано поминутно. Они должны следовать этому безоговорочно [4, с. 15].

Альма Коин, президент Тринадцатого дистрикта, ждала определенного момента, чтобы начать войну с Капитолием. Она хотела использовать Китнисс для этого. Но после победы Китнисс стала лишней в ее игре. Она четко дала понять, что с началом восстания всех дистриктов, Китнисс будет не нужна. Девушка могла подорвать власть Коин. И поэтому ей было легче убить сойку-пересмешницу.

Президент Коин использовала лучшего друга Китнисс Гейла. Она видела, что Гейл был героем, который спас многих жителей от Двенадцатого дистрикта от бомбардировки. Коин знала, что жители Двенадцатого ему доверяют и, если он будет на ее стороне, они тоже примут ее как лидера. Коин знала, как Гейл ненавидит Капитолий, и использовала это в своих целях. Гейл был настолько верен ей, что много раз защищал ее перед Китнисс.

Все жители Панема уже ненавидели Капитолий, но Альма Коин смогла сделать так, чтобы самые близкие подчиненные президента Сноу пошли против него. Она сбросила бомбы на жителей Капитолия [4, с. 307]. Во время взрыва погибли многие жители, в том числе и дети. Бомбы были сброшены с самолетов президента Сноу, и, за убийство собственного народа, его все возненавидели. Коин же стала временным президентом. Она была готова пойти на все ради власти. Никто, кроме Китнисс, даже и не подозревал, что бомбы сбросил не президент Сноу. На собрании, где присутствовали все выжившие победители, Коин предложила возобновить голодные игры [4, с. 317], но участниками станут жители Капитолия. Понятно, что все, что совершила президент Коин было настолько же ужасно, как и поступки Сноу.

Вывод:

Несмотря на то, что антиутопия «Голодные игры» Сьюзен Коллинз рассчитана на подростковую аудиторию, в книгах раскрываются более глубокие темы. Перечитывая их в более зрелом возрасте, мы можем увидеть детали, на которые раньше мы не обращали внимания. Сьюзен Коллинз открывает читателям глаза на роль СМИ в манипулировании общественным мнением, проблемы тоталитарной системы, ценность человеческой жизни. Фокусируясь именно на манипуляциях, мы можем осмыслить, что почти все действия в книге состоят из игр разума. Для большинства это была лишь попытка выжить в таком жестком мире, когда другие просто пользовались своей властью. У жителей не было возможности защитить себя, они были слишком подавлены последствиями прошлого восстания. Они только и делали что работали и терпели издевательства, веря в любую новость, которая транслировалась по телевидению. Стоит отметить, что историю пишут победители, и никто не напоминает им о морали. Следовательно, прежде чем верить информации, проверьте ее источник.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Коллинз, С. Баллада о змеях и певчих птицах / Сьюзен Коллинз; (перевод с английского Д. Целовальниковой). Москва: Издательство АСТ, 2023. — 512 с. — (Голодные игры: сага-легенда).
2. Коллинз, С. Голодные игры / Сьюзен Коллинз; (перевод с английского А. Шипулина). Москва: Издательство АСТ, 2022. — 384 с. — (Голодные игры: сага-легенда).
3. Коллинз, С. И вспыхнет пламя / Сьюзен Коллинз; (перевод с английского Ю. Моисеенко). Москва: Издательство АСТ, 2023. — 416 с. — (Голодные игры: сага-легенда).
4. Коллинз, С. Сойка-пересмешница / Сьюзен Коллинз; (перевод с английского А. Шипулина, М. Головкина). Москва: Издательство АСТ, 2022. — 416 с. — (Голодные игры: сага-легенда).
5. Бернейс, Эдвард Пропаганда / Эдвард Бернейс; (перевод с английского П. А. Валерьевна). Москва: Издательство АСТ, 2024. — 192 с.

ИСТОРИЯ



Педагогическая династия моей семьи

Веденина Анна Сергеевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: *Корешков Станислав Васильевич, учитель истории*
БОУ «Кирилловская средняя школа имени Героя Советского Союза А.Г. Обухова» (Вологодская обл.)

В статье автор рассказывает о педагогической династии семьи Ведениных из Вологодской области.

Ключевые слова: школа, учитель, педагогическая династия.

Семья... как много в этом слове для каждого из нас! Всё в нашей жизни начинается с семьи. Здесь мы рождаемся, делаем свои первые шаги, перенимаем опыт родителей... Я считаю, что семья — это главное в жизни человека! В нашей семье есть одна особенность: почти в каждом поколении есть учитель. Педагогические династии — это особый образ жизни. Это не просто выбор дальнейшего жизненного пути, а внутренняя потребность соответствовать семейным ценностям, пере-

даваемым из поколения в поколение. Я расскажу о нашей семейной династии учителей, о близких людях, которые работали и работают по одной из самых гуманных и необходимых обществу профессий.

Первое поколение педагогической династии семьи Ведениных

Основателями педагогической династии Ведениных являются Александр Павлович и Александра Фёдоровна (в девичестве Борисова).



Александр Павлович Веденин родился в 1899 году, закончил филологический факультет Ленинградского института имени А. И. Герцена. Александра Фёдоровна родилась в 1900 году. Закончила тот же Ленинградский институт, естественно-географический факультет [5, с. 10].

Начало их педагогической деятельности связано с Вологодской школой (Кирилловский район, Во-

логодская область). В 1933 году Веденины переехали в родной город Кириллов (Вологодская область) и продолжили педагогическую деятельность в Кирилловской средней школе. Педагогический стаж Александра Павловича 17 лет. Александра Фёдоровна отработала в школе 34 года [7, с. 7]. В документах Кирилловской средней школы, находящихся на хранении в архивном отделе Администрации Кирилловского муниципального

округа, удалось найти некоторые сведения о её работе. Так, выяснилось, что Александра Фёдоровна вела уроки естествознания с 5-го по 9-й класс [13, л. 2]. Нередко по ботанике, которую она тоже преподавала, сдавали переводные экзамены. Например, летом победного 45-го 82 шестиклассника, пройдя весенние переводные испытания, показали довольно неплохие результаты для того сложного для учёбы времени: сорок четвёрок и пятёрок и всего одна двойка [14, л. 164]. Выполняла она и обязанности классного руководителя [14, л. 72]. Занималась краеведческой работой [12, л. 1]. Огромное внимание она уделяла учебно-опытному участку, который считался лучшим из лучших, потому что на нём учительница со своими учениками выращивала различные сельскохозяйственные культуры и получала рекордные урожаи. За это Александра Фёдоровна была награждена орденами Ленина и Трудового Красного Знамени [1, с. 4].

После выхода на пенсию Александра Фёдоровна вела активный образ жизни: принимала участие в общественных делах своего города, организовывала встречи с выпускниками школы, много лет была народным заседателем в суде. Имея хороший голос, любила петь и часто

выступала на сцене солисткой и в составе городского хора ветеранов.

У её мужа, Александра Павловича Веденина, тоже был хороший голос — настоящий бас. Знакомые даже шутили, что ему надо петь в церкви на клиросе. А ещё Александр Павлович отличался изумительной памятью: знал наизусть множество стихов, в том числе и поэму А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Также хорошо играл на скрипке, прекрасно чертил и рисовал.

В 1938 году Александру Павловичу предложили поработать учителем и завучем в Белозерском педагогическом училище. Он согласился. Всего лишь два года проработал в Белозерске. В 1940 году простудился и умер от воспаления лёгких [7, с. 7].

У Александры Фёдоровны и Александра Павловича было трое детей. Один из них — Владимир Александрович Веденин — продолжил семейную династию педагогов.

Второе поколение педагогической династии семьи Ведениных

Второе поколение династии Ведениных — Владимир Александрович Веденин и его жена Галина Антолиновна.



Владимир Александрович родился 8 мая 1927 года в городе Кириллове. Был призван в действующую армию в 1944 году. После возвращения с фронта окончил десятый класс Кирилловской школы и поступил в Вологодский государственный институт на естественно-географический факультет. Окончив его в 1956 году, работал учителем химии и биологии в Кирилловской средней школе. Так начинался педагогический путь Владимира Александровича.

Впоследствии преподавал черчение, начальную военную подготовку, трудовое обучение. Его общий педагогический стаж — 45 лет, из них 25 лет преподавал в Кирилловской школе. С 1981 года, в связи с переездом в Вологду, преподавал автодело в школе ДОСААФ, затем — основы безопасности жизнедеятельности в средней школе № 26. Вместе с коллегами был организатором трудовой практики школьников: на тракторе вспахивали

поля, учащиеся засеивали их, ухаживали, убирали. Владимир Александрович успешно готовил ребят к школьной и районной военно-спортивной игре «Зарница» [6, с. 2].

Был активным участником художественной самодеятельности: играл в народном театре Кирилловского районного Дома культуры, выступал на сцене в составе вокального квартета и хора учителей Кирилловской школы. Владимир Александрович был очень увлечённым человеком. Одним из его любимых занятий являлось рисование. Видимо, эти способности достались ему от отца. Он с увлечением писал картины и даже принимал участие в областных выставках самодеятельных художников. В 2005 году была организована персональная выставка его работ в музее города Кириллова — Доме Бриллиантовых. Любил хорошие песни, поэзию. С увлечением читал стихи о Кириллове, о «великой государевой

крепости» — Кирилло-Белозерском монастыре. В весенне-летний период много работал физически на огороде, зимой вставал на лыжи, участвовал в соревнованиях по плаванию среди ветеранов и занимал призовые места. И даже в январе 2007 года на столе Владимира Александровича лежала справка от врача о допуске к соревнованиям. Но принять участие в них уже не смог, 25 января того же года Владимира Александровича не стало. Он не дожил до своего 80-летия, к которому очень готовился, три с небольшим месяца [11].

Веденина (в девичестве Кобелева) Галина Антониновна родилась 29 мая 1932 года. После окончания Вологодского педагогического института в 1954 году её направили работать учителем химии в Вожегодскую среднюю школу. Через год в Кирилловской средней школе появилось место учителя химии, и её перевели в Кириллов, на родину мужа. Свыше 25 лет отработала она в Кирилловском районе и проявила себя грамотным педагогом, активной общественницей, принципиальным и ответственным партийным работником.

На всех участках своей деятельности Галина Антониновна стремилась вносить в дело элементы нового, передового. Будучи требовательной прежде всего к себе, неустанно проявляла яркие лидерские качества, и это было по достоинству оценено руководством района и области. Начав трудовую деятельность учителем химии в Кирилловской школе, она проработала в этой должности с 1955 по 1963 год. Вела большую внеклассную работу, добивалась от учащихся качественных знаний своего предмета. Её ученики успешно участвовали в районных и областных олимпиадах, неизменно занимая призовые места. Галина Антониновна щедро делилась опытом с коллегами, проводила открытые уроки для учителей школ района. Её общий педагогический стаж — 13 лет. За успешную педагогическую деятельность была награждена Почетной грамотой Министерства просвещения Российской Федерации.

Следующие три года Галина Антониновна работала заместителем директора по учебной части и сумела создать в школе дружный, сплоченный, работоспособный коллектив. Школа тогда располагалась в четырех разных зданиях, находящихся на приличном расстоянии друг от друга, учёба осуществлялась в две смены, но Галина Антониновна умело планировала учебный процесс. Атмосфера в школе царила творческая. Целью работы Галина Антониновна ставила объединение усилий педагогического и родительского коллектива по обучению и воспитанию детей.

С 1966 по 1970 год возглавляла районный отдел народного образования. Теперь ей приходилось думать и направлять деятельность всех школ района, но и это оказалось по плечу деятельной натуре Галины Антониновны.

С 1970 года начинается новый этап в судьбе этой энергичной женщины: её избирают секретарем по идеологии районного комитета партии. В этой должности она проработала почти десять лет.

В 1979 году новый большой поворот в судьбе: Галину Антониновну избирают председателем областного комитета профсоюза работников культуры, и семья Ведениных переезжает в Вологду. В этой должности она прора-

ботала до самого выхода на заслуженный отдых в 1987 году. Галина Антониновна около восьми лет возглавляла постоянную комиссию по культурно-массовой работе. И, конечно же, за годы такой активной деятельности она заслужила огромное количество благодарностей и почетных грамот различных уровней [6, с. 2].

Будучи на пенсии Галина Антониновна по-прежнему вела активный образ жизни, участвовала во всех общественных делах. В 2000 году была избрана заместителем председателя Вологодского совета ветеранов. На всех постах Галина Антониновна пользовалась уважением коллег и окружающих, зарекомендовала себя чутким, отзывчивым и добрым по отношению к людским нуждам человеком. «Красивая женщина с красивой душой» — говорили о ней и отмечали, что общение с ней доставляет удовольствие. А еще она была замечательной мамой и бабушкой, которая гордилась тем, что у них с мужем двое прекрасных детей, трое внуков и один правнук, а также тем, что их дочь Ирина продолжила семейную династию педагогов [11].

Троюродная сестра Владимира Александровича — Зинаида Владимировна Козина (урожденная Веденина) — хоть и не имела педагогического образования, но всю жизнь посвятила Кирилловской средней школе. Родилась Зинаида Владимировна в тяжелый военный 1943 год. В раннем детстве потеряла родителей, их с братом воспитывала бабушка, благодаря которой она получила среднее образование, а затем сразу же пошла работать в родную Кирилловскую школу. На протяжении 37 лет она работала лаборантом кабинетов химии и физики. Скромная, доброжелательная к учителям, терпеливая к ребятам Зинаида Владимировна успешно справлялась со всеми обязанностями. В лаборантской всегда царил порядок, каждая склянка с химическими реактивами, каждая пробирка, колба, прибор на своем месте. И так всегда, все 37 лет отношение к делу оставалось безукоризненное.

Казалось бы, и работа-то скучная — получил химикаты, оборудование и храни их, выдавай учителям по мере надобности. Другая на месте Зинаиды Владимировны этим бы и ограничилась. Другая, но не она. Никогда не позволяла себе Зинаида Владимировна относиться к делу кое-как, никогда не ограничивалась только своими прямыми обязанностями.

На уроках часто использовали учебные фильмы, а обращаться с киноаппаратом умели немногие, в их числе и Зинаида Владимировна. Как понадобится на уроке фильм показать — все идут к ней за помощью. И она никогда, было, никому не откажет, хоть и занята, и времени нет. Никогда не брала во внимание, что фильм понадобился не по химии, а совсем по другому предмету [9].

Когда стало некому проводить уроки сельхозтруда и заниматься летом с ребятами на пришкольном участке, предложили взяться за это дело Зинаиде Владимировне, которая сразу же согласилась [10].

Проработала в школе Зинаида Владимировна до выхода на пенсию.

К сожалению, в 2017 году её не стало, но коллеги до сих пор вспоминают Зинаиду Владимировну с теплотой и любовью.

Третье поколение педагогической династии семьи Ведининых



Третье поколение учительской династии — Ирина Владимировна Романова (в девичестве Вединина) и ее муж Николай Александрович Романов. Ирина Владимировна родилась 10 мая 1960 года в Кириллове. После окончания Вологодского государственного педагогического института в 1982 году была направлена работать учителем истории и обществознания в Николоторжскую среднюю школу Кирилловского района. Ирина Владимировна является учителем высшей категории с большим опытом работы. С 1995 по 2010 была заместителем директора по учебно-воспитательной работе, а с 2015 по 2019 год работала директором школы. Именно под ее руководством в селе Никольский Торжок было построено новое современное школьное здание, открытие которого состоялось первого сентября 2017 года. За многолетний добросовестный труд награждена значком «Отличник народного просвещения», Почетной грамотой Министерства обороны Российской Федерации, медалью Министерства обороны Российской Федерации «За достижения в военно-политической работе», почетными грамотами департамента образования и губернатора Вологодской области.

Под руководством Ирины Владимировны создан школьный музей имени Героя Советского Союза Е. Н. Преображенского.

Выйдя на заслуженный отдых, Ирина Владимировна продолжает работать учителем, является уже много бессменным руководителем районного методического объединения учителей истории и обществознания, членом женского совета Николоторжского поселения.

Учителем работает и муж Ирины Владимировны — Николай Александрович Романов. Окончив факультет физики и информатики Вологодского государственного педагогического института, Николай Александрович стал работать в Николоторжской средней школе. В 1980-е годы работал заместителем директора, руководителем отделения вечерней школы. Долгие годы возглавлял районное методическое объединение учителей физики. Также вел уроки в Ферапонтовской, Талицкой, Кирил-

ловской школах. В настоящее время является преподавателем Вологодского областного колледжа культуры. Удостоен звания «Почётный работник общего образования». Педагогический стаж — 42 года.

Дочь Ирины Владимировны и Николая Александровича — Елена — закончила исторический факультет Вологодского государственного педагогического института и работала учителем в школе № 8 г. Вологды до переезда в Санкт-Петербург [11].

Ещё одним представителем педагогической династии является Вединина Елена Викторовна. Она родилась 17 июня 1972 года в городе Кириллове. После окончания Кирилловской средней школы в 1989 году поступила на факультет педагогики и методик начального обучения Череповецкого государственного института имени А. В. Луначарского. Во время обучения поступила на факультет раннего обучения иностранным языкам этого же института. По окончании института в 1994 году получила две специальности: учитель начальных классов и учитель немецкого языка и вернулась в Кирилловскую школу, в которой проработала до 2001 года [15, с. 21].

Елену Викторовну очень любили дети, уважали родители и коллеги, и сама она получала большое удовольствие от работы. Применяла в работе новые передовые методики, стремилась сделать уроки интересными, разнообразными, её ученики отличались высоким качеством знаний. Однако, стремление к знаниям привело к тому, что в 1999 году Елена Викторовна поступила в Вологодский филиал Московской государственной юридической академии имени О. Е. Кутафина, по окончании которого перешла в 2001 году на работу в юридический отдел администрации района, затем в 2003 году в Кирилловский районный суд, который возглавляет в настоящее время [8].

Учительские семьи — явление особое, исключительное. Им приходится работать и жить на два дома, причем зачастую без остатка отдавать себя школе и ученикам. И при этом постараться, чтобы душевного тепла, заботы, чуткости, богатства знаний хватило не только на учени-



ков, но и на собственных детей. На такие подвиги способны немногие.

Все представители педагогической династии семьи Ведениных в полной мере соответствовали и соответствуют званию настоящего учителя. Из их биографий видно, что они не ограничивались рамками своего пред-

мета, но и были и остаются людьми творческими, увлекающимися, посвятившими свою жизнь служению обществу и государству. И в то же время каждый представитель династии по-своему уникален. За это их любили и любят ученики и уважают родители. За это их ценит наше общество.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баранов, В. На пришкольном участке // Красный Север. — 1956. — 19 июня (№ 121). — с. 4.
2. Веденина, А. Теплица Кирилловской средней школы // Ленинское знамя. — 1956. — 13 июня (№ 67). — с. 3.
3. Веденина, А. Организация работы на учебно-опытном участке // Ленинское знамя. — 1956. — 13 июля (№ 80). — с. 4.
4. Клубкова, Т. «Нам в те годы застаиваться было некогда» // Новая жизнь. — 2019. — 15 марта (№ 11). — с. 9.
5. Погодина, Т. По зову сердца и по призванию // Новая жизнь. — 2023. — 10 марта (№ 10). — с. 10–11.
6. Романова, И. Три поколения // Новая жизнь. — 2010. — 30 марта (№ 24). — с. 2.
7. Терентьева, Н. Семья учителей — особая семья // Новая жизнь. — 2010. 29 ноября (№ 93). — с. 7.
8. Воспоминания Ведениной Елены Викторовны, 1972 г. р., (записаны 17.07.2023).
9. Воспоминания Зайцева Галины Егоровны, 1956 г. р. (записаны 12.03.2023).
10. Воспоминания Мироновой Светланы Васильевны, 1968 г. р. (записаны 28.09.2023).
11. Воспоминания Романовой Ирины Владимировны, 1960 г. р. (записаны 03.12.2023).
12. Книга протоколов педагогического совета Кирилловской средней школы // Архивный отдел Администрации Кирилловского муниципального округа. Ф. 237. — Оп. 1. — Д. 18.
13. Книга протоколов педагогического совета Кирилловской средней школы // Архивный отдел Администрации Кирилловского муниципального округа. Ф. 237. — Оп. 2. — Д. 83.
14. Документы по Кирилловской средней школе // Архивный отдел Администрации Кирилловского муниципального округа. Ф. 237. — Оп. 2. — Д. 84.
15. Личное дело Ведениной Елены Викторовны // Архив БОУ «Кирилловская СШ».

Влияние труда японских военнопленных на экономику Хабаровского края

Мальцев Степан Владимирович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: *Сухонос Денис Олегович, учитель истории*

МБОУ СОШ Ягодненского сельского поселения Комсомольского муниципального района Хабаровского края

Итоги Второй мировой войны являются предметом обсуждения многих историков и общественных деятелей. К числу спорных моментов можно отнести историю пребывания японских военнопленных на территории Хабаровского края. Исследование этого вопроса является актуальным, так как до сих пор не дана оценка вклада японских заключенных в экономику региона.

Ключевые слова: Япония, военнопленные, снабжение, стройка.

Второго сентября 1945 года в 9:02 по токийскому времени на борту линкора «Миссури» был подписан акт о капитуляции Японии. Так закончилась Вторая мировая война. Она имела много последствий, одним из которых являются тысячи японских военнопленных.

После окончания войны возникает потребность в расформировании фронтовой сети Главного управления военнопленных и интернированных (ГУПВИ) НКВД СССР. Было принято решение вывезти бывших военнослужащих Квантунской армии из временных лагерей, расположенных в Маньчжурии, и организовать новые лагеря для военнопленных на территории Сибири и Дальнего Востока. Согласно боевому донесению штаба 1-го Дальневосточного фронта № 090/оп от 1 сентября 1945 года о количестве военнослужащих японской армии, содержащихся в лагерях для военнопленных, советскими войсками было захвачено в плен 257 225 военнослужащих, в том числе 43 генерала, 8058 унтер-офицеров и 249 124 сержанта и рядового [1].

Из докладной записки от 8 декабря 1945 года начальника Генерального штаба А. И. Антонова министру иностранных дел В. М. Молотову: по данным НКВД, количество военнопленных японской армии составляет 608 360 человек, из них 158 генералов, 18 068 офицеров и 590 134 сержанта и рядового. На тот момент 368 478 человек уже были вывезены на территорию СССР, 18 500 находились в пути, а 92 748 человек ожидали перевода в лагеря НКВД для японских военнопленных. Таких лагерей на 1 января 1946 года уже насчитывалось 49 [2].

Накануне подписания совместной советско-японской декларации о восстановлении дипломатических и консульских отношений, 18 октября 1956 года, японской стороне была представлена «Справка о количестве военнопленных бывшей японской армии, взятых в плен советскими войсками в 1945 году» [3]. В ней указана окончательная цифра японских военнопленных — 639 776 человек.

После окончания Второй мировой войны СССР потребовалось восстанавливать свою экономику до довоенного уровня. Для этого 18 марта 1946 года был утвержден новый пятилетний план, в котором особое внимание уделялось восстановлению тяжелой промышленности, инфраструктуры и жилищного фонда.

Реализация такого плана требовала больших усилий, но выполнение данной задачи осложняло кадровый голод и нехватка рабочих рук. Такое положение дел вынуждало краевые власти использовать любые возможности привлечения трудоспособного населения. Руководство Хабаровского края, с одобрения И. В. Сталина приняло решение о восполнении рабочих кадров за счет военнопленных. Большой поток японских военнопленных хлынул в Хабаровский край, общее количество составило 161 294 человека [4].

Столь большое количество людей на территории края требовало от властей больших финансовых затрат, нужно было искать средства на содержание японских военнопленных. Необходимо было построить сеть лагерей, наладить быт заключенных, обеспечить их продовольствием и одеждой.

Продовольственным снабжением японских военнопленных занималось Главное управление военного снабжения, которое подчинялось министру внутренних дел СССР. Поставку продовольствия в лагеря брали на себя краевые управления военного снабжения. Иногда предприятия, где использовался труд японских военнопленных, сами организовывали питание, применяя свои мощности [5].

Продовольственное снабжение японцев ничем не отличалось от снабжения других заключенных, кроме добавления в меню риса и мисо. Это было достигнуто за счет сокращения нормы хлеба по сравнению с нормами поставки продовольствия для европейских военнопленных.

В сутки на одного человека выдавалась четко фиксированная норма продовольствия для рядового, офицерского и генеральского состава. Для людей, страдающих дистрофией и другими заболеваниями, норма увеличивалась.

Согласно приказу № 1183 министра внутренних дел СССР от 9 октября 1945 года [6] суточная норма продовольствия на одного японского военнопленного составляла:

- хлеб — 300 г;
- рис — 300 г;
- макароны — 100 г;
- мясо — 50 г;

- рыба — 100 г;
- сало — 10 г;
- сахар — 15 г;
- овощи — 600 г;
- мисо — 30 г.

Одним из важнейших элементов организации труда японских военнопленных стало вещевое снабжение, которое осуществляло отделение обозного-вещевого снабжения. Большинство заключенных было обеспечено повседневной и специальной одеждой на каждый сезон. Все обмундирование высоко ценилось военнопленными, особенно трепетно они относились к дефицитным рукавицам. Многие отправлялись на работы в повседневной одежде, чтобы сохранить специальную. Для поддержания одежды в порядке на территории лагерей были построены мастерские по пошиву и ремонту одежды и обуви [7].

Фактически содержание одного заключенного обходилось в 456 рублей в месяц, что отражалось на экономике Хабаровского края [8].

Несмотря на столь большие затраты, японские военнопленные внесли большой вклад в восстановление экономики Хабаровского края. Они были задействованы на большинстве строек, использовались в лесной промышленности и на заводах региона.

В Комсомольске-на-Амуре военнопленные японцы строили объекты для заводов: «Амурсталь», сернокислотного, судостроительного, авиационного, электротехнического, нефтеперерабатывающего.

Они привлекались для постройки жилых домов и 22 двухэтажных кирпичных коттеджей на улице Metallургов. Все двухэтажные кирпичные дома по улице Копровой (бывшая Бряндинского) построили японцы, в 47-м квартале построено 40 двухэтажных кирпичных домов и школа на 800 мест, в 15-м квартале — 12 двухэтажных кирпичных домов и школа на 400 мест, в 22-м квартале — каменные двухэтажные дома, в поселке Каменный карьер было построено 64 одноэтажных индивидуальных дома и в поселке Амурсталь — 50 кирпичных многоквартирных домов [9].

Японские военнопленные занимались переоборудованием завода № 827 и строительством первой очереди кондитерской фабрики, построили здание заводоуправления судостроительного завода и гараж на 150 машин на улице Кирова, заложили металлический остов завода «Металлоконструкция». Заключенные работали на ремонтно-механическом заводе (ул. Гаражная), в столярном цехе судостроительного завода, асфальтировали улицы (ул. Кирова, шоссе Павловского, проспект Центральный), грузили мешки с мукой на мелькомбинате, заготавливали песок, гравий, бутовый камень, занимались благоустройством и озеленением города, строили два трехэтажных дома по ул. Красногвардейской, 16 двухквартирных домиков по правой стороне Комшоссе за речкой Силинкой, 22-й квартал на берегу Амура, го-

стиницу на проспекте Сталина (проспекте Мира), коттедж на Северном шоссе, коттедж на ул. Metallургов, школу № 45, гостиницу «Амур». Работали в строительных трестах № 1, 6, «Амурстальстрой».

За период своего нахождения в Хабаровском крае японские военнопленные, содержащиеся в лагере № 2 в поселке Советская Гавань, выполнили следующие работы:

- земляные — вынута 178,2 тысячи м³ грунта;
- балластировка железнодорожного пути — уложено 99,6 м³ балласта;
- гражданское строительство — построено 85,8 тысячи м² жилья;
- заготовка и вывоз делового леса — 114,8 тысячи м³;
- заготовка и вывоз дров — 239,4 тысячи м³;
- погрузочно-разгрузочные работы — 187,7 тысячи человеко-дней;
- заготовка песка и камня — 105,7 тысячи м³ [10].

Райчихинские японские военнопленные построили городскую баню, три бани на угольных разрезах, три автогаража, кузнечный цех, пионерлагерь, две детские площадки, четыре котельные с полным оборудованием, семь жилых бараков площадью 6800 м², 22 двухэтажных деревянных дома, 24 двухквартирных кирпичных и шлакобетонных дома, универмаг, дом МГБ, амбулаторию, школу ФЗО с общежитием, роддом, девять кирпичных, двухэтажных жилых домов, городской парк. Выполнили 50 % работ по строительству Ново-Райчихинского угольного разреза, проложили 70 км железнодорожных путей, 3500 м шоссейных дорог, 12 км грунтовых дорог, 13 км высоковольтных линий. Кроме того, военнопленные отремонтировали 35 км железнодорожных путей, детский сад на Духовском разрезе, две начальные школы, депо для энергопоездов. Закончили строительство линии электропередач на руднике «Аллочкин острог» и пяти складских помещений [11].

Благодаря участию японских военнопленных в Хабаровске была построена СШ № 57 на улице Запарина, стадион «Динамо», детский сад на улице Шаронова, 102, Дальневосточная академия государственной службы.

Японских военнопленных задействовали на трудоемких и тяжелых работах, которые требовали большой физической силы при минимальных экономических затратах. Несмотря на то что непривычные для японцев погодные условия Хабаровского края приводили к уменьшению трудоспособности, труд заключенных приносил прибыль в экономику Хабаровского края, которая на II квартал 1946 года составляла 32 млн рублей [12]. Данная цифра достигалась не только за счет репрессивных мер, но и за счет различных материальных поощрений, участия в социалистических соревнованиях, умелого использования труда японских военнопленных руководством Хабаровского края.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ЦАМО РФ. Ф. 66. Оп. 3191. Д. 23. Л. 150–152.
2. Официальный документ Генштаба Вооруженных сил СССР — Опубликовано: Родина. — 2020. — № 8. — с. 114. Документ опубликован по: РГАСПИ. Ф. 82. Оп. 2. Д. 1388. Л. 17. — [электронный ресурс] — Режим доступа.

URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Японские_военнопленные_в_Советском_Союзе#/media/Файл:Докладная_записка_начальника_Генштаба_СССР_Антонова_Молотову_о_количестве_японских_военнопленных_от_8_декабря_1945_года.jpg

3. ГА РФ, ф. 9401, оп. 2, д. 482, л. 9–12.
4. ГАХК., Ф. П-35. Оп.3. Д.236.
5. Серебренников, С. В. Продовольственное обеспечение японских военнопленных на территории Сибири и Дальнего Востока СССР (1945–1950 гг.) (страницы отечественной историографии) // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. № 4. с. 65. — [электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prodovolstvennoe-obespechenie-yaaponskih-voennoplennyh-na-territorii-sibiri-i-dalnego-vostoka-sssr-1945-1950-gg-stranitsy-otechestvennoy>
6. ГА РФ. Ф. 9401. Оп. 1а. Д. 181. Л. 231.
7. Серебренников, С. В. Вещевое обеспечение японских военнопленных на территории СССР (1945–1956 гг.) (страницы отечественной и зарубежной историографии) // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. № 8 (121). с. 159–171 — [электронный ресурс] — Режим доступа. URL: <http://izvestia.vspu.ru/files/publics/121/159-171.pdf>
8. ГА РФ. Ф. 9401. Оп. 2. д. 269. Т. 2. Л. 113.
9. ОА ГАУ. Ф. 1а. Оп. 15. д. 35. л. 12–13.
10. ОА ГАУ. Ф. 1а. Оп. 15. д. 36. л. 5.
11. ОА ГАУ. Ф. 1а. Оп.15. д. 57. л. 21–23.
12. Загорулько, М. М., Сидоров С. Г., Царевская Т. В. Военнопленные в СССР. 1939–1956. Документы и материалы // М.: Логос, 2000. с. 644–645.

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ



Проект об успешных выпускниках общеобразовательной школы «Начинаются люди со школы...»

Горбунова Дарья Алексеевна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Пак Татьяна Алексеевна, учитель русского языка и литературы*
МБОУ СОШ № 11 г. Чайковского Пермского края

В статье освещена работа по реализации проекта «Начинаются люди со школы...».

Ключевые слова: успешность, школа, выпускники, QR-коды, сообщество, сайт.

*Начинается речка с ручья,
А весна с песен капель весёлых,
Начинается лес с соловья,
Начинаются люди со школы.
Н. П. Черёмухина*

Слова, взятые в качестве эпиграфа, — это строки гимна нашей школы, который написала много лет назад Наталия Петровна Черёмухина, учитель-словесник, ветеран педагогического труда. Слова гимна «Начинаются люди со школы...» — это название проекта. Действительно, каждый человек в своей жизни проходит этот важный этап — обучение в школе. И от того, какое образование он получит, каким человеком станет, во многом зависит от школы (кроме семьи, конечно). Если человек, обучаясь в школе, получил хорошую подготовку по основным предметам, научился трудиться, достигать поставленных целей, находиться в постоянном развитии, то ему легче чего-то добиться в жизни, стать успешным человеком.

Какого человека можно назвать успешным? В Академическом словаре русского языка дано определение слова «успешный»: «закрывающий в себе успех, сопровождающийся успехом». Успех — 1) «положительный результат, удачное завершение чего-либо»; 2) «общественное признание, одобрение чего-либо, чьих-либо достижений».

В проекте речь идёт об успешных выпускниках 11-й школы. Успешный выпускник — это человек, который в школе был активным, показывал достижения в учёбе или во внеурочной деятельности, после школы добился своей цели, поднялся до высокого уровня в своей профессии. А также — человек публичный, которого многие знают и положительно оценивают его деятельность.

Проблема заключается в том, что в школе не ведётся такая статистика. Мы знаем, что по окончании 9 или 11 класса выпускники должны сообщить, в какое учебное

заведение они поступили. Даже есть журнал, куда записывают эту информацию. А как дальше складывается судьба выпускника, знают, как минимум, классный руководитель и одноклассники. Те, кто сейчас учится в школе, располагают информацией только о своих родственниках и знакомых. Выпускникам будет очень приятно, если о их достижениях узнают в родной школе. Современное поколение школьников будет гордиться успехами тех, кто учился в нашей школе прежде. Для наших сверстников будет наглядный положительный пример и стимул хорошо учиться, понимать, что нет недостижимых целей. Проект **актуальный**, так как среди учеников много тех, кто не хочет учиться, считает учёбу наказанием, хочет поскорее получить аттестат и покинуть школу. Может быть, проект немного повлияет на отношение к жизни и учёбе. А также у ребят появится ещё один повод гордиться своей школой, своей малой родиной.

Цели проекта:

1. Привлечение внимания общественности к успехам выпускников 11-й школы для развития у школьников чувства гордости, патриотизма, любви к малой родине.
2. Укрепление связи разных поколений учащихся школы.
3. Повышение учебной мотивации учеников.

Задачи проекта:

1. С помощью учителей школы № 11, бывшего директора составить списки успешных выпускников школы.

2. Организовать встречи с выпускниками, взять у них интервью, если они живут в городе Чайковский, или получить информацию по Интернету.
3. Создать в социальной сети ВКонтакте сообщество «Начинаются люди со школы...», разместить в нём фотографии и отредактированные тексты, создать QR-коды каждого поста.
4. Распечатать QR-коды, наклеить на карту, которую разместить к рекреации школы.
5. Создать сайт «Начинаются люди со школы...», разместить карту с QR-кодами.
6. Провести опрос среди учеников школы об эффективности проекта.

Новизна проекта заключается в том, что никто прежде (в том или ином виде) не собирал и не представлял данные об успешных выпускниках школы. А эта информация будет интересна не только школьникам, учителям, но и родителям учеников, жителям микрорайона и города, которые знают выпускников, а также тем, кто сейчас работает вместе с бывшими учениками нашей школы. Целевая аудитория обширна. Охват очень широкий, так как выпускники разъехались по всей России. Кроме того, информация в Интернете находится в открытом доступе.

Продукт проекта: сообщество во ВКонтакте «Начинаются люди со школы...», карта России с кьюар-кодами, сайт «Начинаются люди со школы...». Продуктом также можно считать положительные эмоции выпускников, повышение учебной мотивации учащихся, укрепление чувства гордости за свою школу, чувства патриотизма.

Почему решено использовать QR-коды? Если просто разместить подготовленные материалы в сообществе, их посмотрят сами выпускники, учителя и кто-нибудь из родителей, но не дети. QR-коды нужны для того, чтобы заинтересовать проектом учеников. Многие считают, что современные подростки не любят читать, как говорят учителя, «умеют только на кнопки нажимать». Ребятам будет интересно узнать, что скрывается под каждым

кьюар-кодом. Для этого нужно только навести на него телефон и нажать на кнопку. Почему QR-коды размещены на карте России? На карте наглядно видно, в каких городах выпускники успешно трудятся во благо Родины.

Бюджет проекта — 536 рублей. Деньги потрачены на приобретение карты России, канцтоваров. Сроки проекта: сентябрь 2023 г. — май 2024 г.

Реализация проекта проходила в течение учебного года. Была создана рабочая группа, составлен план деятельности. Сначала составили вопросы для интервью с выпускниками, чтобы была примерно одна схема статей. Перед каждой статьёй решено размещать фото выпускника. С выпускниками, живущими в Чайковском, встречались очно по месту работы или приглашали в школу. Во время встреч вели фотосъёмку, записывали ответы на диктофон. Затем составляли статьи, редактировали их, прикрепляли фотографии. Создали сообщество во ВКонтакте «Начинаются люди со школы...». Вместе придумали баннер, аватарку, указали необходимую информацию, установили данные в настройках, начали размещать отредактированные материалы.

С выпускниками, которые живут за пределами города Чайковский, общались по интернету либо обращались к их родственникам. Не сразу получилось создать QR-коды к каждому посту. Решили работать в приложении «Генератор QR-кода». На телефоне вставляли ссылку выбранного материала в данное приложение и получали QR-коды по каждому посту. Полученные QR-коды распечатали и наклеили на карту России. Карту разместили в рекреации школы. Ученики школы сразу заинтересовались, стали подходить к карте и наводить телефоны на QR-коды.

Отслеживаем активность пользователей в сообществе, отмечаем, что просмотры растут, появляются положительные комментарии. Мы сами, признаться, были удивлены, что в нашей школе учились известные в городе люди: Р. Х. Гараев, И. Я. Андриив, А. А. Созонтов. До работы над проектом мы об этом не знали.



Рис. 1. Оформление карты



Рис 2. Карта с QR-кодами

Мы неоднократно встречались с бывшим директором школы Олегом Васильевичем Новиковым. Даже пришлось взять у секретаря школы книги выдачи аттестатов за все годы существования школы. Но, к сожалению, по известным причинам, не все материалы, которые удалось собрать, мы разместили в сообществе.

При создании сайта с таким же названием «Начинаются люди со школы...» воспользовались бесплатной версией, «закачали» нужную информацию, поместили

карту с QR-кодами, создали ссылку. На данном этапе провели промежуточный опрос среди учеников школы, интересен ли им проект, какова его эффективность. Опрошено 70 человек, почти все отзывы положительные. Сами выпускники тоже положительно оценили наш проект. Работу мы продолжаем, новые материалы размещены в сообществе. Думаем, что собранный нами материал пригодится школе, ведь в 2025 году наша школа отметит 50-летний юбилей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Словарь русского языка: в 4-х т./ АН СССР, Ин-т рус. яз.; под ред. А. П. Евгеньевой. — 2-е изд. — М.: Русский язык, 1981–1984.
2. <https://vk.com/club224629568>
3. <https://mc7073.craftum.io/>



ГЕОГРАФИЯ

Туристическая карта природных достопримечательностей Забайкальского края

Алексеева Алина Алексеевна, учащаяся 5-го класса
МБОУ «Гимназия № 21» г. Читы

*Научный руководитель: Сороканюк Татьяна Анатольевна, педагог-психолог,
преподаватель основ проектной деятельности*
Учебный центр дополнительного образования «Перспектива» г. Читы

В статье автор анализирует популярность достопримечательностей родного края, создаёт туристическую карту Забайкальского края, которая включает в себя создание не только печатного варианта, но и сайта с интерактивными элементами (QR-кодами).

Ключевые слова: достопримечательности, Забайкальский край, туризм, туристическая карта, внутренний туризм.

Внутренний туризм в России становится все более популярным среди любителей путешествий. Туризм — это не только отличный способ отдохнуть, но и возможность узнать больше о своей стране, познакомиться с культурой и историей ее народов, посетить уникальные места и насладиться красотами природы.

Одним из главных преимуществ внутреннего туризма является отсутствие необходимости в получении визы и проведении многочасовых перелетов. Это значительно упрощает организацию поездки и делает ее доступной для любой категории туристов. С другой стороны, внутренний туризм в России является важным фактором развития экономики. Посещаемые туристами города и регионы получают дополнительный доход, что способствует росту их экономики и улучшению благосостояния жителей.

Кроме того, внутренний туризм в России способствует сохранению культурного и природного наследия. Туристы посещают музеи, изучают исторические места, посещают заповедники и национальные парки — все это помогает сохранить культурную и природную уникальность регионов и привлекает большое количество туристов. Наконец, внутренний туризм является прекрасной возможностью формирования патриотического сознания граждан, ведь знакомство с историей и культурой своей страны не только расширяет кругозор, но и помогает глубже понимать принципы, на которых строится наша жизнь.

Однако многие жители нашего края и других областей и городов нашей страны ничего не знают о досто-

примечательностях, которые находятся на их же родине. И это не очень хорошо. Ведь если о них не помнить, тогда люди забудут об этих замечательных местах, они придут в запустение и могут совсем исчезнуть...

Наш Забайкальский край окружён лесам и красивой дикой природой. Но люди этого не замечают. Из края уезжают каждый год более 30 тысяч человек, а приезжает менее 25 тысяч! И если это не прекратится, от Забайкальского края не останется ничего кроме воспоминания... Мы считаем, что из Забайкальского края получился бы замечательный туристический объект, где в одном месте можно посетить несколько городов одновременно!

В Забайкальском крае есть всё: пустыни, горы, водопады, хребты, реки, озёра, пещеры и многое! Поэтому мы решили сделать проект и создать туристическую карту самых интересных и красивых мест Забайкальского края, чтобы все могли посетить наши достопримечательности.

Цель: создать удобную и функциональную туристическую карту Забайкальского края

Задачи:

1. Найти и структурировать информацию о самых интересных и красивых местах края, достопримечательностях, культурных памятниках;
2. Провести опрос и узнать, о каких достопримечательностях жители города знают, а о каких не знают;
3. Составление списка достопримечательностей, которые обязательно войдут в карту.
4. Создание туристической карты Забайкальского края, которая будет продуктом моего проекта.

Методы:

- теоретические (работа с текстом, анализ текста, обобщение текста)
- практические (создание карты, опрос, размещение карты на туристическом сайте, создание бумажного варианта карты)

Ожидаемый результат: емкая и удобная в использовании туристическая карта нашего края с красивыми природными и культурными достопримечательностями.

Эта карта поможет жителям Забайкальского края и его гостям, которые приехали в наш край посетить интересные места. Я докажу, что наш край очень красивый

и интересный! Что те, кто считают наш край неподходящий для туризма — не правы! Забайкалье — это уникальное место, где сочетаются и красота природы и культурное рукотворное наследие.

Для начала мы опросили жителей края с целью выяснить, знают ли местные жители достопримечательности своей малой родины, посещают ли их? Можно было указывать несколько вариантов.

Опрос жителей нашего края показал, что часть природных достопримечательностей является очень популярным местом отдыха и паломничества местных жителей, но есть и такие, о которых жители вообще не знают и ни разу там не были (диаграмма на рис. 1).

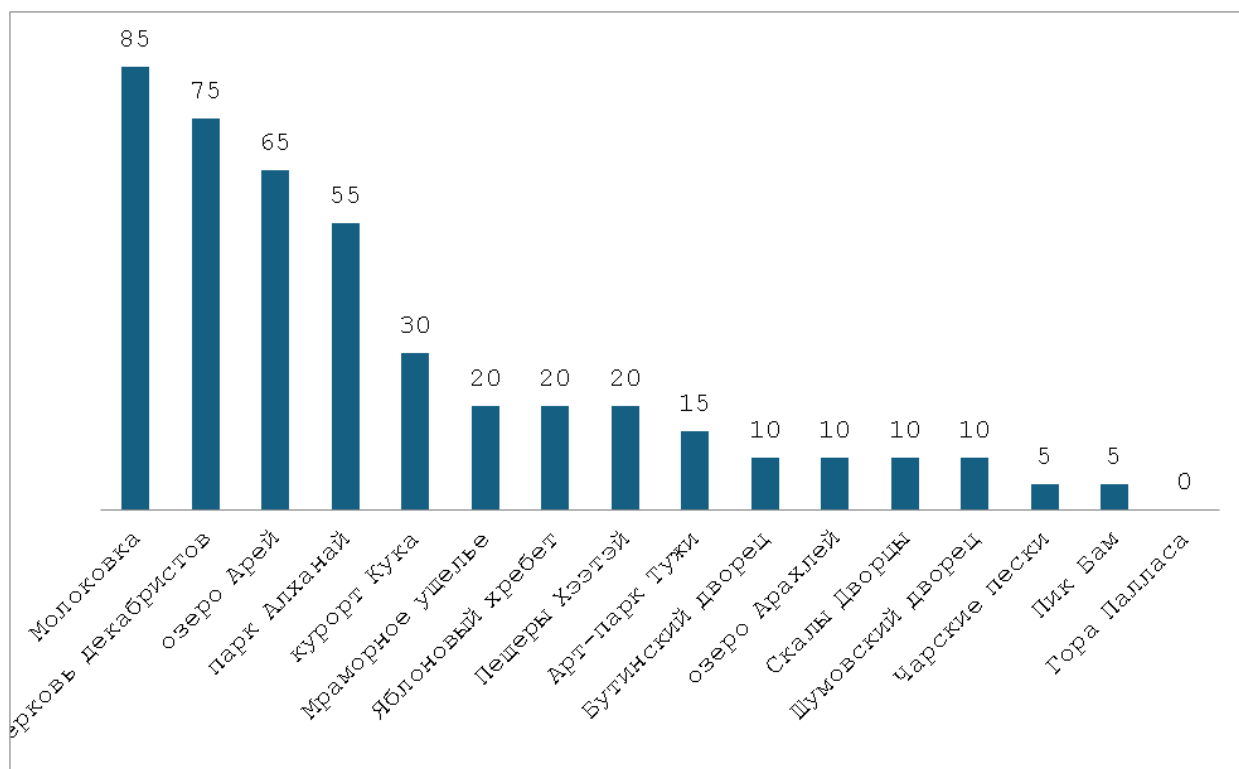


Рис. 1. Популярность достопримечательностей Забайкальского края у местных жителей (%)

Как мы видим, наиболее популярными местами местных жителей являются природная достопримечательность — источник Молоковка, исторически ценная церковь Декабристов и чудесное озеро Арей.

Чуть больше половины опрошенных жителей периодически посещают национальный парк Алханай, который объединяет не только красоту природы, о и удобное размещение, оздоровительные водные процедуры, духовные буддистские практики.

Треть опрошенных любят оздоравливаться и отдыхать в эко курорте Кука. Чуть меньше жителей предпочитают активный отдых, альпинизм и туристические пешие походы, поэтому их любимым местом являются мраморное ущелье, яблоневый хребет и ледяные пещеры Хээтэй.

Небольшое число опрошенных жителей бывали и любят бывать в арт-парке Тужи, Бутинском дворце, а так же выезжают на озеро Арахлей и отправляются в поход к скалам Дворцы.

Очень немногие ездят в Чарские пески, к пику Бам и на хребет Адун-Челон, что безусловно объясняется их труднодоступностью и удаленностью, но не умаляет их красоты и величия.

Оказалось, что никто из опрошенных жителей края не знает про гору Палласа и Великий Исток.

Таким образом, опрос показал, что жители края довольно активно посещают достопримечательности, как природные, так и архитектурные, однако, некоторые очень красивые и достойные места не известны некоторой части населения, а то и вовсе о них не знает почти никто. Карта туристических мест Забайкалья получается очень актуальный проект.

Для создания карты мне понадобится приложение «Corel Draw» и «Sketch Book»

1. Corel Draw. Это приложение удобно тем, что оно универсальное, и сделав на нём работу, можно будет использовать её сразу для лазерной резки

и для презентирования в плоской версии. Приложение работает в векторной графике.

2. Sketch Book. Приложение для отрисовки эскизов. Для использования рекомендуется графический планшет. Приложение создаёт картинки в пиксельной графике.
3. Tilda Publishing. Конструктор сайтов с готовыми блоками, из которых можно собирать сайт самостоятельно.

Работа по созданию карты очень объемная, пришлось много трудиться: рисовать эскизы, осваивать программы, отмечать места, выяснять способы, как добраться

до указанного в качестве достопримечательности места, рассчитывать стоимость билетов и т. д.

Итогом стала электронная карта, на которую можно зайти по ссылке и получить все необходимые сведения о туристических местах нашего края.

Например, посмотреть достопримечательность Чарские пески можно по ссылке: <http://project8568106.tilda.ws/page43543048.html>

Турист может увидеть фотографию с места и краткое описание достопримечательности (рис. 2), возможности и стоимость способов добраться до нее, точное местоположение на карте (рис. 3). Также мы добавили кнопки «поделиться» в социальных сетях.

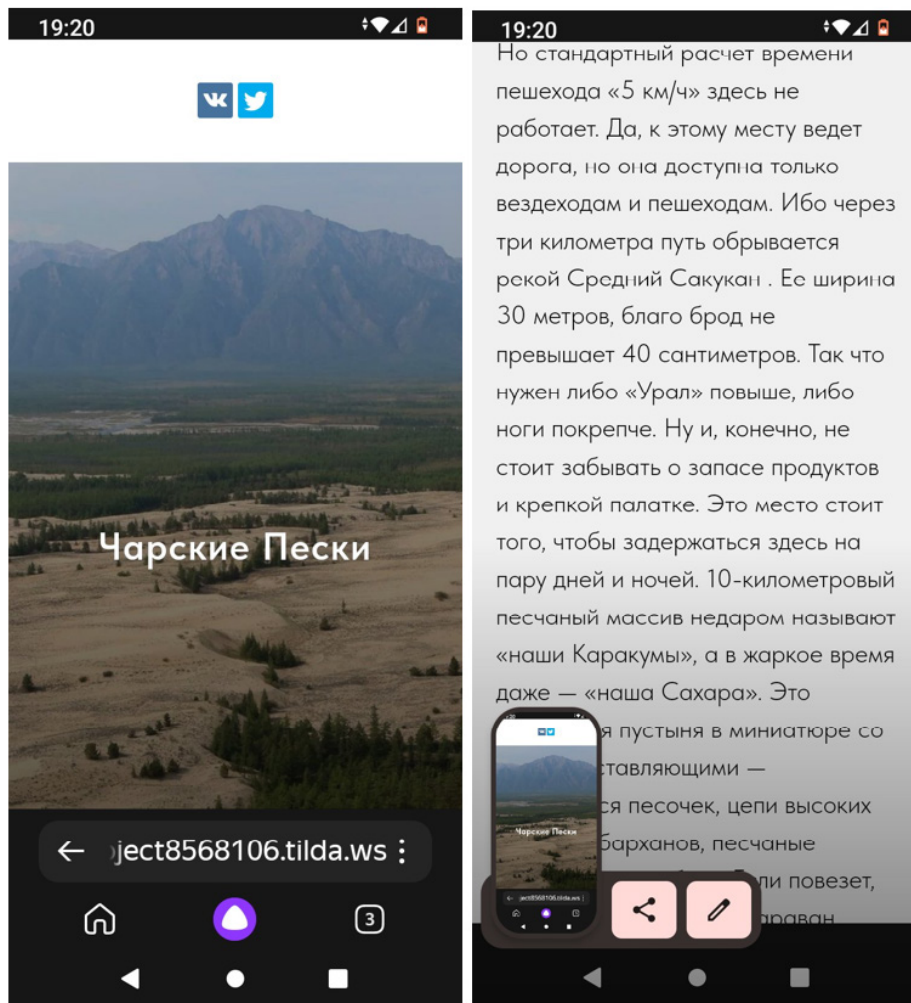


Рис. 2. Скриншоты с экрана телефона

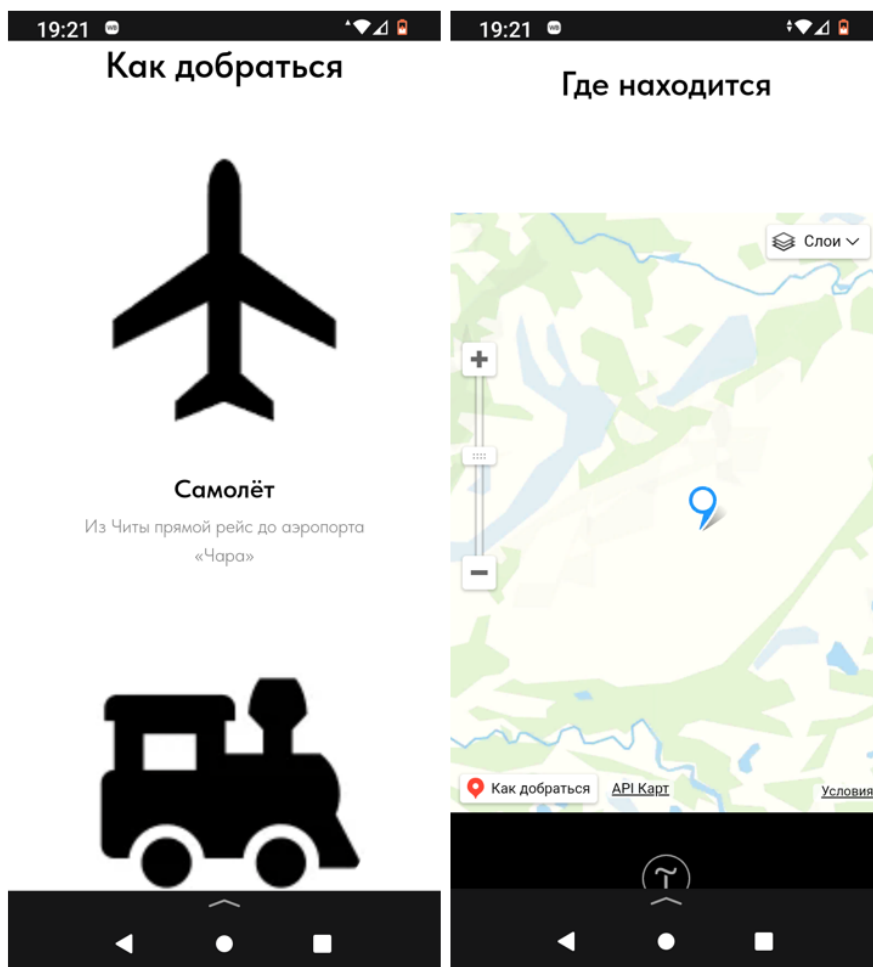


Рис. 3. Скриншоты с экрана телефона

Конечно, этот ресурс еще в процессе работы, и в течение года будет дополняться и совершенствоваться, но уже сейчас туристам можно ознакомиться с некоторыми природными достопримечательностями края и подготовиться к поездке. Мраморное ущелье можно посмотреть по ссылке: <http://project8568106.tilda.ws/page43548396.html>. Ледяные пещеры Хээтэй доступны по ссылке: <http://project8568106.tilda.ws/page43549191.html>

Зайти можно с телефона или компьютера. На каждой страничке карты турист может полюбоваться фотография-

ми чудесного природного места, оценить свои финансовые возможности для путешествия к этому месту, поделиться информацией в социальных сетях с единомышленниками.

Создание карты забайкальского края оказалось очень трудоемким, но увлекательным делом! Природных красивейших мест оказалось так много, что мы решили в этой работе остановиться на них, но продолжить проект в дальнейшем, создав не только карту природных туристических мест, но и культурных, религиозных и другие тематические туристические карты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. [Электронный ресурс] Достопримечательности Забайкальского края: фото, названия, описание (putihod.ru)
2. [Электронный ресурс] Достопримечательности Забайкальского края: лучшие места с фото, отзывами, ценами, названиями и описаниями (kr.ru)
3. [Электронный ресурс] Забайкальский край. Большая российская энциклопедия — электронная версия (bigenc.ru)
4. [Электронный ресурс] Забайкальский край — ТОП-32 красивых мест 2024 и интересных достопримечательностей, куда поехать и что посмотреть — Тур-Рай.Ру (tur-ray.ru)
5. [Электронный ресурс] Источник и курорт Молоковка. Достопримечательности Забайкалья. — Путник — LiveJournal

Проблематика вымышленных городов

Ниязали Алим Фарухович, учащийся 10-го класса

Научный руководитель: Абсаликов Руслан Римович,
NewTone School (г. Ташкент, Узбекистан)

В данной статье рассматривается вымышленный город Готэм из вселенной DC с точки зрения современной урбанистики. Проанализируем общие планы города и схему метрополитена. Сравним проблематику города с реальными американскими мегаполисами.

Ключевые слова: Готэм, Нью-Йорк, проблема, UpTown, MidTown, DownTown, план города.

Введение

Готэм-сити является одним из ярчайших представителей поп-культуры DC comics (Detective Comics). В 30-х годах XX века мир захлестнула Великая депрессия. На фоне мрачных реалий того времени два художника, Боб Кейн и Билл Фингер, решили создать нового супергероя. Они взяли нуарные детективы и соединили их с супергероем Зорро, так появился Бэтмен — один из самых ярких персонажей. 30 марта 1939 года в 27-м выпуске Detective Comics дебютировал Бэтмен. История «Дело о химическом синдикате» представила миру нового героя, борца с преступностью. Со временем образ Бэтмена претерпевал изменения. Из мрачного мстителя он превратился в более человечного героя, борющегося за справедливость. Готэм-Сити, город, где разворачиваются истории о Бэтмене, был создан по образу и подобию реальных мегаполисов, таких как Нью-Йорк и Чикаго. Мрачная архитектура, темные переулки и атмосфера безысходности стали визитной карточкой Готэма. Этот город соединил в себе образы и проблемы американских мегаполисов, начиная от криминализации общества, заканчивая огромными дорожными магистралями. Сегодня мы будем рассматривать планы этого города и разбирать их. [1]

Готэм-Сити

Готэм расположен на восточном побережье США, предположительно в штате Нью-Джерси. В Нью-Джерси климат умеренный континентальный, также из-за сильного вдохновения от нуарных детективов Готэм часто предстает нам дождливым местом. Ещё во многих интерпретациях добавлялись «озера Готэм» Однако чаще он расположен на восточном побережье США.

Алан-Мур пишет вымышленную историю Готэм-Сити. В этой истории город основал норвежский наемник, после чего его захватили англичане. Во время гражданской войны Готэм становится местом крупных сражений. В целом это отражает историю многих американских городов. Поговаривают, что в Готэм-сити проводились какие-то обряды, из-за этого ныне город имеет столько проблем.

Прототипом Готэма являются два города: Нью-Йорк и Чикаго. Можно склоняться к тому, что Готэм больше походит на Чикаго из-за социальных проблем. С дру-

гой стороны, возможно, что Метрополис и Готэм — это векторы развития Нью-Йорка. Готэм — это преступный Нью-Йорк будущего, а Метрополис — утопический Нью-Йорк будущего.

Готэмская архитектура представляет собой эклектичную смесь стилей от нью-готики до ар-деко¹. В отличие от Метрополиса, который полностью выполнен в футуризме и является скучным архитектурным примером для рассмотрения, Готэм имеет свою самобытность.

Также в отличие от большинства вымышленных городов, Готэм имеет свой план города. Границы Готэм-сити были определены в 1998 [4] году в рамках подготовки к сюжетной линии «История ничейной земли», во время которой город был отрезан от Соединенных Штатов после того, как его едва не уничтожило катаклизмическое землетрясение.

Если рассматривать историю защиты от землетрясений в США, то стоит вспомнить первые высотные здания, которые выдержали сильное землетрясение. В 1900 году в Сан-Франциско построили первые высотные здания, которые выдержали землетрясение 1906 года [2]. Так, посмотрев на них, японский архитектор Ташикадо Сано [3] создал регламенты для построек сейсмоустойчивых зданий. Но в самом США этих регламентов не особо придерживаются, и государство дает свободу за счет страховых компаний. Из этого можно сделать вывод, что именно эта проблема легла в основу событий ничейной земли.

Но также существует мнение, что Готэм был комикс-версией «Побега из Нью-Йорка». Однако прежде, чем DC Comics смогли пересоздать новый Готэм-сити, нужно было уничтожить старый Готэм-сити. Картографом Готэма стал художник и иллюстратор Элиот Р. Браун. Художник не имел опыта в области городского планирования, но он довольно хорошо через план города смог передать его проблемы (Рис. 2).

Так, если рассматривать план города Готэма, его можно поделить на три острова: UpTown MidTown и DownTown.

Чтобы разобраться в значении этих слов и понять их отличия, немного погрузимся в историю городов США.

Слово «uptown» появилось в 19 веке в Нью-Йорке. Жители Манхэттена так называли территорию на севере

¹ Ар-деко — отсутствие строгих правил, сочетание кубизма, модернизма и неоклассика, оригинальный взгляд на интерьер, неповторимая роскошь.

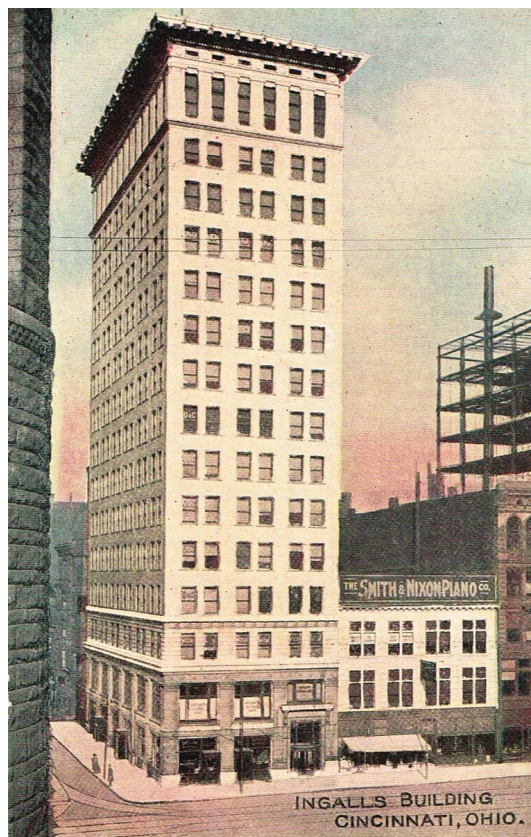


Рис. 1. Первое бетонное здание в мире, Ohio, 1902 год

острова. Именно там располагались фермы и жилые массивы, окраина. Мы ярко это видим по планировке, ведь в ней больше всего зеленых зон, это удивительно, учитывая проблемы перенаселенности в Готэме.

Понятие «downtown» возникло в 30-х годах 19 века все в том же Нью-Йорке. Так обозначали южную часть острова, где в 1830 году начали активно строить различные промышленные предприятия и финансовые корпорации. Именно это часть города является историческим центром, и является самой густонаселенной и застроенной частью. Там находятся все административные здания, и именно к этой части города больше всего прилегает мостов.

По этой же аналогии Downtown и Uptown стали использовать жители городов с прилегающими к населенным пунктам водоемами. Что подходит к нашему примеру с Готэмом.

Приставка «down» обозначала «вниз по течению», ближе к водоему. «Up» подразумевает противоположное: «вверх по течению», вдали от водоема. [5]

Если рассматривать саму планировку города, то она довольно нетипична для городов, «регулярную прямоугольную планировку» имеет примерно 10 % городов мира. Прямоугольная форма несет в себе не только глубокий сакральный смысл, но и является универсальным выражением человеческого представления о пространстве. Она масштабна, пропорциональна всем элементам поселения, будь то город, квартал, дом или комната. Практичность и рациональность этой формы сделали ее

доминирующей в градостроительстве. Для примера, такую планировку имеет Нью-Йорк (Рис. 3 и 4). [6]

Но именно из-за этой «логичной» застройки возникает сложность с организацией места, парков и других важных городских объектов, так как при такой планировке улицы обычно узкие и плохо приспособленные для этих целей. Особенно это сильно ощущается в Downtown, где всего пять зеленых частей на самую густонаселенную часть Готэма (Рис. 5).

Uptown наоборот является зеленой частью города. Примерно 1/5 верхней части города занимают эко зоны. В Uptown ты пешком шагом можешь дойти либо до берега, либо до парка за 15 минут, что вписывается в концепцию 15-минутного города (Рис. 6)¹.

Но не весь город следует регулярному прямоугольному планированию. Часть старого Готэма имеет произвольную форму в Downtown. Что дает глубокую историю городу, ведь несмотря на преступность и перенаселенность, они сохранили историческую целостность города. Что не могут сделать многие города современности. Вся историческая часть Готэма частями вписана в новые нагроможденные новостройки в архитектурном стиле «Нью-Готика».

Все это вкуче приводит к коллапсу автомобильной сети Готэма. Из-за географического положения довольно сложно избежать дорожных проблем. Так на плане города мы видим излюбленные американские highway², которые как артерии обтекают город. Так если брать один

1 «15-минутный город» — это концепция, предложенная Карлосом Морено, адъюнкт-профессором бизнес-школы Университета Сорбонны в Париже.

2 Highway – дорожная магистраль



Рис. 2 [4]

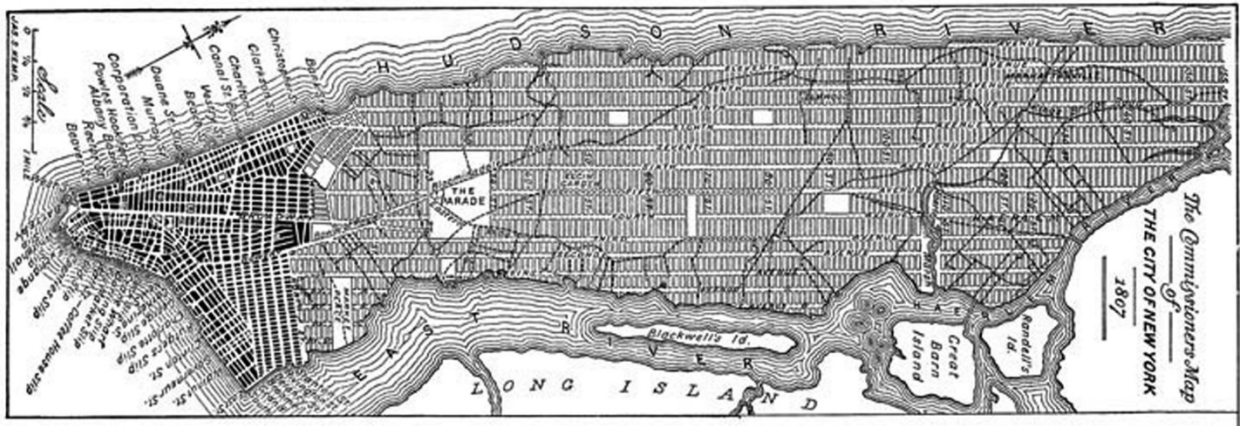


Рис. 3. План города Нью-Йорк 1807 год



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



Рис. 7

из самых проблемных участков Downtown, мы можем рассмотреть, как они пытаются справиться с проблемами города при помощи дорожных магистралей, которые возвышаются над жилыми зданиями. Нагрузка на и так самую плотную часть города ухудшается за счет нагрузки извне (Рис. 7).

Красным или темно серым я отметил мосты, которые соединяют острова с суши. Для сравнения UpTown име-

ет два моста. И учитывая кучность центра города, эта нагрузка сильно негативно влияет на трафик в нижнюю часть города. Так на пересечениях магистралей вероятнее всего происходит заторы.

Синим или светло-серым я отметил внутренние мосты, соединяющие Готэм между собой. Тут дело намного лучше, ведь магистралей, которые соединяют город, очень много, и тем самым трафик более размерен (Рис. 8).



Рис. 8

Красным или темными пятнами я отметил наиболее нагруженные линии магистрали, исходя из их строения, а желтым или светло-серыми пятнами я отметил чуть менее нагруженные дороги. Стоит еще учитывать, что эти магистрали находятся над Готэмом, и для того, чтобы забраться на мост, нужны дороги. И размещение нескольких линий вертикальных дорог занимает большое количество места в городе и только больше нагружает транспортную сеть.

С другой стороны, есть верхняя часть города, где дорожные магистрали обтекают весь остров, и пытаются не занимать много места и не мешать жилым домам. Но возле моста к аэропорту мы видим огромное недоразумение кучу развязок моста, которые занимают огромное количество прибрежной территории острова (Рис. 9).



Рис. 9

Этот мост ведет напрямую к аэропорту они хотели избежать сильного трафика, но плотность и развилки дорог занимают сильно и нагружают дорожную систему (Рис. 10).

Также, как с нижней частью Готэма, отметил пересечения магистралей, где вероятнее всего будут пробки. Как мы можем видеть, ситуация с горячими точками тут

намного лучше. Несмотря на огромное недоразумение возле моста.

MidTown является связующим между ними звеном, и перенимает дорожные сети двух старших братьев. Но в отличие от них, не имеет огромных развилок в перекрестках или у мостов (Рис. 11 и 12).



Рис. 10

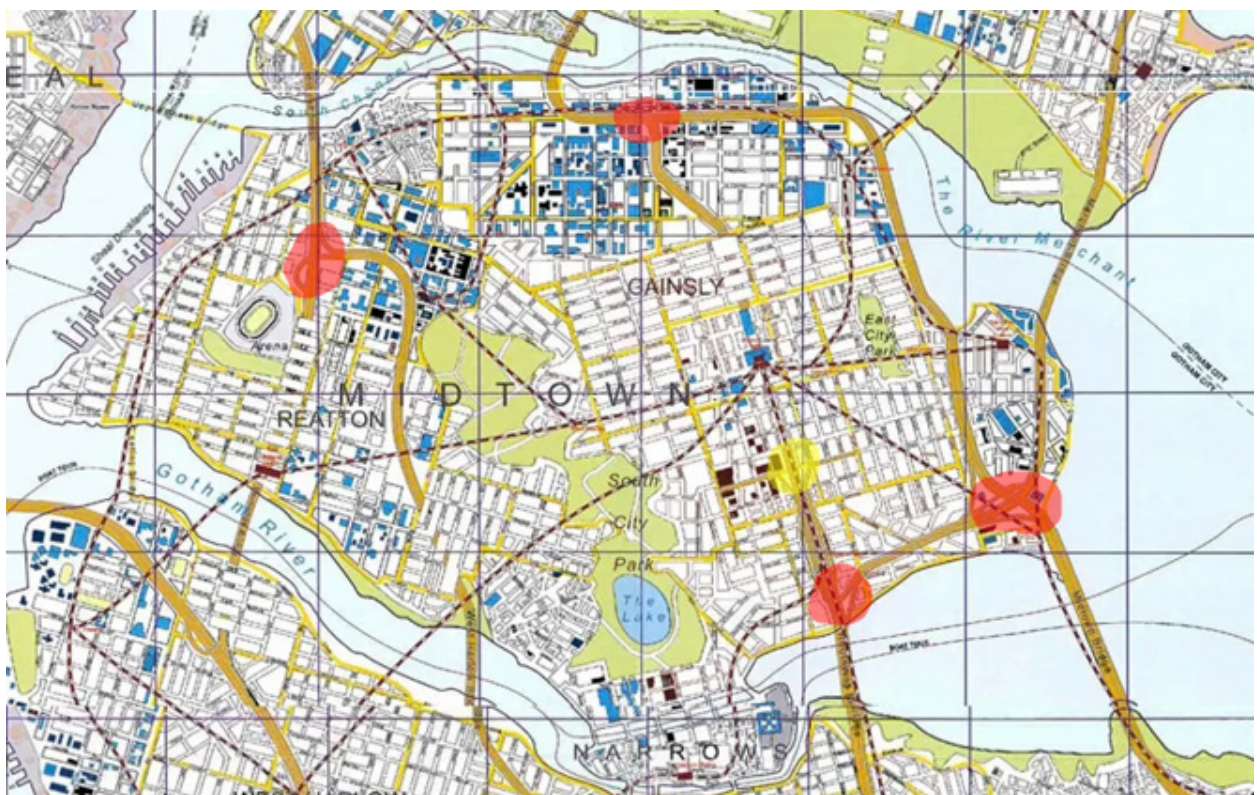


Рис. 11



Рис. 12. Схема метрополитена из комиксов

Несмотря на многочисленные проблемы с автомобильным транспортом. Готэм имеет хорошо развитый общественный транспорт. На картинке выше мы можем видеть схему метрополитена Готэма. Самая развитая часть общественного транспорта в Готэме — это опять нижняя часть острова. Это логично, учитывая то, что Downtown является центром города, и основные административные центры города находятся именно там. Но если помнить о количестве мостов и непосредственную близость с сушей, нагрузка общественного транспорта

ложится не только на жителей Готэма, но и на жителей, которые живут в прилежащих к Готэму поселениях.

С Downtown можно добраться до MidTown по целым 5 веткам метро, что положительно сказывается на нагрузке метрополитена. Дела обстоят хуже с верхней частью города, где только 3 ветки, и большая нагрузка со стороны мигрантов.

Удивительно, но метрополитен Готэма образует две кольцевые линии. Одна из них полностью огибает Downtown и MidTown (Рис. 13).



Рис. 13

А вторая огибает половину MidTown и полностью Uptown (Рис. 14).

Еще важно отметить, что красная линия метрополитена Готэма идет прямо до аэропорта, который находится вне острова. Это довольно частая практика, и это решение по идее должно было положительно сказаться на плотности населения Готэма. Нагрузка от приезжих слегла с Downtown на Uptown. Но именно это решение повлияло на общую преступность города. Ведь в верхней части острова логично стало находиться больше приезжих из-за непосредственной близости с аэропортом. Именно это сделало верхнюю часть не самой благополучной частью города за счет скопления мигрантов и неразвитой инфраструктуры. Примером таких участков можно назвать Нью-Йоркский Бруклин.

Вывод:

Готэм имеет интересную архитектуру и богатую историю. По плану города мы видим, что до этого это был обычный портовый городок Америки. Но после ужасного землетрясения Готэм стали преобразовать в огромный мегаполис.

Выраженные проблемы с перенаселенностью, из-за этого выходят проблемы с криминализацией населения. Все это негативно сказывается на транспортной системе.

Мы видим типичную для Америки систему огромных автомобильных магистралей. Но они не могут справиться, их пропускная способность крайне низкая, а эти магистрали за счет того, что они возвышаются над землей, занимают много места, особенно подъемы на них. С учетом такой плотности строительства, это нерационально.

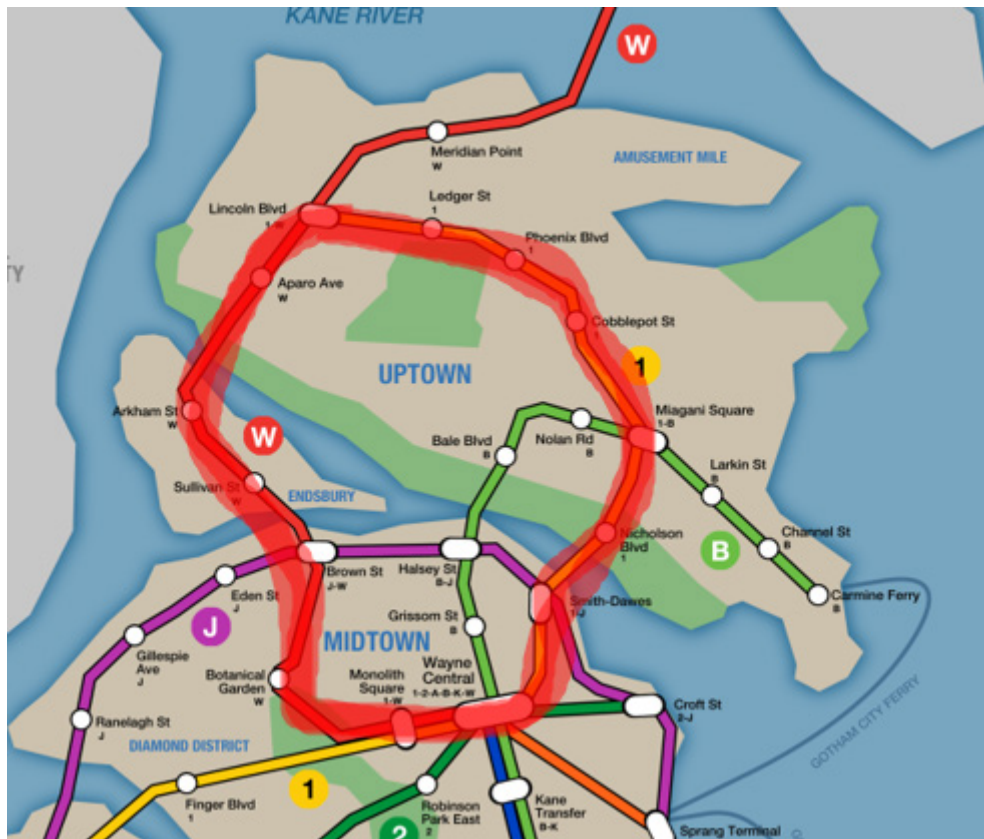


Рис. 14

Но Готэм имеет хорошую альтернативу, это развитая система метрополитена, которая полностью охватывает остров. Но учитывая криминализацию общества и то,

в каком состоянии находится метрополитен, люди предпочитают личный транспорт.



Рис. 15. Кадр из фильма Джокер (2019)

Если привести в порядок эту хорошую альтернативу, и сделать ее безопасной для людей, они могут пересестись с личного транспорта на общественный.

Как вариант, можно построить еще большее количество мостов, чтобы город стал обтекаемым. Если учитывать то, что Готэму некуда увеличиваться, если застроить *Uptown*, то о зеленых зонах в городе можно будет забыть. Так что логичнее расширяться на сушу. Стоит начать с переноса промышленных объектов за город, и развивать инфраструктуру там. Так город расширится, не

убивая острова Готэма. Все это должно сопровождаться концепциями 15-минутного зеленого города. Ведь Готэм имеет огромные проблемы с экологией, как большинство мегаполисов.

Если решить социальные проблемы и децентрализовать город, расширяя его, то он может стать прекрасным безопасным и чистым городом. Это и касается большинства современных городов, ведь Готэм — это всего лишь вымышленный город, основанный на проблемах реальных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Alex, Jaffe A Brief History of Gotham City / Jaffe Alex. — Текст: электронный // DC.com: [сайт]. — URL: <https://www.dc.com/blog/2022/10/10/a-brief-history-of-gotham-city> (дата обращения: 30.04.2024).
2. Apr 18, 1906 CE: Great San Francisco Earthquake. — Текст: электронный // Education National Geographic: [сайт]. — URL: <https://education.nationalgeographic.org/resource/great-san-francisco-earthquake/> (дата обращения: 30.04.2024).
3. SANO Toshikata. — Текст: электронный // NDL: [сайт]. — URL: <https://www.ndl.go.jp/portrait/e/datas/6507/> (дата обращения: 30.04.2024).
4. The Cartographer Who Mapped Out Gotham City. — Текст: электронный // Smithsonian: [сайт]. — URL: <https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/cartographer-gotham-city-180951594/> (дата обращения: 30.04.2024).
5. ЗНАЧЕНИЯ СЛОВ «UPTOWN» И «DOWNTOWN». — Текст: электронный // WallStreetEnglish: [сайт]. — URL: <https://www.wallstreetenglish.ru/blog/znacheniya-slov-uptown-i-downtown/> (дата обращения: 30.04.2024).
6. Мазаев Планировочная организация уличной сети городов с прямоугольной формой плана / Мазаев. — Текст: электронный // Uniip: [сайт]. — URL: https://uniip.ru/wp-content/uploads/2019/05/1-201940_03.pdf (дата обращения: 30.04.2024).

ЭКОНОМИКА



Возможна ли самоокупаемость современного театра?

Колодкина Анита Игоревна, учащаяся 10-го класса

Научный руководитель: Коваль Елена Валерьевна, учитель экономики высшей квалификационной категории
ГБОУ «Академическая гимназия № 56 им. М. Б. Пильдес» Санкт-Петербурга

В настоящей статье рассматривается вопрос существования современного театра в условиях ограниченного бюджетного финансирования, а также возможность перевода театральных организаций на систему самоокупаемости. Автором произведён анализ данных, отражающих творческую и хозяйственную деятельность учреждений культуры. Информация, изложенная в работе, может представлять интерес для специалистов в области экономики театрального искусства.

Ключевые слова: самоокупаемость, общедоступность, доходы и расходы, независимый театр, финансовая эффективность.

Когда мы посещаем театр, то обычно ждем чуда, волшебства и не задумываемся, каких затрат всё это стоит и на какие средства существуют российские театры. В современном мире театр — это не только храм искусства, но и действующий бизнес. [5] Как выжить современному театру в условиях ограниченного бюджетного финансирования и как привлечь негосударственные источники финансирования? Опыт истории свидетельствует, что самоокупаемость и общедоступность — это неразрешимая дилемма высокохудожественных театральных организаций. Проблема перевода современного театра на такую систему хозяйственной деятельности на сегодняшний день так и остается нерешенной для большинства организаций. Поэтому возникает вопрос: какие из театров возможно перевести на самоокупаемость, смогут ли они выжить в таких условиях, и насколько качественный репертуар предоставят своим зрителям?

В данной статье покажем на конкретных театральных организациях, как с помощью таких инструментов, как четкая организация и грамотное планирование работы театра можно сделать театр успешным и посещаемым.

Понятие и виды деятельности театров

Под театром понимается организация, основной деятельностью которой является подготовка и показ спектаклей и представлений.

В соответствии с законодательством Российской Федерации, театр вправе осуществлять и предпринимательскую деятельность. [3]

В зависимости от способа финансирования театры делятся на:

А) Государственные (существующие на государственные субсидии и внебюджетные средства);

Б) Независимые (также имеющие государственные субсидии на определенные проекты, но в основном существующие на внебюджетные средства).

В России насчитывается около 700 различных театральных организаций. Деньги для этих театров выделяются как из федерального бюджета, так и из регионального. Чтобы получить финансирование, театры должны выполнить госзаказ: играть за год определенное число спектаклей и привлекать на них оговоренное количество зрителей.

Любой театр имеет смету доходов и расходов.

Структура расходов представлена на рисунке 1.

Из диаграммы, представленной на рисунке, видно, что в первую очередь театры тратят деньги на зарплаты сотрудникам, которая составляет более 50 % всех расходов. Ещё они несут расходы на содержание помещений, на хранение костюмов и декораций, печать афиш и программ, на рекламу.

Что касается доходов театра, то разнообразия невелики, это

- сборы от продажи билетов;
- доход от продажи сопутствующей продукции и оказания услуг;
- сдача помещения в аренду. [3]

Структура доходов государственных театров представлена на рисунке 2

В структуре финансовых поступлений театров преобладают бюджетные средства — доля которых составляет 69 %, далее следуют поступления от основных видов уставной деятельности — 27 %, остальные доходы незначительны.

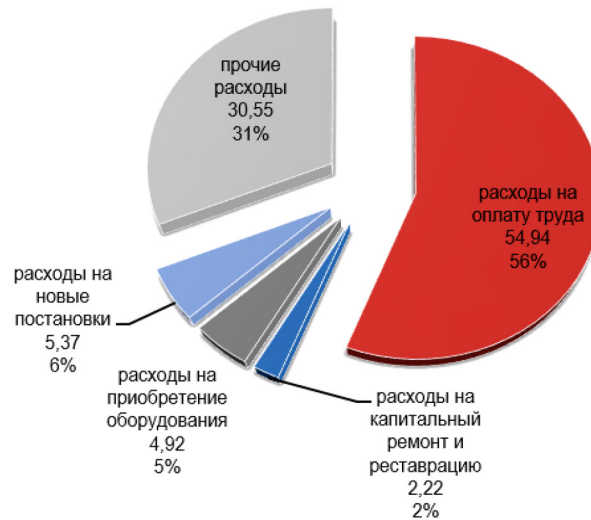


Рис. 1. Структура расходов государственных театров за 2022 год

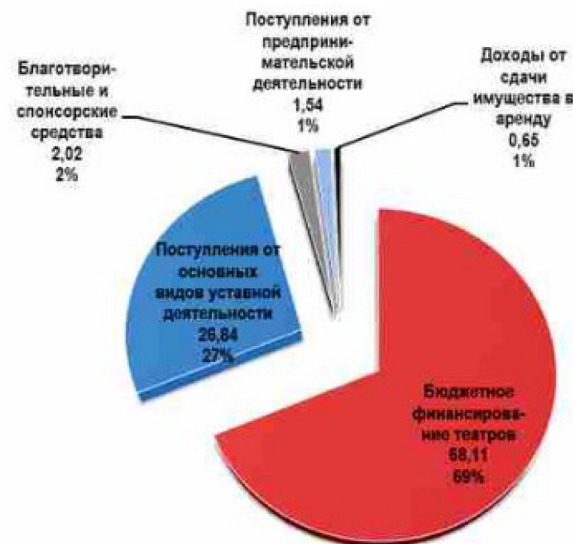


Рис. 2. Структура доходов государственных театров за 2022 год

Самокупаемость

Рассмотрим понятие **самокупаемости** и его применение в театральном мире. В экономике «**самокупаемость**» — это принцип ведения хозяйственной деятельности, предполагающий полное возмещение всех затрат на производство товаров, работ или услуг, выручкой от их реализации. Для достижения самокупаемости предприятию необходимо принять ряд мер, которые помогут повысить рентабельность и уменьшить издержки. [6]

Рассчитать самокупаемость возможно, используя следующую формулу:

$$\text{Самокупаемость} = (\text{Доходы} - \text{Расходы}) / \text{Расходы} \times 100 \text{ (в \%)} \quad (1)$$

Из формулы видно, что реализация должна быть больше или равна общим затратам (в нашем случае, касаясь театральной сферы: собственные расходы театров должны покрываться заработанными доходами).

Высокая самокупаемость является показателем финансовой эффективности организации. Если самоку-

паемость низкая или отрицательная — это указывает на неэффективное использование ресурсов и привлечение дополнительного финансирования. [6]

Примеры независимых театров в Санкт-Петербурге и принцип их работы

За последние годы в российском театральном мире появился ряд негосударственных театров, которые не имеют на постоянной основе государственной поддержки, но при этом могут получать государственные гранты на выполнение конкретного задания и самостоятельно решают свои внутренние вопросы.

Комитет по культуре Санкт-Петербурга на конкурсной основе выделяет средства на поддержание репертуара и новые постановки. Объем поддержки в 2024 году составит 102 млн рублей. [6]

Независимые театры можно классифицировать по нескольким параметрам:

- репертуарные и проектные;
- с труппой и без труппы;
- профессиональные и любительские.

Ни в одном другом городе страны не найдется столько независимых театров, как в Санкт-Петербурге, где бурлит разнообразная творческая жизнь. [2]

Среди множества независимых театров можно выделить:

- Театр «Кукольный формат» (Kukfo);
- Театр «Цехъ»;
- Театр Поколений.

Самым успешным независимым театром в Санкт-Петербурге считается театр кукол «Карлсон Хаус». Этот театр ориентирован на детскую аудиторию, которая считается наиболее прибыльной. Театр «Карлсон Хаус» получает городскую субсидию в размере от 3 до 6 млн. в год, а все остальные расходы несёт самостоятельно. В команде театра есть актёры, которые нанимаются под определённый проект.

Театр «Особняк», по мнению автора, самый успешный независимый театр без детского репертуара. За счёт грамотной работы с инструментами маркетинга и ёмких вложений в рекламу, театр развивает устойчивый бренд. В театре нет труппы, но есть команда единомышленников. У театра своя стационарная площадка. Процесс развития театра связан с жизнью города, да и, пожалуй, всей страны.

На примере двух театров (государственного и независимого) рассмотрим их финансовую деятельность и ответим на вопрос: «Может ли театр быть прибыльным и работать по принципу самоокупаемости?»

Самоокупаемость современного театра (на примере театров Архангельска и Санкт-Петербурга)

Архангельский театр драмы им. М. В. Ломоносова является одним из современных сценических комплексов в России, способен принимать артистов любого уровня и жанра. Театр ежегодно получает государственные субсидии, плюс сам зарабатывает внебюджетные средства.

В таблице 1 приведена смета расходов театра за 2023 год. Из данной таблицы мы видим то, что Архангельский театр драмы получил государственную субсидию на 2023 год в размере 149 978 130,61 руб. и такую же сумму потратил за год. Театр также дополнительно занимается предпринимательской деятельностью: на разных сценах (3+фойе) проводятся концерты и развлекательные мероприятия. Директор театра сам проводит экскурсии, показывая закулисную жизнь, тем самым зарабатывая дополнительные средства для организации.

Таблица 1. Расходы театра драмы им. М. В. Ломоносова за 2023 год

Зарплата и НДФЛ	111	90 483 476,88
Суточные	112	7 500,00
Налоги с ФОТ	119	27 029 016,89
Прочая закупка товаров, работ и услуг	224	14 854 048,23
Закупка энергетических ресурсов	247	8 207 846,61
Уплата налога на имущество организаций и земельного налога	851	9 352 066,00
Уплата прочих налогов и сборов	852	44 176,00
Итого, Рублей:		149 978 130,61

Независимый театр «ОСОБНЯК». Для сравнения рассмотрим финансовую деятельность независимого частного театра «Особняк». Этот театр небольшой,

с количеством посадочных мест около 80. Расходы и доходы театра за ноябрь 2023 года приведены в таблице 2

Таблица 2. Расходы и доходы театра «ОСОБНЯК» за ноябрь 2023 год

Расходы	Руб.
администратор	60 000,00
техник по свету	90 000,00
техник по звуку	40 000,00
монтажник	35 000,00
SMM-специалист	30 000,00
PR-специалист	20 000,00
Таргетолог	35 000,00
Дизайнер	20 000,00
Администратор по вопросам ЖКХ	15 000,00
Бухгалтер	30 000,00
Выплаты актерам (ставка 3,5 тыс. за 1 показ)	150 000,00
Расходы на видео/фото контент	20 000,00
Налоги 6 %	54 000,00
Рекламные расходы	80 000,00
ЖКХ и хозяйственные расходы	50 000,00
Аренда	12 000,00
Итого расходы:	741 000,00

ВЫРУЧКА	
Минимум 10 событий с 70 %–100 % заполняемостью (56–80 мест), по сред. стоим. билета 1800 руб.	900 000,00

Зная расходы и доходы театра, определим показатель самоокупаемости театра по формуле, которую мы рассматривали выше:

В рамках проделанного анализа данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что коллектив театра «Особняк» покрыл ежемесячные расходы в размере более 700 тысяч рублей и получил чистой прибыли 159 тысяч рублей — этим можно доказать успешную работу театра в условиях самоокупаемости.

Рассчитанный показатель самоокупаемости театра составляет 21,45 %, это означает, что театр генерирует доходы, превышающие свои расходы на этот же процент.

Тема исследовательской работы достаточно актуальна, так как в условиях рыночной экономики театральное

искусство существует на сегодняшний день в различных организационно-правовых формах.

Как мы видим, частные театры могут органично сосуществовать с государственными культурными учреждениями. При этом каждая форма предполагает специфические принципы экономической деятельности, от которых во многом зависят творческие возможности театрального коллектива. Анализ деятельности частных независимых российских театров, приведенных в данной работе, свидетельствует о возможности функционирования отечественной модели репертуарного театра на принципах самоокупаемости, когда расходы покрываются заработанными доходами. Да, таких театров не так много, но они существуют и успешно работают.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гид по независимым театрам Петербурга. ОКНА.news [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oknanews.info/gid-po-nezavisimym-teatr-peterburga>.
2. Музычук, В. Театр и финансирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://the-stage.ru/articles/teatr-i-finansirovanie>.
3. Наумова, С. А. экономика и предпринимательство в социально-культурном сервисе и туризме [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tourlib.net/books_tourism/naumova.
4. Театр — это не только храм искусства, но также бизнес, и он может быть прибыльным. Деловой квартал, 2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dk.ru/news/237162535>.
5. Финансовый анализ. Все о финансовом анализе [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://1fin.ru/Finansovyy_slovar/Samookupaemosty.

Космический туризм – ближайшее будущее?

Охременко Иван Андреевич, учащийся 7-го класса

*Научный руководитель: Сотниченко Светлана Николаевна, учитель физики и астрономии
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» г. Радужный (Ханты-Мансийский автономный округ — Югра)*

В статье автор исследует возможность создания туристических маршрутов на Луну.

Ключевые слова: космический туризм, турпакет, Луна.

Человечество живет в третьем тысячелетии. Со дня первого полета человека в космос прошло больше 60 лет, 600 человек уже побывали в космосе. Все околоземное пространство пронизано спутниками, телескопы передают информацию с орбиты, а космический мусор стал проблемой. Космос в нашей жизни стал обычным явлением. Космонавты годами живут на орбитальной станции, посещают Луну, берут пробы грунта. Луна рассматривается как место создания внеземной колонии, для проведения исследований в области планетологии, астрономии, космологии, космической биологии и других дисциплин. Для нас это туристический объект.

Космический туризм — экзотический вид туризма, но мы можем констатировать тот факт, что это уже реальность сегодняшнего дня. Наступил период, когда сказки становятся былью и наша задача найти им достойное применение. Открытие на полюсах Луны льда, стимулировало «вторую лунную гонку» между США, КНР, Россией Евросоюзом, Японией и Индией, в которых предусматривают базы с экипажем и нам важно в этой гонке победить.

Глава 1. Возможность космического туризма

В минувшее тысячелетие мечтать о космических авантюрах для всех и каждого могли лишь дерзкие ро-

мантики, писатели и продюсеры фантастических фильмов. Технических решений для воплощения этих идей не было. Про космический туризм впервые высказались Баррона Хилтона и Крафта Эрика [1] в рассказе, опубликованном в 1967 году. 2020 год стал поворотным для космического туризма. Такую услугу готовы предоставить несколько туристических фирм. Организацией полетов туристов занимается Роскосмос и Space Adventures, SpaceX — американская компания, которая уже отправила туристов на МКС и в полет вокруг Земли, а теперь хочет организовать коммерческую экспедицию на Луну, а затем и на Марс. Космический туризм начинался не удачно, после гибели американской учительницы Кристи Маколифф, при запуске шаттла «Челленджер» в 1986 году, правительство США приняло закон, который запрещал непрофессионалам летать в космос. Первым космическим туристом стал американец Деннис Тито: в 2001 г. он оплатил свой полет на МКС из собственных средств.

В России в 2014 году создана компания «Космокурс» при содействии Роскосмоса и фонда «Сколково» с целью продвижения космического туризма на мировом рынке [2]. Первый запуск был назначен на 2021 год, но корректировку внесла пандемия. Частная российская компания «Success Rockets» готовит спутниковую платформу, ракетоноситель и космический буксир для суборбитальных полетов в 2024 году. В проект было привлечено 150 млн. долларов. Более 80 стран мира в настоящее время имеют космические программы их миссии связаны с разработкой новых технологий, с исследованиями космического пространства. Коммерческая выручка исчисляется млрд. долларов. 25.04.2018 года Конгресс США в «Законе о свободном коммерческом предпринимательстве в космосе» в пункте 80103, признал, что космос не является достоянием человечества, а решение ООН по космосу необязательно. Поэтому очень важно российской индустрии туризма не проиграть в этой гонке.

Понимая это, роскорпорация Роскосмос, первый канал и студия Yellow, Black an White создали первый в истории пилотируемой космонавтики художественный фильм на МКС «Вызов». Хотелось бы напомнить всем, кто забыл, что первыми были в космосе РУССКИЕ КОСМОНАВТЫ! Этот фильм играет значительную роль в популяризации космоса и космического туризма, что является важным фактом для развития любой индустрии.

Для реализации нашей цели необходимо узнать подробней, кто наш потенциальный турист? Полет Юлии Пересильд и Клина Шипенко на МКС — это прецедент полета в космос людей, профессиональная деятельность которых связана с искусством. За год до этого они даже не подозревали о том, что окажутся в космосе. Среди желающих полететь есть немало известных личностей: Том Хэнкс, Эштон Кутчер, Брэд Питт и Анжелина Джоли.

Итак, это экзотический вид туризма, ему больше 20 лет. Есть желающие стать космическими туристами, и наш потенциальный турист богатый бизнесмен-миллионер. В XXI веке наша страна должна остаться конкурентно способной, несмотря на все существующие вызовы.

Глава 2. Экономический аспект космического туризма

Космический туризм — оплачивающиеся из частных средств полеты в космос или на околоземную орбиту

в развлекательных или научно-исследовательских целях. Мировой рынок космического туризма и услуг на сегодняшний день оценивается в 400 млрд. долларов. По оценке Globe Trender мировой рынок может значительно вырасти к 2030 году [3]. В 1986 г. на Международном конгрессе был представлен доклад на тему «Вероятные экономические последствия развития космического туризма», который широко обсуждался не только в научных, но в деловых кругах. Были обозначены основные проблемы космического туризма: дороговизна пилотируемых полетов; высокая загруженность МКС; государственная монополия, ограничивающая частную инициативу; высокий риск для жизни туристов.

Изучив тренды развития космического туризма в мире и России, описанные в научных статьях: Э. А. Арсентьева и С. П. Дуреева [4], Лепехина И. В., Корепанова Е. Г. [5], Санников С. В. [6], Корепанова Е. Г. [7], я выяснил, что предпосылками развития данного вида туризма в России являются богатые традиции отечественной космонавтики [8], активное участие страны в освоении космического пространства в настоящее время. Уже есть опыт организации единичных космических туров. Поэтому космический туризм усилит привлекательность страны для зарубежных туристов. Интересен он и для российского туриста.

Изучим спрос и предложение на этом рынке. Такой оригинальный вид услуги оказывают немногие фирмы, это «Роскосмос» и Space Adventures с 2001 г. [9]. Среди этих немногих фирм существует конкуренция. В январе 2008 года Space Adventures поглотила компанию Zero Gravity Corporation, предлагавшую всем желающим испытать ощущение пребывания в открытом космосе, не отправляясь туда физически. Индустрия на стадии зарождения. Выяснилось, что с каждым потенциальным заказчиком цена обсуждается отдельно и зависит от десятков факторов. В этот перечень входит: стоимость материальной части, то есть корабля «Союз МС» и ракеты-носителя «Союз-2.1а»; индивидуальное снаряжение (скафандры, ложементы); медицинское освидетельствование; отбор и подготовка к полету; пусковая услуга; работа профессиональных космонавтов в ходе полета к МКС и на борту станции; послеполетная реабилитация. Отдельно тарифицируются пожелания заказчика в отношении того, чем он или они намерены заниматься на борту: это может быть и программа экспериментов, и многое, многое другое.

Космос — область сложнейших прорывных технологий и колоссальных рисков, сопряженных с опасностью для жизни. У туриста должна быть дорогая страховка жизни. Чем страхование в космической отрасли отличается от страхования в других сферах? Можно ли получить компенсацию, если ракета взорвется на старте? Страхуют ли сотрудников космодромов на случай гибели из-за ошибки? При заключении договора много «подводных камней», например, деньги не возвращают, если клиенту отказали после прохождения медицинских обследований и подготовки. Японский бизнесмен Дайсукэ Эномото по этой причине подал на компанию Space Adventures в суд, однако иск был отклонен судом. Нужны добавочные расходы на юристов и медицинскую страховку. Косми-

ческим страхованием занимаются немногие компании, этот вид деятельности связан с особо крупными убытками (пока это страховка спутников, космических запусков и объектов). Юридических требований к страхованию таких внеземных путешественников нет, но вопрос уже возник. Страховщики обозначили свою позицию для туристов: никакие существующие страховки в космосе работать не будут [10]. Энтузиасты надеются: когда коммерческие полеты в космос станут регулярными и массовыми, страховщики не упустят этот сектор. Та же

Ispace намерена только расширять сферу страхового покрытия — по прогнозам компании, к 2040 году население Луны будет составлять 1 тыс. человек, и около 10 тыс. путешественников ежегодно будут посещать естественный спутник Земли. Такие объемы перевозок и такой бизнес никак не могут остаться без страхового покрытия.

На данный момент выделяются следующие виды космического туризма: орбитальный, суборбитальный и лунный. Приводим таблицу классификации полетов и стоимости услуг.

Таблица 1

№ п/п	Услуги	Роскосмос	Space Adventures
1	Суборбитальные, на них нацелены все частные компании, это короткие полеты без выхода на орбиту Земли	Полеты в невесомости Стандарт: 420 000 рублей с человека Корпоративный 5 700 000 за группу до 15 человек. 1. Многоракурсная видеосъемка 2. Профессиональная фотосъемка В подарок Настоящий космический тренировочный комбинезон	Полет на Boeing 727, на высоте свыше 6 км, падения под углом 450 (5–7 человек-\$5 000) Полет, длящийся несколько часов, из них в невесомости экипаж проведет 5–6 минут. (около \$300 000 долларов)
2	Орбитальные полеты, например на МКС	\$44.000.000,долларов	\$55.000.000,долларов 2020 г. объявила об организации выхода в открытый космос
3	Полеты на Луну (расстояние 405696 км);	Предположительно \$2,3 миллиарда долларов	Предположительно \$2,3 миллиарда долларов
4	Межзвездные и галактические перелеты.	Сведения отсутствуют	Сведения отсутствуют

Самым дешевым остается стратосферный туризм [11]. Крупнейший туроператор в России ООО «Страна Космического Туризма», предоставляет услуги, связанные с параболическими маневрами, которые пользуются большим спросом. Стоимость у различных фирм приблизительно одинаковая, но при этом кабина для пассажиров в 2 раза больше, полет в 2 раза выше, продолжительность в 1.5 раз дольше. Однако услуги космического туризма активнее продвигаются иностранными фирмами. Для нас может быть интересен опыт удачного маркетинга компании Virgin Galactic. Ее владелец, Ричард Брэнсон, совершил суборбитальный полет в 2021 году, им была достигнута граница космоса и оттуда велась трансляция полета на YouTube. Это стало образцом продвижения космического туризма и позволило американской компании Virgin Galactic получить разрешение на запуск суборбитальных полетов из Нью-Мексико. Цена билета 250 тыс. долларов. Может и в нашем будущем, полет из Москвы на Камчатку станет суборбитальным. Понимая все возрастающий интерес к космическим путешествиям в 2019 году «Роскосмос» заказал два корабля для космических путешествий.

На данное время не наблюдается тенденции к снижению стоимости полетов на МКС, она выросла почти в 3 раза, поэтому не стоит рассчитывать на массового туриста. Хотя есть и оптимистические данные, по документам NASA, весь полет к Луне, включая стоимость всего — от ракеты и корабля до скафандров и луномобилей — стоил не более 2,3 миллиарда долларов, а не 21 миллиард,

как может показаться простым делением стоимости программы на число высадок на Луну. Даже сумма в \$5 млн. — прогнозируемая стоимость полета через неопределенное количество лет, не позволит считать полеты массовыми. Поэтому пока приходится обходиться туристическими маршрутами на Космодром (по цене путевок в Турцию) и на МКС. Жительница Антигуа и Барбуды выиграла два билета на орбитальный полет Virgin Galactic. А можно ли будет выиграть полет на «Союзе»? Это тоже можно рассматривать как интересный маркетинговый ход. Необходимо изучать опыт различных стран для продвижения продукта, для воспитания будущих космических туристов. Удачный опыт есть у Казахстана. Рост спроса на космические развлечения подтолкнул Казахстан в 2019 году выделить участок в 50 гектаров для создания развлекательной зоны «Байконур» (Специальная экономическая зона). С 12 стартовых площадок за год совершается запусков больше чем с мыса Канаверал. Также туристов знакомят с 15000 экспонатов, связанных с Ю. Гагариным, с МКС, с первым спутником и т. д. Большие надежды возлагаются и на наш космодром «Восточный». Так же госкорпорация «Роскосмос» делегировала Центру эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ) право на координацию туристической деятельности. Отобрано 40 туроператоров для организации поездок на космодромы России. XXI век становится веком космического туризма, который в свою очередь перерастет в высокодоходный бизнес. Ведущие корпорации мира крайне заинтересованы в этом

бизнесе, а развитие космических технологий сделает полеты в космос реальными для людей.

Глава 3. Возможность полета и высадки туристов на Луну?

Если туризм на МКС стал обычным делом, то что мы знаем о перспективах путешествия на Луну. С 1969–1972 года Луну посетило 12 человек. Еще в 2018 г. компания Илона Маска SpaceX объявила о возможности лунного тура на тяжелой ракете Starship, претендентом на него являлся японский миллиардер-искусствовед Юсуку Маэзава. Он выкупил все места на ракете BFR и отправится в полет вокруг Луны вместе с художниками. В полете примет участие 8 человек, управление кораблем будут осуществлять два члена команды. Состояние невесомости 7 дней. Также есть план SpaceX, вместе с Blu Origin Джеффа Безоса по высадке людей на Луну. После долгого перерыва НАСА и Роскосмос объявили возобновление Лунной программы. НАСА объявило имена экипажа пилотируемой миссии Artemis 2, запланированной на сентябрь 2025 года [12]. В этой программе участвуют три других партнерских агентства: Европейское космическое агентство, Японское агентство аэрокосмических исследований и Канадское космическое агентство. В случае успеха программа «Артемиды» восстановит присутствие человека на Луне, впервые после миссии «Аполлон-17» в 1972 году, программа рассчитана до 2033 года.

Освоение дальнего космоса невозможно без освоения Луны, об этом в сентябре 2021 года заявил президент РАН А. Сергеев. Президент РАН считает, что в освоении космоса необходимо международное сотрудничество. Экономическая ситуация не позволяет России и ряду других стран по отдельности вести такие исследования. В проекте участвуют Китай и Россия, открыт он для участия других стран, готовых к равноправному сотрудничеству. Программа рассчитана до 2040 г. Эксперименты по данной программе включены в работу МКС. Планируется постройка обитаемой станции на поверхности Луны в период 2031–2035 годы. Станция должна быть готова к длительным периодам работы и без присутствия людей [13], она будет оснащена луноходами и прыгающим роботом. В данном проекте (на 2023 г.) участвуют: Азербайджан, Белоруссия, Китай, ОАЭ, Пакистан, Россия, ЮАР, Азиатско-Тихоокеанская организация по космическому сотрудничеству, швейцарская компания Nano-SPACE.

В августе глава «Роскосмоса» Ю. Борисов [14] заявил, что одним из вариантов продолжения лунной программы может быть повторение миссии по посадке на Южный полюс Луны в 2025–2026 гг. Запуск миссии «Луна-26» запланирован на 2027 год, «Луны-27» — на 2028 год, «Луны-28» — на 2030 год или позже. Лунный взлетно-посадочный комплекс «Орел» планирует доставку и высадку на Луну космонавтов в целях начала строительства лунной базы, также проведения поездок на луноходе и тестирования робототехнических комплексов. Созданы специальные лунные скафандры, защищающие от радиации. В ближайшее время до 2040 г. лунная программа будет реализована, значит, туризм возможен и востребован.

Глава 4. Создание турпакета для Лунного туриста

Все турфирмы работают по налаженной схеме: оплата—подготовка — полет.

В 2002 году государствами-участниками программы Международной космической станции (МКС) были разработаны общие критерии отбора космонавтов и посетителей МКС, документ носит название «Принципы, касающиеся процессов и критериев отбора, назначения, подготовки и сертификации членов основных экипажей МКС и экспедиций посещения» [15]. В документе определены две категории членов экипажа: профессиональные астронавты (космонавты) и участники космических полетов. Регламентируется отбор. Проверку проходят биографические данные претендентов, и оценивается их поведение как в прошлом, так и в настоящем. Анкета кандидата серьезно проверяется с помощью Интерпола, в том числе и странами-участницами проекта МКС. С целью обеспечения медицинской годности космического туриста медицинское сообщество МКС приняло документ под названием «Медицинские стандарты и процедуры сертификации для участников космического полета МКС». Он предназначен для применения только к участникам космического полета, запускаемым к МКС для полета малой длительности (до 30 суток). Затем Совет по космической медицине МКС (ISS MSMB — Multilateral Space Medicine Board), где и определяются допустимые риски, если они 1–2 %, то его допускают к подготовке. В Совете представлены все агентства стран-участниц программы МКС — по одному человеку от агентства плюс альтернативный член.

Подготовка космонавтов — это система мероприятий, направленная на формирование у специалистов, отобранных для выполнения космических полетов, знаний, умений, навыков и качеств, необходимых для профессии космонавта-испытателя. Процесс подготовки космонавтов делится на три этапа: общая космическая подготовка; подготовка в составе группы; подготовка в составе экипажа. По завершении курса проводится сертификация. Коммерческим обучением специальности космический турист-участник космического полета на российских кораблях СОЮЗ занимается компания «Атлас Аэроспейс», созданная сотрудниками Центра подготовки космонавтов им. Ю. Гагарина в 1999 году. Подготовку космических туристов осуществляет в Звездном городке, город Щелково под Москвой, а также в небольших самолетах, в которых создается невесомость (летную, парашютную, физическую (спортивную) и другие виды подготовок). До полета Клима Шипенко и Юлии Пересильд считалось, что на каждый этап необходимо до двух лет подготовки. Теперь мы можем сказать, что срок сократился до шести-четырех месяцев. Существует заблуждение, что турист должен быть абсолютно здоровым, на данный момент времени считается достаточным, чтобы у него не было на момент полета обострения хронических заболеваний. Для этого перед полетом проводится профилактика.

Таким образом, отбор и подготовка туристов регламентируется международными соглашениями.

1. Доставка. Покинув территорию планеты, турист должен оказаться в комфортабельном космиче-

ском корабле, при этом не должен беспокоиться о безопасности полета. «Роскосмос» совместно с Space Adventures пока остаются лидерами по доставке туристов на орбиту. Не менее интересны разработки по осуществлению суборбитальных полетов компаниями SpaceX, вместе с Blu Origin, Virgin Galactic. Продолжает расти спрос на недорогие ракетносители, это стимулирует рост рынка космических услуг, в том числе и туризма. Будем патриотами нашей страны и воспользуемся российским кораблем, обеспечивающим приемлемый уровень удобств для туристов. «Орел», прежние названия «Федерация», перспективный российский многоразовый пилотируемый космический корабль. «Орел» создается для следующих задач: обеспечения национальной безопасности; технологической независимости; беспрепятственного доступа России в космос (доставка людей и грузов на орбитальные станции); полета на полярную и экваториальную орбиту Луны, исследование Луны и посадки на нее. Его предназначение — доставка людей и грузов за пределы околоземной орбиты, в том числе к Луне. При необходимости облегченный корабль будут использовать для полетов на космические станции, находящиеся на околоземной орбите. Численность экипажа «Орла» составит до шести человек, масса полезного груза до 500 кг.

2. Проживание. В зависимости от тура, возможно проживание на МКС в капсулах-гостиницах или на лунных базах. Слой реголита над модулями будет защищать людей от солнечной радиации. Возможно проживание в уже существующих на Луне пещерах и лавовых трубах, которые возникли там в результате древней вулканической активности. Ведутся разработки высокотехнологичного фургона, который называют «мобильной обитаемой платформой» (Habitable Mobility Platform). Он будет герметичным, с системами жизнеобеспечения, предназначен для дальних поездок. Люди смогут проводить в нем до 45 дней. Или можно воспользоваться неподвижной платформой (Foundation Surface Habitat), которая сможет разместить до четырех астронавтов для жизни на Луне по несколько месяцев.
3. Питание. Проблема обеспечения экипажей космических кораблей пищей и водой при подготовке к первым полетам человека в космос была отнесена к числу основных. Первую программу по разработке продуктов питания для космонавтов, возглавлял Институт медико-биологических проблем РАН в 1963 году [16]. Продукты должны отличаться от земных не только высокой биологической и энергетической ценностью, но и формой и консистенцией. Разработчики систем жизнеобеспечения настаивали на том, чтобы еда максимально всасывалась и переваривалась, оставляла минимум шлаков (поскольку в условиях корабля отходы жизнедеятельности элементарно некуда девать). В США и СССР разработали космическую

пищу, которая удовлетворяет этим столь суровым требованиям и имеет в среднем следующий состав: 17 % белка, 32 % жиров и 51 % углеводов. Космонавты получают в своем рационе 2800–3200 ккал на человека в день, для полетов, в которых планируется выход из космического корабля, суточная калорийность питания повышается до 3600 ккал. Космические продукты требуют неукоснительного соблюдения мер токсикологической и микробиологической безопасности: продукты должны были оставаться съедобными долгое время и при любых условиях хранения.

Прежде чем составить рацион (для каждого туриста — индивидуально), и в США, и в России проводится ознакомительная дегустация. Космонавты оценивают предложенные продукты по десятибалльной шкале (те, что набрали пять и меньше, на борт не попадают). По результатам этих дегустаций составляется сбалансированный по ассортименту и пищевой ценности рацион, рассчитанный на 8 дней (спустя каждые 8 дней меню повторяется). Основная проблема — это отсутствие свежих продуктов. Несмотря на использования холодильных установок, яблоки и апельсины могут оставаться свежими не более 48 часов. Единственным официальным производителем питания для космонавтов в России [17] является Бирюлевский завод. На сегодняшний день завод производит 90 % всей космической еды РФ: все, кроме сырных изделий, хлеба и рыбной продукции. Запас пищи на борту рассчитан на три месяца, и к завершению работы каждой экспедиции на станции остаются продукты на 45 дней. Российские ученые начали разработку пищи для полета на Луну.

Приступим к разработке туристического пакета услуг. В первой главе мы выяснили, что наш турист — человек незаурядный, творческий бизнесмен, который летит в космос за острыми ощущениями, рекордами, творческим вдохновением, научным интересом. Разберем, что может его заинтересовать? Увидеть планету Земля из космоса; увидеть, как живут космонавты; испытать перегрузки; испытать невесомость; высадиться на Луну; покататься на луноходе. Поэтому покажем, как будет выглядеть предположительно наиболее популярные экскурсии в турпакете на Луну.

Наиболее популярные моря и океаны Луны:

- Море Изобилия: знаменито тем, что именно в нем советский зонд «Луна-16» (1970 год) взял пробу лунного грунта и доставил ее на Землю.
- Море Нектара: море для изысканного отдыха наиболее впечатлительных и требовательных туристов. Это единственное море Луны, при покупке пляжного тура на которое в дополнение к стандартному питанию по программе предлагается дополнительно освежающий напиток в скафандр «Нектарная амброзия».
- Море Спокойствия: море знаменито тем, что именно здесь человек впервые ступил на лунную поверхность 20 июля 1969 года, астронавт Нил Армстронг.
- Море Москвы — море расположено на обратной стороне Луны, и отдых на его берегах исключает

ет наблюдение за Землей. Это море подходит тем путешественникам, которые хотят полностью отключиться от земных проблем и забот и забыть о существовании нашей планеты хотя бы на несколько дней.

Специальный пакет для любознательных:

- Посещение рудников по добыче гелия-3,
- Посещение заводов по получению чистого кальция, алюминия, кислорода, железа, титана, магния и кварцевого стекла.
- Посещение лунных кратеров и пещер.

К полету допускаются только туристы в хорошей физической форме, подтвержденной медицинской комиссией организатора по результатам предоставления формы 086-У согласно приказу Министерства здравоохранения РФ. Прошедшие отбор и имеющие специальный сертификат о подготовке компании «Атлас Аэропейс». Обязательная страховка и наличие 582.500.000 долларов США (по состоянию на текущий день это 52.425.000.000 руб. 00 коп).

Согласно Федеральному закону № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», нет упоминания о космическом туризме (закон 1996 года). Пока изменения произошли в части 7 Федерального закона от 02.03.2016 N 49-ФЗ). Оно касается порядка аккредитации в области космической деятельности и тоже требует доработки.

Заключение

Из-за своей близости к Земле и хорошей изученности поверхности, Луна рассматривается как кандидат для места создания внеземной человеческой колонии. Считаю, что туристические полеты к ней — это более близкая реальность, чем может показаться. Уже сейчас на МКС мы можем доставлять туристов на «Союзе», или «Dragon V 2». Есть спрос, будет и предложение. Смущает только цена, которая за 20 лет только росла, но это может быть

скомпенсировано тем, что наши туристы очень богатые люди. Должен значительно вырасти уровень жизни или снизиться себестоимость полетов. И то и другое пока маловероятно. Ослабление национальной валюты и сокращение реальных доходов населения являются основным препятствием для развития массового космического туризма. Предлагаю на данном этапе развития общества более широко использовать сопутствующие виды космического туризма, которые больше носят познавательный характер. Тем самым, мы будем стимулировать интерес к космосу и развитию космического туризма. И тогда не исключено, человечество начнет осуществлять регулярные полеты на Луну с обязательным приземлением на поверхность нашего спутника и нахождением людей в обитаемых модулях. Сегодня же мы находимся в процессе изучения Луны как обитаемого спутника. Необходимо время и труд многих ученых [18]. Им предстоит доказать экономическую необходимость освоения Луны именно человеком, а не автоматизированными станциями-роботами. Еще древнеримским поэтом Овидием была замечена одна простая истина: «Ни река, ни быстротечное время остановиться не могут». Не может остановиться и НТП. Мечтайте друзья, и тогда мечта превратится в реальность! В нашей стране изучение Луны ведется с научной точки зрения, и вряд ли сегодня целесообразно «затачивать» космическую программу целой страны на то, чтобы кто-то смог отдохнуть в лунном отеле. Пока наша работа больше похожа на «ФИЗИКИ ШУТЯТ».

Изученная литература позволила сделать вывод, что тема лежит в области предполагаемых ожиданий, литература быстро устаревает, данные становятся неактуальными. Очевидно, что цена такого отдыха на Луне: а) окажется слишком дорогой для космической отрасли; б) будет астрономически дорогой для путешественника. Мы так же не должны забывать, что «дорогу осилит идущий». Россия на Луне должна быть первой!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тараборелли Рэнди Хилтоны [Прошлое и настоящее знаменитой американской династии] URL: <https://biography.wikireading.ru/301568> (дата обращения 22.08.2023)
2. Зуева, О. В. Научная статья. «Космический туризм: достижения и новации» URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskiy-turizm-dostizheniya-i-innovatsii> (дата обращения 22.08.2023)
3. Монастырская, В. С. «Космический туризм: за и против» // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. Т.2. № 12. с. 684–685. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskiy-turizm-za-i-protiv> (дата обращения 22.08.2023)
4. Арсентьев, Э. А., Дуреев С. П. Космический туризм // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2010. № 6. С. 388. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kosmicheskiy-turizm-1/viewer> (дата обращения 26.01.24)
5. Глава «Роскосмоса», следующие лунные миссии Сайт INTERFAX.RU 3 октября 2023 г. URL: <https://www.interfax-russia.ru/index.php/main/glava-roskosmosa-sleduyushchie-lunnye-missii-mogut-byt-zapushcheny-ranshe-pervonachalnyh-srokov> (дата обращения 22.01.2024)
6. Лепехина, И. В., Корепанова Е. Г. Космический туризм // Проблемы авиации и космонавтики. 2010. № 6. с. 215–216. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/kosmicheskiy-turiz> (дата обращения 26.02.24)
7. Санников, С. В., Корепанова Е. Г. Космический туризм // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2014. № 10. С. 91–92. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/kosmicheskiy-turizm> (дата обращения 26.02.24)
8. Рубан, Д. А. Экономические аспекты развития космического туризма в регионах: критический анализ современных представлений // Региональная экономика: теория и практика. — 2018. — Т. 16, № 4. — С. 775–788. URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.4.775> (дата обращения 26.02.24)
9. Космический туризм: прошлое и будущее URL: <https://habr.com/ru/articles/578436/> (дата обращения 23.01.24)

10. Ставки подняты: космическое страхование в условиях трансформации рынка URL: <https://psblog.ru/kosmicheskie-summy-kak-ustroeno-i-zachem-nuzhno-strahovanie-v-kosmose/> (дата обращения 23.01.24)
11. Космический туризм Новая страница Сайт компании «Space Russian Tour», URL: spacerussiantour.ru (дата обращения 26.02.24)
12. Проект Артемиды Материал из Википедии URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Артемиды_\(космическая_программа\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Артемиды_(космическая_программа)) (дата обращения 22.02.2024)
13. Международная Лунная станция Материал из Википедии URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_лунная_станция (дата обращения 22.02.2023)
14. Глава «Роскосмоса», следующие лунные миссии Сайт INTERFAX.RU 3 октября 2023 г. URL: <https://www.interfax-russia.ru/index.php/main/glava-roskosmosa-sleduyushchie-lunnye-missii-mogut-byt-zapushcheny-ranshe-pervonachalnyh-srokov> (дата обращения 22.01.2024)
15. «Критерии отбора и подготовка космических туристов к полету» Сайт РИА НОВОСТИ URL: <https://ria.ru/20100111/202191435.html> (дата обращения 23.01.24)
16. Халчевская Мария «Питание космонавтов. Возможность применения технологии приготовления космической пищи для предотвращения продовольственного кризиса на Земле» URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2014/03/10/pitanie-kosmonavtov-vozmozhnost-primeneniya> (дата обращения 12.01.24)
17. Сайт Бирюлевский экспериментальный завод. URL: <https://bez.ru/cosmofood/> (дата обращения 12.01.2024)
18. Дмитрий Лоскутов «Космос станет делом не только профессионалов» URL: <https://www.roscosmos.ru/33747/> (дата обращения 12.01.24)

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ



Задача наилучшего выбора

Волкова Евгения Вячеславовна, учащаяся 8-го класса

Научный руководитель: Бумаженко Анна Александровна, учитель математики
МБОУ г. Абакана «Средняя общеобразовательная школа № 31» (Республика Хакасия)

В данной работе:

1) Будем измерять вероятность не в процентах, а в долях от единицы. Например, «вероятность равна 43 %» — это то же самое, что «вероятность равна 0,43».

2) Используется «классическое» определение вероятности $P = \frac{m}{n}$,

где m — благоприятное количество исходов, n — общее количество исходов.

Например, в ящике лежат 2 белых шара и 3 черных шара. Какова вероятность достать из ящика белый шар? $P(B) = \frac{2}{2+3} = \frac{2}{5} = 0,4$.

3) Ещё нам понадобится формула «полной вероятности».

Представим себе следующую ситуацию. Иван Царевич стоит на перепутье, перед ним лежит камень, на котором написано: направо пойдёшь, с вероятностью 0,4 утонешь, налево пойдёшь, с вероятностью 0,6 шею сломаешь, а прямо пойдёшь, с вероятностью 0,3 волки загрызут. Иван Царевич решает, что выберет себе дорогу, кинув игральный кубик: если выпадет число 1, то он пойдёт налево, если выпадут числа 2 и 3, то он пойдёт прямо, а выпадут числа 4, 5 и 6, то он пойдёт направо. Спрашивается, с какой вероятностью Иван Царевич погибнет?

Понятно, что вероятность пойти налево равна $\frac{1}{6}$, пойти прямо — $\frac{1}{3}$, пойти направо — $\frac{1}{2}$. Конечно, сумма этих вероятностей равна единице. Погибнуть Иван Царевич может в одном из трёх случаев, в соответствии с количеством направлений. К примеру, вероятность того, что Иван Царевич выберет прямой маршрут и погибнет, равна $\frac{1}{3} \cdot 0,3$ (важно понимать, что 0,3 — это вероятность Ивана Царевича погибнуть, только если он уже решил пойти прямо, так называемая условная вероятность; но ещё не зная своего будущего выбора, он может посчитать вероятность гибели, состоящую из трёх слагаемых, одно из которых как раз $\frac{1}{3} \cdot 0,3$). Таким образом, полная вероятность гибели Ивана Царевича равна $\frac{1}{3} \cdot 0,3 + \frac{1}{6} \cdot 0,6 + \frac{1}{2} \cdot 0,4 = 0,1 + 0,1 + 0,2 = 0,4$, т. е. нужно умножить вероятность каждого случая на соответствующую условную вероятность, а потом результаты сложить.

2. Задача «о разборчивой невесте»

Пусть в некотором царстве, в некотором государстве принцесса решила, что ей пора найти себе жениха. Созвали царевичей и королевичей со всего света, и явилось N ($N \geq 1$) претендентов. Про любых двух когда-либо увиденных принцесса может сказать, кто из них лучше. При этом царевичи, для принцессы, все разные. Претенденты входят к принцессе по очереди, по одному, причём их порядок определён случайным образом, т. е. вероятность появления какого-то царевича первым, или десятым, или сотым совершенно одинакова. Принцесса, разумеется, умея их сравнивать, может сказать, что, например, вошедший тридцатым является десятым по качеству, т. е. девять из предыдущих были лучше, а остальные — хуже, и т. д. Цель принцессы — получить самого хорошего жениха. На каждом шаге, т. е. после встречи с каждым из царевичей, она решает, берёт ли она его в мужа. Если берёт, то на этом смотр претендентов заканчивается, они все разъезжаются по домам. Если же принцесса ему отказывает, то царевич, будучи отвергнутым, тут же уезжает домой, потому что все царевичи и королевичи — люди гордые. Показ претендентов на замужество при этом продолжается. Если в конце концов принцесса не получает лучшего, то она уходит в монастырь. Спрашивается, как действовать принцессе, чтобы с наибольшей вероятностью получить лучшего жениха.

Решение

Существует несколько вариантов решения данной задачи, например, подробное школьное решение приведено в [1].

Предоставим альтернативное решение данной задачи.

Определим стратегию принцессы

Можно остановиться на первом же женихе $Ж_1$. Очевидно, что вероятность выбрать при этом самого лучшего равна $P(Ж_1) = \frac{1}{N}$ (и, значит, стремится к 0 при стремлении N к бесконечности). Тот же результат получится, если остановиться на втором или на третьем и т. д.

На первый взгляд может показаться, что при любом способе выбора вероятность успеха для принцессы будет стремиться к 0 при стремлении количества женихов к бесконечности. На самом деле это не так. Допустим для простоты, что число женихов N четно. Предположим, что принцесса пропустила первых $\frac{N}{2}$ женихов, а потом выбирает первого, который окажется лучше всех предыдущих. При такой стратегии принцесса добьется успеха, если самый лучший жених окажется во второй половине последовательности

$Ж_1, Ж_2, Ж_3, \dots, Ж_N$, а второй по «качеству» жених — в первой её половине. Вероятность подобной расстановки двух лучших женихов равна

$\frac{N/2 * N/2}{N * (N-1)} = \frac{1}{4} * \frac{N}{N-1} > 0,25$. Где $\frac{N/2}{N} = 1/2$ — вероятность того, что самый лучший жених окажется во второй половине последовательности, а $\frac{N/2}{N-1}$ — вероятность того, что второй по «качеству» жених окажется в первой половине последовательности, при том что лучший жених своё место уже занял.

Значит, при четном N для принцессы существует стратегия, обеспечивающая успех с вероятностью более 0,25.

На основании вышесказанного сформулируем стратегию принцессы:

Из общего количества женихов N ($N \geq 1$) пропускаем t ($t \geq 0$), запоминая среди них наилучшего. И как только появится жених лучше «взятого на заметку», выбираем его.

Рассчитаем вероятность выбрать лучшего жениха при данной стратегии

Данную вероятность будем записывать в виде $P_m(N)$, где N — общее количество женихов, m — количество «пропущенных» женихов.

Для удобства расставим всех женихов по увеличению их «качественных характеристик» и пронумеруем их: $Ж_1 < Ж_2 < Ж_3 < \dots < Ж_N$.

Найдем количество перестановок N женихов.

Пусть у нас было 2 перестановки для двух женихов: $(Ж_1, Ж_2)$ и $(Ж_2, Ж_1)$. Когда добавляется третий жених $Ж_3$, то он может, например, в первой перестановке занять три места: перед $Ж_1$, между $Ж_1$ и $Ж_2$ и после $Ж_2$. И из перестановки $(Ж_1, Ж_2)$ мы получаем три новых перестановки: $(Ж_3, Ж_1, Ж_2)$; $(Ж_1, Ж_3, Ж_2)$; $(Ж_1, Ж_2, Ж_3)$.

Таким образом, количество перестановок увеличивается в три раза $2 * 3 = 3! = 6$. Аналогично, для четырех женихов количество перестановок увеличивается в четыре раза к количеству перестановок трех женихов и становится равно $3! * 4 = 4! = 24$ и т. д. Можно заметить, что в общем случае количество перестановок женихов равно $N! = 1 * 2 * 3 * \dots * N$.

Рассмотрим всевозможные варианты «ознакомления» с женихами.

1) $N=1$

Понятно, что принцессе необходимо выбирать данного единственного жениха.

Вероятность добиться успеха принцессы $P_0(1) = 1$.

2) $N=2$

Общее количество перестановок женихов: $2! = 2$.

Если принцесса выбирает первого пришедшего жениха:

$Ж_1$	$Ж_2$	-
$Ж_2$	$Ж_1$	+

Вероятность добиться успеха принцессы $P_0(2) = 0,5$.

Если принцесса пропускает первого и выбирает второго пришедшего жениха:

$Ж_1$	$Ж_2$	+
$Ж_2$	$Ж_1$	-

Вероятность добиться успеха принцессы $P_1(2) = 0,5$.

Таким образом для принцессы нет разницы как при данном количестве женихов выбрать лучшего, вероятность $P_0(2) = P_1(2) = 1/2 = 0,5$.

Здесь и далее «+» означает, что принцесса выиграла, а «-» — проиграла.

3) $N=3$

Общее количество перестановок женихов: $3!=6$.

В случае, когда принцесса выбирает первого жениха или последнего (т.е когда она пропустила $(N-1)$ женихов), вероятность успеха принцессы:

$$P_0(N) = P_{N-1}(N) = 1/N.$$

В нашем случае, $P_0(3) = P_2(3) = 1/3 \approx 0,333$.

Если принцесса пропускает первого жениха:

Ж ₁	Ж ₂	Ж ₃	-
Ж ₁	Ж ₃	Ж ₂	+
Ж ₂	Ж ₁	Ж ₃	+
Ж ₂	Ж ₃	Ж ₁	+
Ж ₃	Ж ₁	Ж ₂	-
Ж ₃	Ж ₂	Ж ₁	-

Вероятность добиться успеха принцессы $P_1(3) = 3/6 = 0,5$.

Таким образом, $P_0(3) = 1/3 \approx 0,333$; $P_1(3) = 1/2 = 0,5$; $P_2(3) = 1/3 \approx 0,333$.

4) $N=4$

Общее количество перестановок женихов: $4!=24$.

Если принцесса пропускает первого жениха:

Ж1	Ж2	Ж3	Ж4	-	Ж3	Ж2	Ж1	Ж4	+
Ж1	Ж2	Ж4	Ж3	-	Ж3	Ж2	Ж4	Ж1	+
Ж1	Ж3	Ж2	Ж4	-	Ж3	Ж1	Ж2	Ж4	+
Ж1	Ж3	Ж4	Ж2	-	Ж3	Ж1	Ж4	Ж2	+
Ж1	Ж4	Ж2	Ж3	+	Ж3	Ж4	Ж2	Ж1	+
Ж1	Ж4	Ж3	Ж2	+	Ж3	Ж4	Ж1	Ж2	+
Ж2	Ж1	Ж3	Ж4	-	Ж4	Ж2	Ж3	Ж1	-
Ж2	Ж1	Ж4	Ж3	+	Ж4	Ж2	Ж1	Ж3	-
Ж2	Ж3	Ж1	Ж4	-	Ж4	Ж3	Ж2	Ж1	-
Ж2	Ж3	Ж4	Ж1	-	Ж4	Ж3	Ж1	Ж2	-
Ж2	Ж4	Ж1	Ж3	+	Ж4	Ж1	Ж2	Ж3	-
Ж2	Ж4	Ж3	Ж1	+	Ж4	Ж1	Ж3	Ж2	-

Вероятность добиться успеха принцессы $P_1(4) = 11/24 \approx 0,458$.

Если принцесса пропускает двух первых женихов:

Ж1	Ж2	Ж3	Ж4	-	Ж3	Ж2	Ж1	Ж4	+
Ж1	Ж2	Ж4	Ж3	+	Ж3	Ж2	Ж4	Ж1	+
Ж1	Ж3	Ж2	Ж4	+	Ж3	Ж1	Ж2	Ж4	+
Ж1	Ж3	Ж4	Ж2	+	Ж3	Ж1	Ж4	Ж2	+
Ж1	Ж4	Ж2	Ж3	-	Ж3	Ж4	Ж2	Ж1	-
Ж1	Ж4	Ж3	Ж2	-	Ж3	Ж4	Ж1	Ж2	-
Ж2	Ж1	Ж3	Ж4	-	Ж4	Ж2	Ж3	Ж1	-
Ж2	Ж1	Ж4	Ж3	+	Ж4	Ж2	Ж1	Ж3	-
Ж2	Ж3	Ж1	Ж4	+	Ж4	Ж3	Ж2	Ж1	-
Ж2	Ж3	Ж4	Ж1	+	Ж4	Ж3	Ж1	Ж2	-
Ж2	Ж4	Ж1	Ж3	-	Ж4	Ж1	Ж2	Ж3	-
Ж2	Ж4	Ж3	Ж1	-	Ж4	Ж1	Ж3	Ж2	-

Вероятность добиться успеха принцессы $P_2(4) = 10/24 \approx 0,417$.

Таким образом, $P_0(4) = 6/24 = 1/4 = 0,25$; $P_1(4) = 11/24 \approx 0,458$;

$P_2(4) = 10/24 \approx 0,417$; $P_3(4) = 6/24 = 1/4 = 0,25$.

По полученным данным построим график зависимости вероятности выигрыша принцессы от количества пропущенных женихов для $N = 4$ (рис. 1)

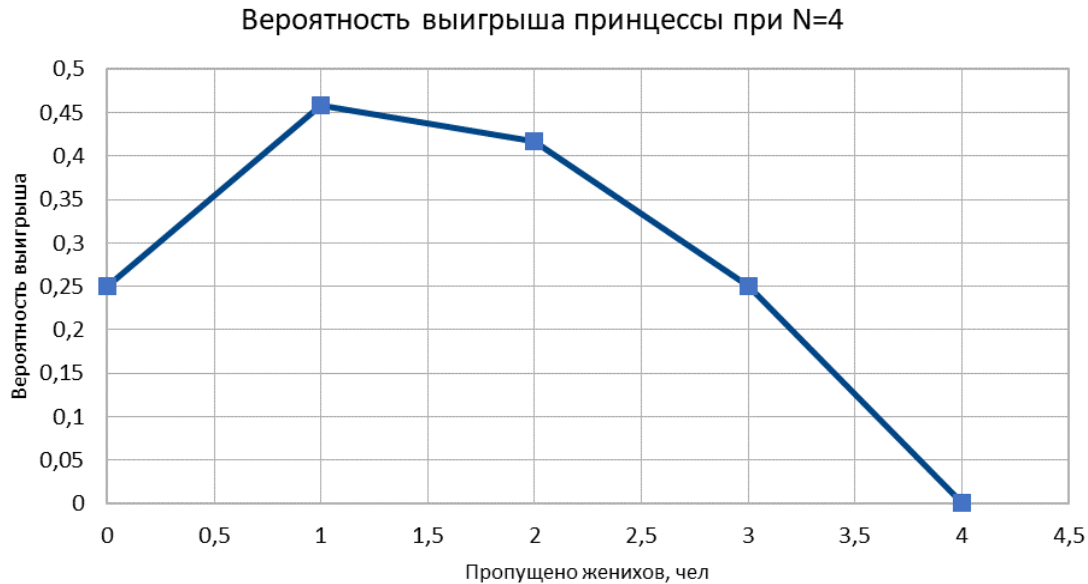


Рис. 1

5) $N=5$

Общее количество перестановок женихов: $5! = 120$.

Из-за большого количества вариантов таблицы перестановок женихов приводить не будем, но при желании каждый может их воспроизвести.

Если принцесса выбирает первого жениха: $P_0(5) = 24/120 = 1/5 = 0,2$

Если принцесса пропускает первого жениха: $P_1(5) = 50/120 \approx 0,417$

Если принцесса пропускает двух первых женихов: $P_2(5) = 52/120 \approx 0,433$

Если принцесса пропускает трёх первых женихов: $P_3(5) = 42/120 = 0,35$

Если принцесса выбирает последнего жениха: $P_4(5) = 24/120 = 1/5 = 0,2$

По полученным данным построим график зависимости вероятности выигрыша принцессы от количества пропущенных женихов для $N = 5$ (рис. 2)

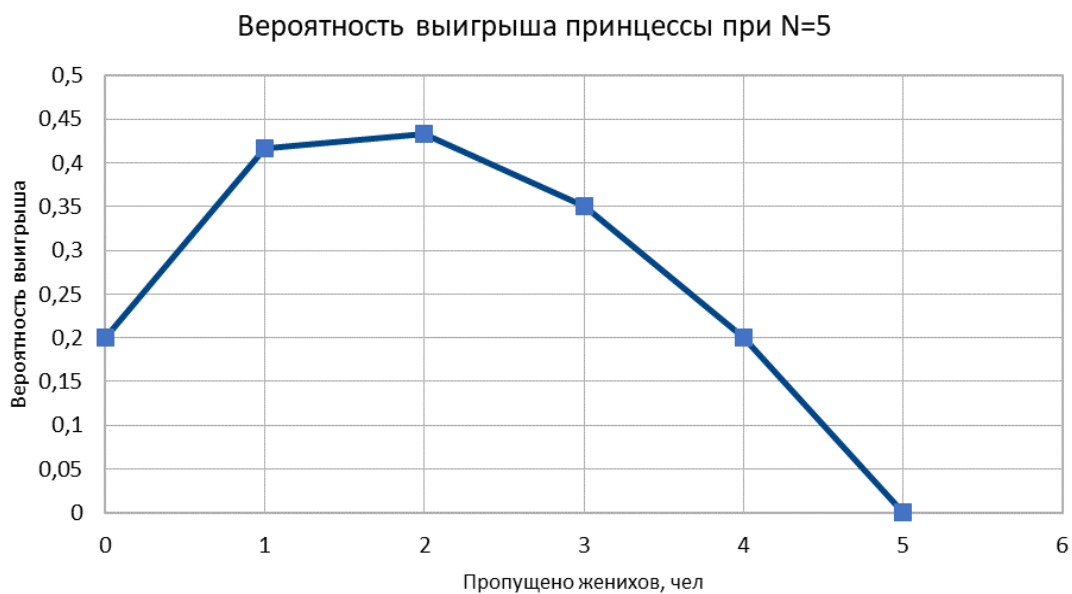


Рис. 2

Решим задачу в общем виде.

Обозначим: самого лучшего претендента — J_N , символами «*» — пропущенных претендентов, а символами «O» — остальных претендентов.

Пусть принцесса пропустила m претендентов и начинает выбирать себе мужа.

Если возникла ситуация **...* J_N OO...O, то принцесса выиграла. Вероятность данного события $\frac{1}{N}$.

Если возникла ситуация **...*O J_N O...O, то вероятность победы принцессы

$\frac{1}{N} * \frac{m}{m+1}$, где $\frac{1}{N}$ — вероятность попасть J_N на $(m+2)$ место, а $\frac{m}{m+1}$ — вероятность того, что из $(m+1)$ претендентов расположенных на $1, 2, \dots, m+1$ местах самый лучший из них расположен на любом из $1, 2, \dots, m$ мест.

Аналогично, если возникла ситуация **...*OO J_N O...O, то вероятность победы принцессы $\frac{1}{N} * \frac{m}{m+2}$ и т. д.

Окончательно, если возникла ситуация **...*OO...O J_N , то вероятность победы принцессы $\frac{1}{N} * \frac{m}{N-1}$.

Тогда, вероятность того, что принцесса выберет наилучшего мужа:

$$P_m(N) = \frac{1}{N} + \frac{1}{N} * \frac{m}{m+1} + \frac{1}{N} * \frac{m}{m+2} + \dots + \frac{1}{N} * \frac{m}{N-1}.$$

Преобразуем данное выражение:

$$P_m(N) = \frac{1}{N} * (1 + m * (\frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1})).$$

Или

$$P_m(N) = \frac{m}{N} * (\frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1}) \tag{1}$$

Вычислим количество пропущенных женихов m (для фиксированного N) при котором вероятность выигрыша принцессы максимальна.

Имеем:

$$P_m(N) > P_{m-1}(N) \tag{2}$$

$$P_m(N) > P_{m+1}(N). \tag{3}$$

Из (2) получаем

$$\begin{aligned} \frac{m}{N} * (\frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1}) &> \frac{m-1}{N} * (\frac{1}{m-1} + \frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \dots + \frac{1}{N-1}) \\ 1 + \frac{m}{m+1} + \frac{m}{m+2} + \dots + \frac{m}{N-1} &> 1 + \frac{m-1}{m} + \frac{m-1}{m+1} + \dots + \frac{m-1}{N-1} \\ \frac{m}{m+1} + \frac{m}{m+2} + \dots + \frac{m}{N-1} &> 1 - \frac{1}{m} + \frac{m}{m+1} - \frac{1}{m+1} + \dots + \frac{m}{N-1} - \frac{1}{N-1} \\ \frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1} &> 1 \end{aligned}$$

Из (3) получаем

$$\begin{aligned} \frac{m}{N} * (\frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1}) &> \frac{m+1}{N} * (\frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \frac{1}{m+3} + \dots + \frac{1}{N-1}) \\ 1 + \frac{m}{m+1} + \frac{m}{m+2} + \dots + \frac{m}{N-1} &> 1 + \frac{m+1}{m+2} + \frac{m+1}{m+3} + \dots + \frac{m+1}{N-1} \\ \frac{m}{m+1} + \frac{m}{m+2} + \dots + \frac{m}{N-1} &> \frac{m}{m+2} + \frac{1}{m+2} + \frac{m}{m+3} + \frac{1}{m+3} + \dots + \frac{m}{N-1} + \frac{1}{N-1} \\ \frac{m+1-1}{m+1} &> \frac{1}{m+2} + \frac{1}{m+3} + \dots + \frac{1}{N-1} \\ 1 &> \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1} \end{aligned}$$

Объединяя два неравенства получим условие нахождения m :

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1} > 1 > \frac{1}{m+1} + \frac{1}{m+2} + \dots + \frac{1}{N-1} \tag{4}$$

Применяя формулы (1) и (4) с использованием программы Microsoft Excel заполним таблицу:

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	0	0	1	1	2	2	2	3	3	3
P_m(N)	1	0,500	0,500	0,458	0,433	0,428	0,414	0,410	0,406	0,399
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7
P_m(N)	0,398	0,396	0,392	0,392	0,389	0,388	0,387	0,385	0,385	0,384
N	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90
m	9	11	13	15	16	18	22	26	29	33
P_m(N)	0,381	0,379	0,377	0,376	0,375	0,374	0,373	0,372	0,372	0,371
N	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
m	37	73	110	147	184	221	257	294	331	368
P_m(N)	0,371	0,369	0,369	0,369	0,369	0,368	0,368	0,368	0,368	0,368

По полученным данным строим графики зависимости вероятности выигрыша принцессы от общего количества женихов (при $N=20$ (рис. 3) и $N=1000$ (рис. 4)) и количество «пропущенных» женихов m от общего количества женихов (при $N=20$ (рис. 5) и $N=1000$ (рис. 6)). Где m — это то количество пропущенных женихов при котором вероятность выигрыша принцессы $P_m(N)$ максимальная.

Как можно заметить, вероятность выигрыша принцессы при увеличении N стремится к величине 0,368 (рис. 4).

График количества «пропущенных» женихов m от общего количества женихов состоит из «ступенек» (рис. 5). При больших N (рис. 6) данный график заменим прямой линией.

Тогда имеем $N = k*m + b$, где k и b — коэффициенты.

Из рис. 6 получаем: $b = 0$; $k = 1/0,368 \approx 2,72$.

Окончательно, $N \approx 2,72*m$ или $m \approx 0,368*N$.

Вероятность выигрыша невесты в зависимости от количества женихов

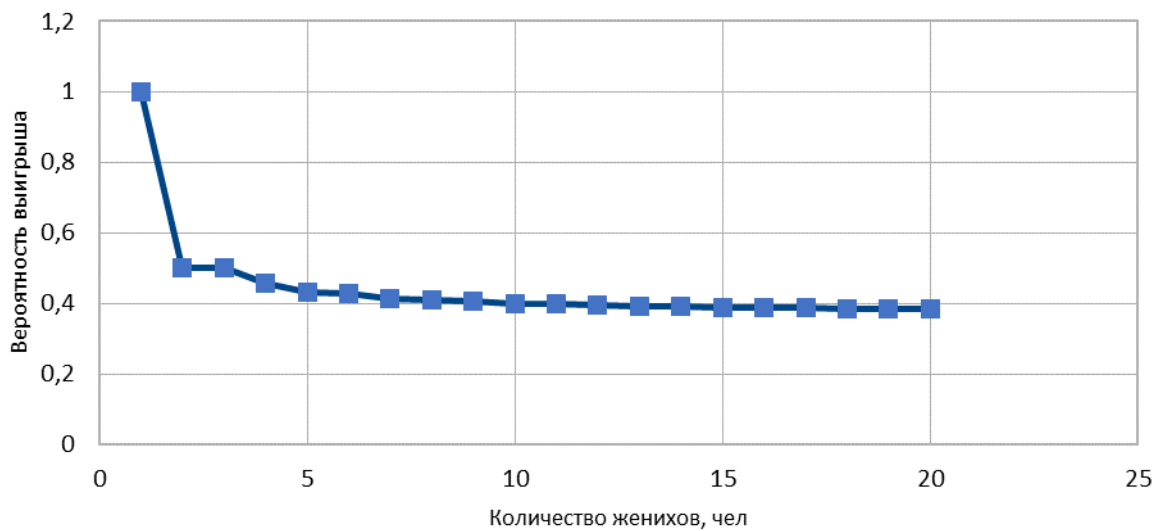


Рис. 3

Вероятность выигрыша принцессы в зависимости от количества женихов

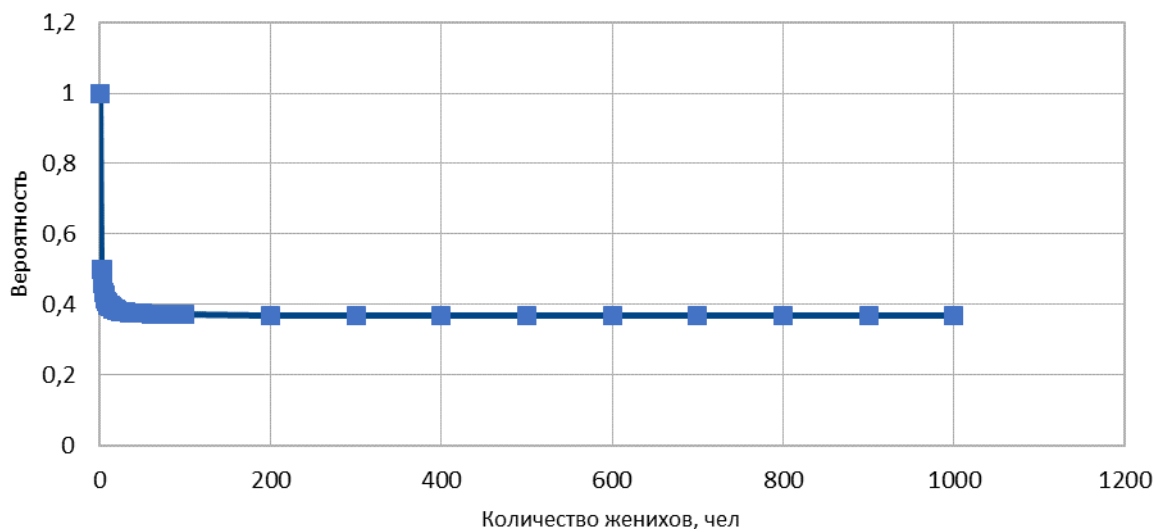


Рис. 4

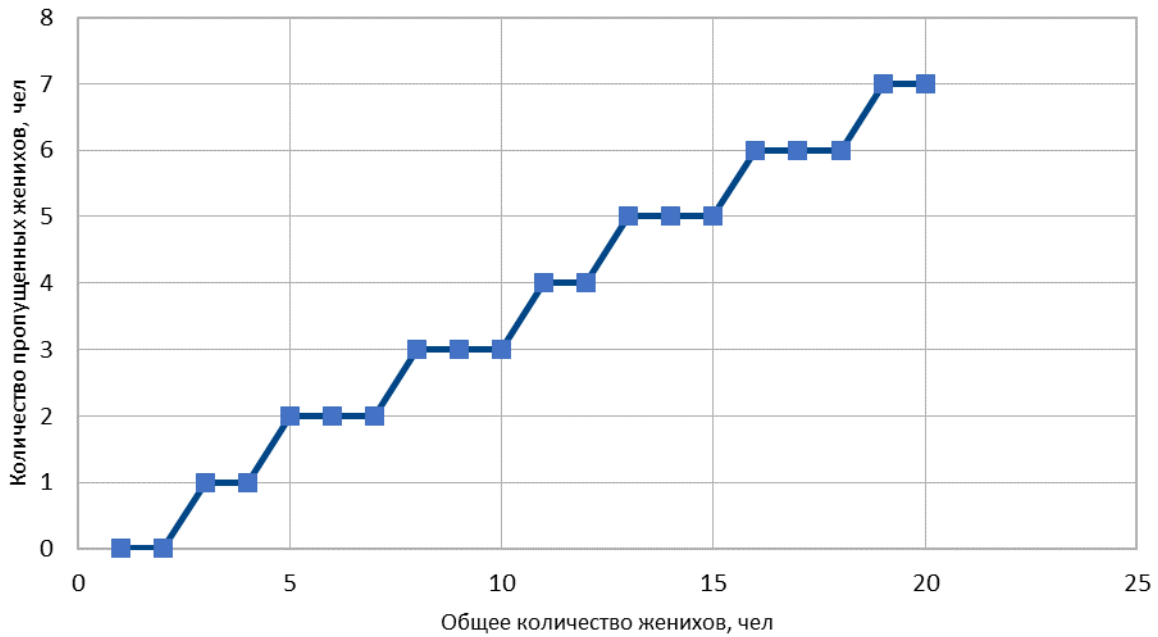


Рис. 5

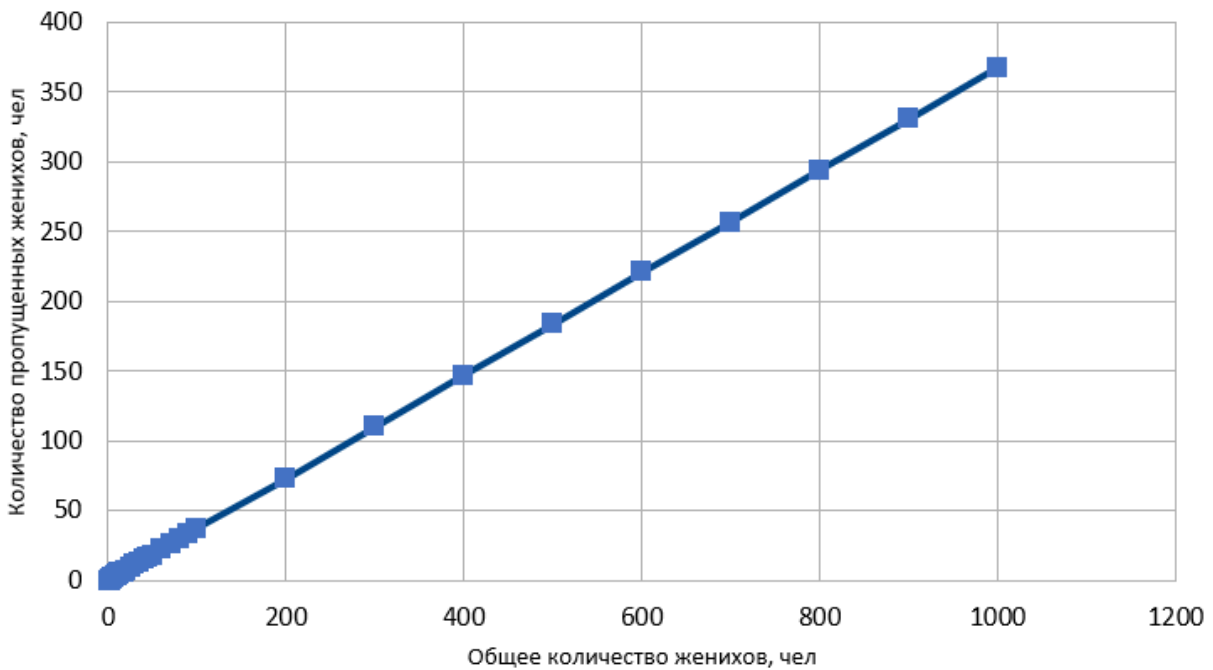


Рис.6

Таким образом, ответ на поставленную вначале задачу выглядит так: принцесса должна сначала пропустить $[0,368 \cdot N]$ женихов (где $[x]$ — целая часть числа), только запоминая их для будущего сравнения, а дальше она должна брать в мужья первого же, который обладает тем свойством, что он лучше всех своих предшественников. При этом вероятность получить в конце концов самого лучшего жениха из всех N претендентов равна примерно 0,368.

3. Задачи для размышления

В процессе выполнения данной работы возникли идеи нескольких задач, возможность решения которых школьными методами вызывает определенные трудности. Но желающие могут «попытать счастья».

3.1. Задача «о не очень разборчивой невесте»

Предположим, что принцесса не настолько привередлива, чтобы требовать только самого лучшего жениха, а её устроит и второй по качеству или, например, один из трёх лучших. В более общем случае она ставит своей целью выбор одного из k лучших женихов (k — фиксированное заранее число), при этом какой именно из этих k женихов ей достанется — безразлично.

Спрашивается, как действовать принцессе, чтобы с наибольшей вероятностью получить одного из k лучших женихов.

3.2. Задача «о разборчивой невесте и забывчивых женихах»

В данной задаче предположим, что принцесса отправила приглашение N претендентам, но, к сожалению, царевичи люди очень занятые, один уехал на войну, второй бьется с драконом и ему не до женитьбы, а третий и вовсе забыл.

В общем принцесса не представляет сколько женихов откликнется на её предложение (возможно приедут все приглашенные), единственно она знает, что вероятность приезда k женихов (где $k=1,2,\dots,N$) составляет $P(k) = 1/N$ или другой наперёд известный закон распределения вероятности.

Спрашивается, как действовать принцессе, чтобы с наибольшей вероятностью получить, из почтивших её своим вниманием, лучшего жениха.

3.3. Задача «о привередливой невесте»

Предположим, что принцесса настолько привередлива, чтобы требовать не самого лучшего жениха, а только второго по качеству или, например, только третьего. В более общем случае она ставит своей целью выбор k -ого по качеству жениха (k — фиксированное заранее число), при этом важно, чтобы ей достался именно k -ый по качеству жених.

Спрашивается, как действовать принцессе, чтобы с наибольшей вероятностью получить k -ого жениха.

3.4 Задача «о разборчивой невесте и мудром короле»

В данной задаче предположим, что когда принцесса делает свой выбор, старый и мудрый король (её отец) с «высоты» прожитых своих лет может подсказать дочери k раз (k — фиксированное заранее число), что данный претендент не является лучшим женихом, если это действительно так. И принцесса, как послушная дочь, меняет свой выбор.

Спрашивается, как действовать принцессе и с какой вероятностью она получит лучшего жениха.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гусейн-Заде, С. М. Разборчивая невеста. М.: МЦНМО, 2002. <https://www.mccme.ru/free-books/mmmf-lectures/book.25.pdf>

Создание моделей многогранников для уроков математики и геометрии

Домрачев Алексей Владимирович, учащийся 6-го класса

Научный руководитель: *Галеева Марина Миннуровна, учитель математики
КОГОБУ «Лицей г. Советска» (Кировская обл.)*

Статья посвящена описанию создания геометрических моделей средствами программы для трёхмерного моделирования Blender.

Ключевые слова: модель, моделирование, геометрическое тело, многогранник.

В школе знакомство с геометрическими фигурами и телами происходит уже в первом классе. Ученики решают задачи на нахождение объема и площади поверхности куба и прямоугольного параллелепипеда. В 5–6 классах в учебниках математики появляются темы о пирамидах, призмах, тетраэдрах и телах вращения. Изучение этих тел помогает развивать пространственное мышление. Все окружающие человека объекты имеют форму геометрических тел.

Многие учащиеся испытывают затруднения при изучении многогранников: не могут представить объект, на-

звать количество граней, ребер, вычислить площадь или длину ребер. Одним из решений проблемы является создание учениками бумажных моделей с помощью разверток. Ниже представлено задание из учебника математики для 6 класса (см. рис. 1).

Бумажные модели имеют следующие недостатки: недолговечность — их можно помять, порвать; непрозрачность — невозможно увидеть модель внутри; чтобы сделать много моделей требуется время. Требовалось автоматизировать процесс создания моделей геометрических тел.

На рисунке 11.19 изображены развёртки правильных многогранников. Выберите одну из развёрток, перенесите её, увеличив, на лист бумаги и склейте из неё многогранник.
Указание. Не забудьте дорисовать клапаны для склеивания.

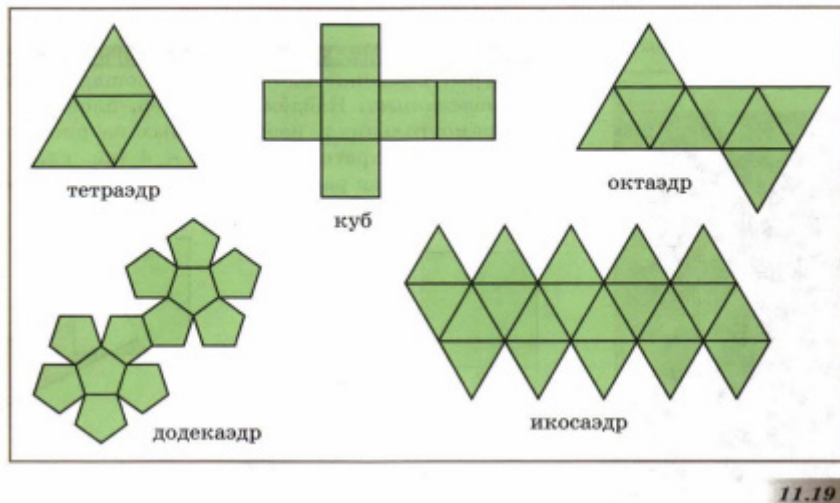


Рис. 1. Создание модели с помощью развёртки [1, с. 213]

Так как я занимаюсь в кружке «3D-моделирование», то решением проблемы стало создание трехмерных компьютерных моделей. Такие модели можно быстро распечатать, они относительно крепкие. Есть возможность регулировать размер.

Для моделирования использовалась программа Blender. В ней есть готовые mesh-объекты, но они являются

сплошными, а не каркасными. Стояла задача, используя возможности программы, в т. ч. модификаторы, создать каркасные трехмерные модели многогранников.

Первой была создана модель куба. С помощью mesh-объекта Куб и инструмента Inset Faces в режиме редактирования был сделан каркас (см. рис. 2)

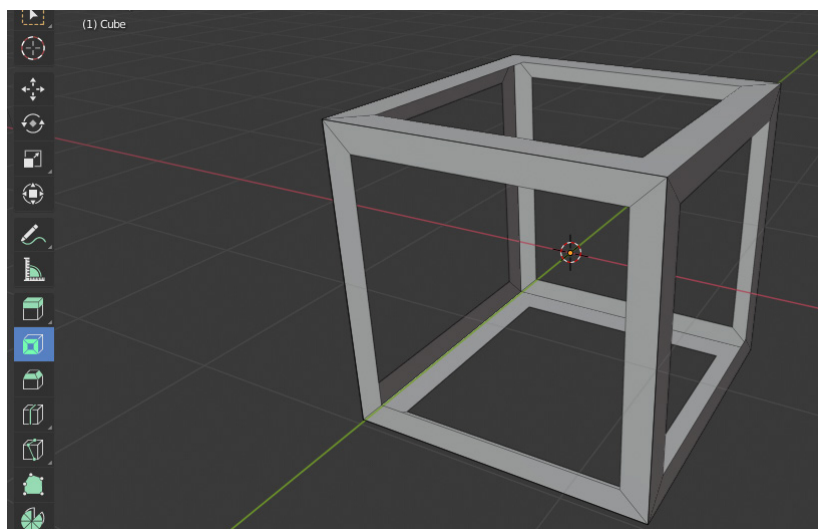


Рис. 2. Каркасная модель куба в Blender

Далее была смоделирована четырехугольная пирамида. При добавлении на сцену mesh-объекта Конус количество точек в основании было уменьшено с 32 до 4. Далее действия выполнялись аналогично. Каркасная модель четырехугольной пирамиды представлена на рисунке 3.

Для создания модели треугольной призмы использовался mesh-объект цилиндр. При добавлении количество вершин в основании было изменено с 32 до 3. В режиме редактирования были вырезаны грани (см. рис. 4)

Подобным способом можно создать и другие пирамиды и призмы с любым количеством вершин.

Готовые модели сохранены в папке в виде файлов с расширением *.blend. Для постановки на печать модель нужно экспортировать в формат *.stl и подготовить к печати. При настройке параметров печати, например в программе Ultimaker Cura, следует повысить плотность печати, чтобы модели были более прочными. После печати прототип нужно обработать, и он готов к применению.

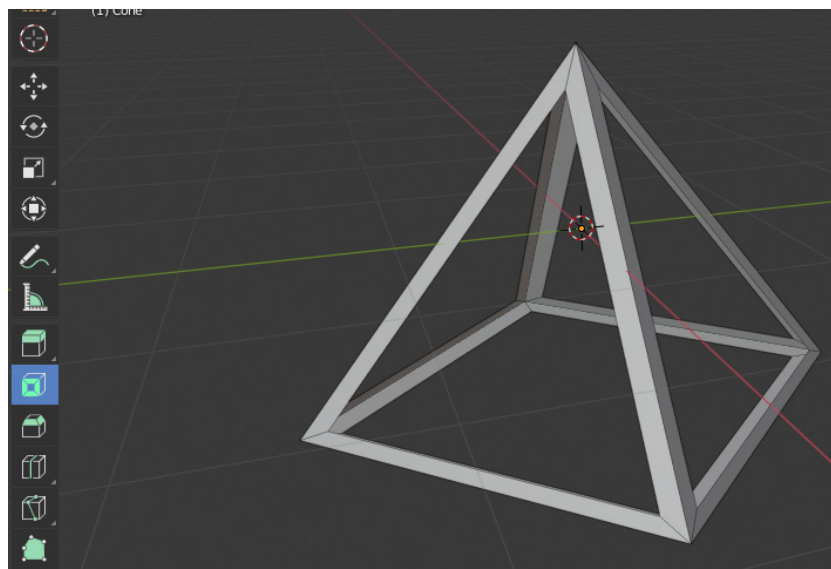


Рис. 3. Каркасная модель пирамиды в Blender

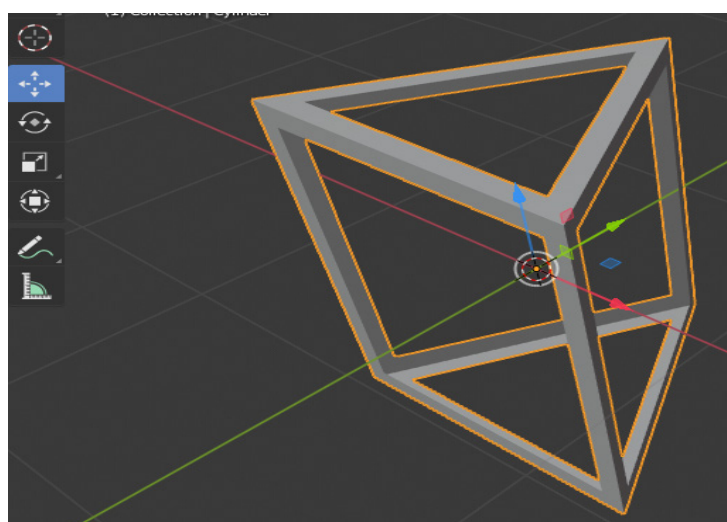


Рис. 4. Каркасная модель призмы в Blender

Применение каркасных прозрачных моделей помогает лучше запомнить фигуры, понять, как они выглядят изнутри. На таких моделях проще показывать

элементы многогранников: ребра, грани, высоты, диагонали. Такие модели можно будет применять и в старших классах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Математика. Арифметика. Геометрия. 6 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева и др.]. — М.: Просвещение, 2014. — 240 с.

Развитие векторно-координатного метода математического моделирования

Поляк Елизавета Леонидовна, учащаяся 11-го класса

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

В статье автор исследует историю становления и динамику развития векторно-координатного метода.

Ключевые слова: математическая наука, векторно-координатный метод, Марк Яковлевич Выгодский.

В настоящее время математическая наука привлекает все больше старшеклассников, одной из причин такого интереса к математике является обязательная сдача единого государственного экзамена, который необходимо сдавать чаще на профильном уровне для дальнейшего поступления по физико-математическому профилю. Наша работа актуальна для школьников и студентов, увлекающихся математикой, для начинающих учителей и репетиторов, помогающих абитуриентам при подготовке к экзаменам. Написание статьи позволило нам обратиться к трудам и материалам Марка Яковлевича Выгодского (2 октября 1898 г. — 26 сентября 1965 г.), советского математика, доктора физико-математических наук, достижения которого признаны во всем мире.

Данная тема важна для лучшего понимания векторно-координатного метода, множество задач из профильной математики, связанные с геометрией, планиметрией и стереометрией, благодаря чему их решить проще и быстрее. «Геометрия занимается изучением объектов, которые могут быть в том или ином смысле отождествлены с точками, и представляет собой математическую модель, воспроизводящую отношение между этими объектами». [1, с. 34]

«Векторно-координатный метод — это частный случай метода математического моделирования, в рамках которого решаемая задача (доказываемая теорема), переводится на векторно-координатный язык. Основные этапы применения векторно-координатного метода: перевод задачи на язык векторно-координатных соотношений». [2, с. 1]

Вопросом геометрии значится в равной степени логическое построение очень разнovidных аксиоматических систем, среди которых временами отвечают очевидным образом. В аналитической геометрии точка устанавливается системой чисел, то есть её координатами, и, вследствие этого, геометрические аксиомы числятся как соотношения между координатами.

Метод универсален: может применяться к большинству задач для определения расстояний: между точками, от точки до прямой, от точки до плоскости и углов: между плоскостями, между прямой и плоскостью, между двумя прямыми, площадей плоских фигур, объёмов геометрических тел, площадей поверхностей геометрических тел. Сделать это можно без лишних построений, не рассматривая получившиеся фигуры, нахождения подобных фигур и т. д.

Фактически, решение геометрических задач, сводится к решению задач алгебраических.

«Аналитическая геометрия возникла из потребности создать единообразные средства для решения геометрических задач с тем, чтобы применить их к изучению важных форм для практики кривых линий различной формы». [3, с. 18]

Это намерение было достигнуто при возникновении координатного метода. В нём важную роль занимает исчисление, создание рисунка имеет только дополнительный характер. Благодаря этому решению заданий методом аналитической геометрии требует не пространственного воображения, а в большей степени минимальной сообразительности.

В условиях экзамена (ЕГЭ), стресса и нехватки времени часто креативность может подводить, поэтому векторно-координатный метод может являться подстраховкой.

Возникновение координатного метода было оформлено в книге древнегреческих математиков, преимущественно Аполлония (III-II века до н. э.). Последовательный процесс развития координатного метода получился в начале XVII столетия в трудах Пьера Ферма (1601–1655), французского математика, [4, с. 2] и Декарта (1596–1650), французского философа и математика. Они исследовали лишь плоские линии. К глубокому анализу пространственных линий и поверхностей координатный метод был использован в первый раз Л. Эйлером (1707–1783), швейцарским, прусским и российским математиком и механиком.

Продолжателем и исследователем векторно-координатного метода являлся Марк Выгодский, который родился в 1898 году в Минске в семье инженера-химика. В 1916 году он окончил гимназию в Баку и поступил в Варшавский университет, который тогда находился в эвакуации в Ростове-на-Дону, где закончил два курса на математическом факультете, а затем поступил в МГУ, из которого выпустился в 1923 году. После окончания вуза юноша работал преподавателем математики в Коммунистическом университете имени Якова Свердлова в Москве (закрыт в 1938 году), а также в Институте красной профессуры, где готовили партийных работников для административной работы. Параллельно Выгодский учился в аспирантуре Научно-исследовательского института математики и механики МГУ, которую окончил в 1930 году, и сразу был направлен на работу в Московское химико-технологическое училище. Весной 1931 года

Марк Выгодский был назначен директором НИИ математики и механики в МГУ. Ему удалось совмещать эту должность с работой главного редактора в Государственном технико-теоретическом издательстве, где специалисты занимались подготовкой и выпуском справочной и учебной литературы по точным наукам для высших учебных заведений. Кроме того, в 1937 году Выгодский стал профессором Московского химико-технологического института имени Дмитрия Менделеева и Калининского педагогического института, где продолжил свою преподавательскую деятельность. В июле 1941 года МГУ был эвакуирован, а Министерство высшего образования СССР направило Марка Выгодского в Алма-Ату, где он преподавал в Казахском государственном университете (сейчас — Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби) до 1945 года, а затем был отозван в Москву. После Великой Отечественной войны Марк Выгодский занимался литературной работой, писал научные статьи и книги по математике, преподавал в Тульском педагогическом институте, а в 1960 году вышел на пенсию. Марк Выгодский был настоящим полиглотом. Он свободно

владел основными европейскими языками, мог читать на древних языках, например, на греческом, латыни и арабском. Более 30 работ ученого по математике и ее истории опубликованы и переведены на основные мировые языки.

Историческая книга Марка Выгодского «Галилей и инквизиция» вышла в 1935 году с рецензией академика Сергея Вавилова: «Книга Выгодского — на русском языке первое серьезное исследование о Галилее, основанное на внимательном изучении главных опубликованных первоисточников. Вероятно, для многих читателей, в том числе и специалистов, физиков и астрономов, подлинный, живой Галилей, обрисованный в книге на основании достоверных документов, окажется в немалом противоречии с привычным легендарным образом. Надеемся, что появление русских переводов некоторых сочинений Галилея и книги Выгодского рассеют, наконец, по крайней мере в нашей стране, гущу ошибочных легенд о важнейшем периоде в истории точных наук в начале XVII века». [5] Умер Марк Выгодский в 1965 году.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Г. Корн и Т. Корн — М: Книга по Требованию, 2014—832 с.
2. Сврдлова, А. А. Векторно-координатный метод решения задач. Архангельск: 2019 — ст.1 — [электронный ресурс] — <https://multiurok.ru/>
3. — 07.12.23.
4. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике. — М: Книга по Требованию, 2013. — 872 с.
5. Альварес, Л. Ф. А. Самая сложная задача в мире. Ферма. Великая теорема Ферма // Наука. Величайшие теории. — М.: Де Агостини, 2015. — Вып. 18.
6. Выгодский, М. Я. Галилей и инквизиция / М. Я. Выгодский; Переплет и титул: А. А. Толоконников; Акад. наук СССР. Ин-т истории науки и техники. — Москва; Ленинград: Гос. техн.-теоретич. изд-во, 1934.

ИНФОРМАТИКА



Мои первые исследования для создания удивительных шифров

Дедловский Павел Александрович, учащийся 3-го класса

Научный руководитель: *Лунова Евгения Александровна, учитель начальных классов высшей категории
МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска»*

В современном мире человек ежедневно сталкивается с большим количеством паролей, кодов, предупреждений о необходимости защиты информации. Для входа на любой сайт требуется пройти процедуру регистрации, придумать свой уникальный логин и пароль, да желательно зашифровать их так, чтобы ни один хакер не догадался и не украл ценную для человека информацию. При использовании банковской карты и онлайн приложений также каждый раз требуется ввести определенный код. Стремление обезопасить ту или иную информацию от чужих глаз активно используется в нашей жизни, а способы ее защиты становятся всё сложнее и интереснее.

Действительно, в настоящее время вокруг слова «информация» много внимания: её добывают, хранят, обрабатывают, передают, а значит подделывают и похищают, следовательно, её необходимо защищать. Поэтому тема шифрования достаточно актуальна для нас. Отсюда вытекает проблема: как обеспечить сохранность передаваемой информации и защитить её от посторонних лиц.

Данной проблемой занимается целая наука — криптография (с древнегреческого буквально — «тайнопись»). Криптография в прошлом использовалась, прежде всего, в военных целях. Однако сейчас, в современном обществе, криптография необходима для сохранения государственной тайны, военной тайны, а также коммерческой, юридической, врачебной и т. д. [1].

Защита информации достигается шифрованием, т. е. преобразованием открытого текста в зашифрованное сообщение с помощью определённого правила, или по-другому ключа. Ключом может быть секретная последовательность символов, набор цифр или букв, специальное устройство или инструмент, да любой простой предмет, который поможет разгадать зашифрованную фразу. Ключ в шифре может быть один или несколько, всё зависит от того, как задумал автор шифра. Безопасность передаваемой информации определяется в первую очередь ключом. Когда же мы расшифровываем сообщение и извлекаем из него исходный текст, то этот процесс мы называем дешифрованием.

История криптографии началась около четырех тысяч лет назад, что делает криптографию одной из старейших наук наряду с математикой, логикой, геометрией, астрономией и медициной [2]. Зарождением криптографии как техники защиты текста можно считать зарождение письменности как таковой, т. к. первоначально письменность сама по себе была доступна только для грамотных людей [3]. Способы тайного письма были известны уже в древних цивилизациях. Но они были не очень удачными.

Когда я изучил литературу по теме шифрования, наиболее интересными мне показались следующие шифры:

— **Шифр «Скитала»** (см. рис. 1)

Использовался в военных целях в Древней Греции для передачи секретных сведений. Скитала представляла собой стержень или жезл, на который наматывалась лента из папируса или пергамента. На ленту наносили текст вдоль оси скиталы, а потом снимали её с жезла. В результате получались беспорядочно написанные буквы. Затем лента отправлялась адресату. Адресат брал такую же скиталу, таким же образом наматывал на неё полученную ленту и читал сообщение вдоль оси скиталы. Кроме жезла могли использоваться любые другие цилиндрические предметы, например, рукоятки мечей, кинжалов, копий и т. д. Данный вид шифра называется шифром перестановки [4]. Является достаточно надёжным, но не очень удобным в использовании, т. к. для того чтобы быстро расшифровать текст необходимо, чтобы у адресата была скитала такого же диаметра.

— **Шифр Цезаря** (см. рис. 2)

Один из самых простых и популярных методов шифрования. Назван в честь римского императора Гая Юлия Цезаря, который использовал его для секретной переписки со своим генералом. Суть состоит в том, что каждая буква алфавита заменяется третьей после неё буквой. Данный шифр относится к шифрам замены [4]. Очень легко взламывается, поэтому почти не имеет своего применения на практике.

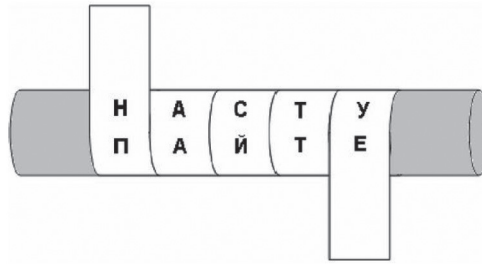


Рис. 1. Шифр «Скитала»

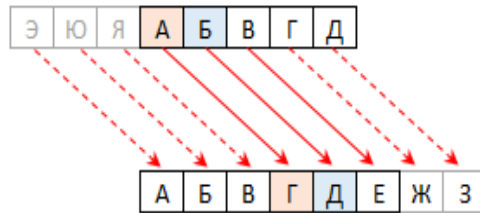


Рис. 2. Шифр Цезаря

— Шифр «Квадрат Полибия» (см. рис. 3)

Греческий историк Полибий предложил записывать буквы алфавита в квадратную таблицу и заменял их парой чисел, которые указывали соответственно на номер строки и столбца, на пересечении которых находилась

зашифрованная буква. В результате зашифрованное сообщение превращалось в последовательность пар чисел. Данный шифр также относится к шифрам замены, удобен, прост, получил широкое применение, но является достаточно ненадежным.

	1	2	3	4	5	6
1	А	Б	В	Г	Д	Е
2	Ё	Ж	З	И	Й	К
3	Л	М	Н	О	П	Р
4	С	Т	У	Ф	Х	Ц
5	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь
6	Э	Ю	Я	.	,	?

Рис. 3. Шифр «Квадрат Полибия»

— Шифр «Пляшущие человечки» (см. рис. 4)

Шифр, который разгадал Шерлок Холмс в рассказе Конана Дойля «Пляшущие человечки». На первый взгляд похож на детский рисунок, но на деле оказался шифром замены, когда каждому человечку соответствует своя буква. Главным преимуществом данного шифра является

его неузнаваемость, т. е. не каждый сразу догадается, что перед ним что-то зашифрованное, скорее примет это за забавный рисунок. Также он не требует наличия дополнительных инструментов для расшифровки, достаточно догадаться или выучить, какой человечек соответствует какой букве.



Рис. 4. Шифр «Пляшущие человечки»

— Шифр «Тарабарская грамота» (см. рис. 5)

Слово «тарабарский» обозначает «непонятный», «бессмысленный». Этот шифр использовали в Древней Руси. Суть состояла в том, что все гласные буквы оставались неизменными, а согласные заменялись одна другой по определенной схеме. Первую строчку согласных писа-

ли в алфавитном порядке, а вторую, под буквами первой, в обратном порядке [5]. В письме использовали верхние буквы вместо нижних и наоборот. Данный способ шифрования является простым и ненадежным, хотя на Руси использовался на государственном уровне.

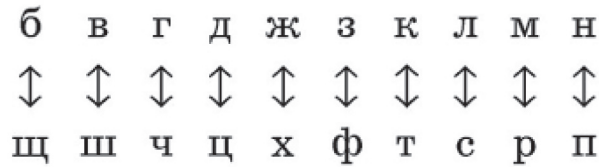


Рис. 5. Шифр «Тарабарская грамота»

Изучив различные виды и методы шифрования, мне захотелось придумать свои собственные. Конечно, в существующем обилии методов изобрести что-то новое не просто. Поэтому у меня возникла идея использовать современные технологии для создания совершенно новых шифров. Таких шифров точно не встретишь ни в одной книге.

— Шифр «Нитка в виде свитка»

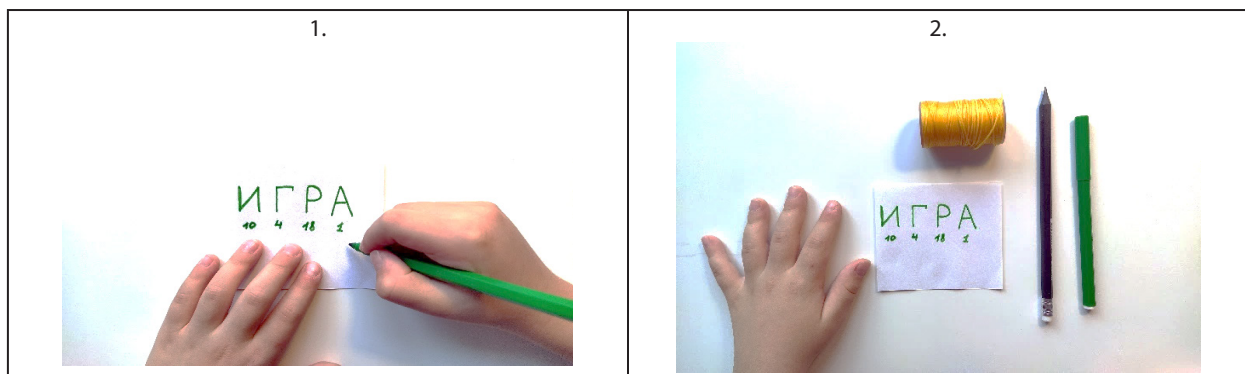
Всем нам известна народная примета про прилипшую к одежде нитку. Едва увидев нитку на человеке, другой человек начинает эту нитку обматывать вокруг своего пальца и определять букву, на которую будет начинаться имя будущего избранника или избранницы. Так вот за основу своего вида шифрования я возьму этот способ определения букв в словах. Только наматывать я буду не случайную нитку, а использовать подготовленную катушку с нитками, а вместо пальца использовать стандартный простой карандаш, который найдётся в доме у каждого. Назвал я этот шифр «Нитка в виде свитка».

Ход шифрования (см. рис. 6):

1. Определяем слово или фразу, которую необходимо передать, записываем на листочек, под каждой буквой пишем её порядковый номер в алфавите.
2. Берем катушку с нитками, простой карандаш, фломастер или маркер.

3. Держим простой карандаш горизонтально и располагаем кончик нити на карандаше, придерживая его постоянно пальцем.
4. Начинаем обматывать нить вокруг карандаша, после каждого полного оборота произносим букву, делаем так пока не дойдем до нужной нам буквы, или же просто делаем столько оборотов, сколько написано под нужной буквой на листочке.
5. Как только дошли до нужной буквы, на нитке делаем видную отметку фломастером или маркером.
6. Для того, чтобы получить следующую букву, нить разматываем и начинаем снова проделывать шаги с 3 по 5, только за начало обмотки берем уже не кончик нити, а отметку, которую мы сделали до этого. И так далее, пока не наберем слово.
7. На последней букве нить отрезаем и делаем узелок для обозначения конца нити.
8. Передаем нить адресату, который с помощью стандартного простого карандаша пытается расшифровать слово, которое мы загадали, путем наматывания её на карандаш по такому же принципу, который описан выше.

Шифр — нить с отметками на ней, *ключ к шифру* — простой карандаш.



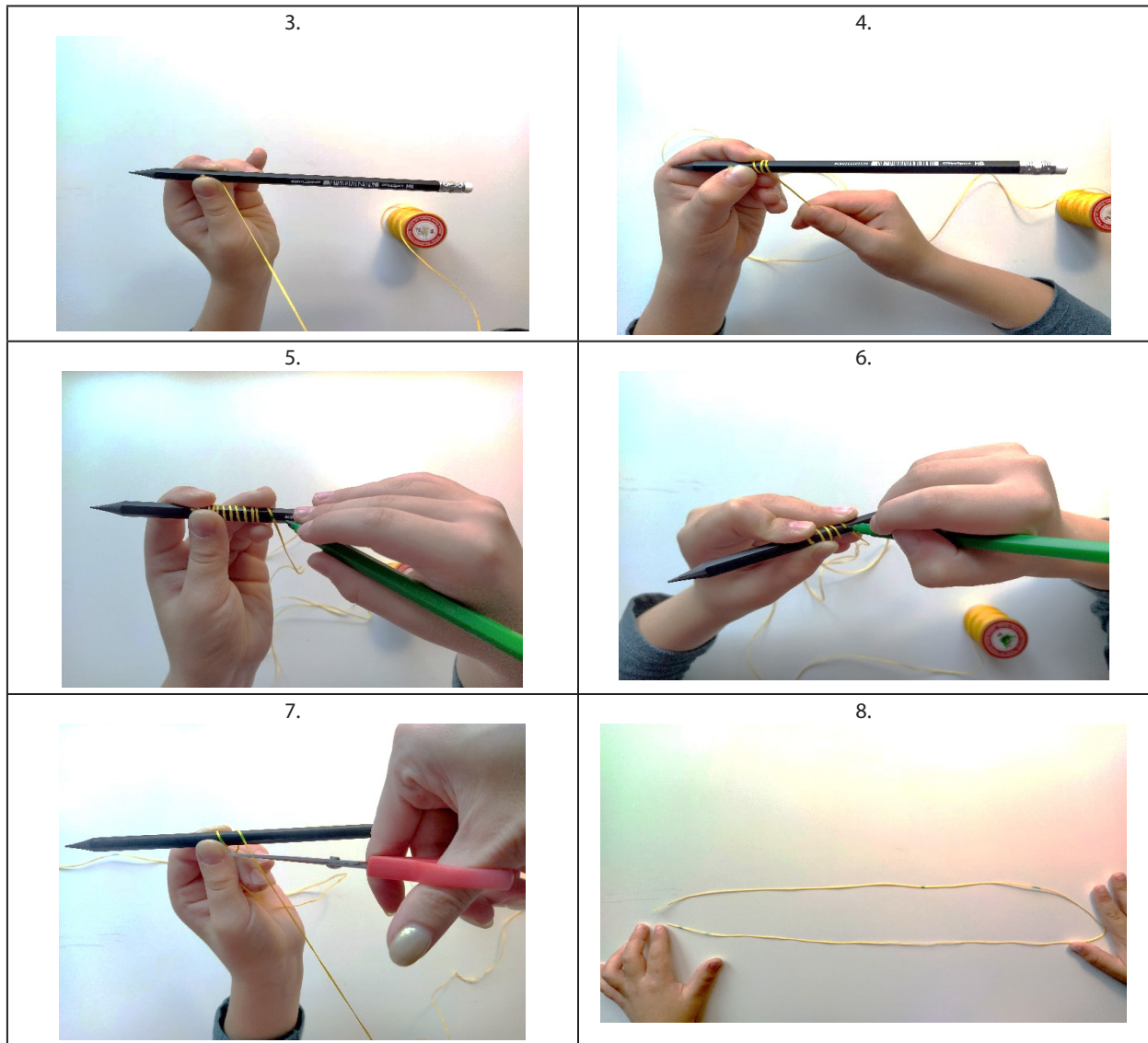


Рис. 6. Пошаговый процесс шифрования по методу «Нитка в виде свитка»

— Шифр «Шифровальный кубик Дедловского»

Всем нам известен кубик Рубика. Эта головоломка представляет собой куб, где каждая грань окрашена в один из 6 цветов [6]. За основу своего метода шифрования я и взял этот предмет. Каждая цветная грань состоит из 9 квадратиков, всего их получается 54. Это значит, что можно смело расположить на них 33 буквы русского алфавита. Так я и поступил. На оранжевой, жёлтой, крас-

ной гранях я расположил по 9 букв, т. е. полностью заполнил эти грани. На белой грани — 4 буквы, а на синей и зеленой — по 1 букве. Причем все гласные и разделительные буквы располагаются только в средних столбиках граней, согласные — по крайним. Каждая буква имеет свой порядковый номер на грани от 1 до 9 и свой цвет (см. рис. 7). Назвал я этот шифр «Шифровальный кубик Дедловского».

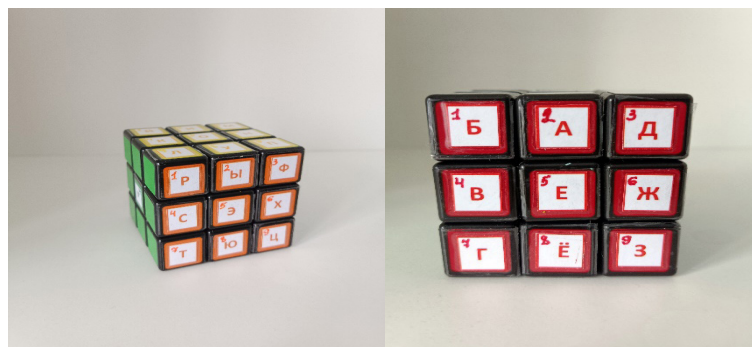


Рис. 7. Шифровальный кубик Дедловского

Ход шифрования (см. рис. 8):

1. Определяем слово или фразу, которую необходимо передать, записываем на листочек.
2. Берем шифровальный кубик Дедловского и цветные карандаши или фломастеры (красный, жёлтый, оранжевый, чёрный, синий, зеленый)
3. На шифровальном кубике Дедловского начинаем искать по порядку буквы нашего слова и записывать под каждой буквой её порядковый номер,

указанный на кубике, цветным карандашом или фломастером, соответствующим цвету буквы на кубике.

4. Передаём полученный цветной числовой код адресату, который с помощью такого же шифровального кубика сможет с лёгкостью его расшифровать.

Шифр — цветной числовой код на листочке, *ключ к шифру* — шифровальный кубик Дедловского.

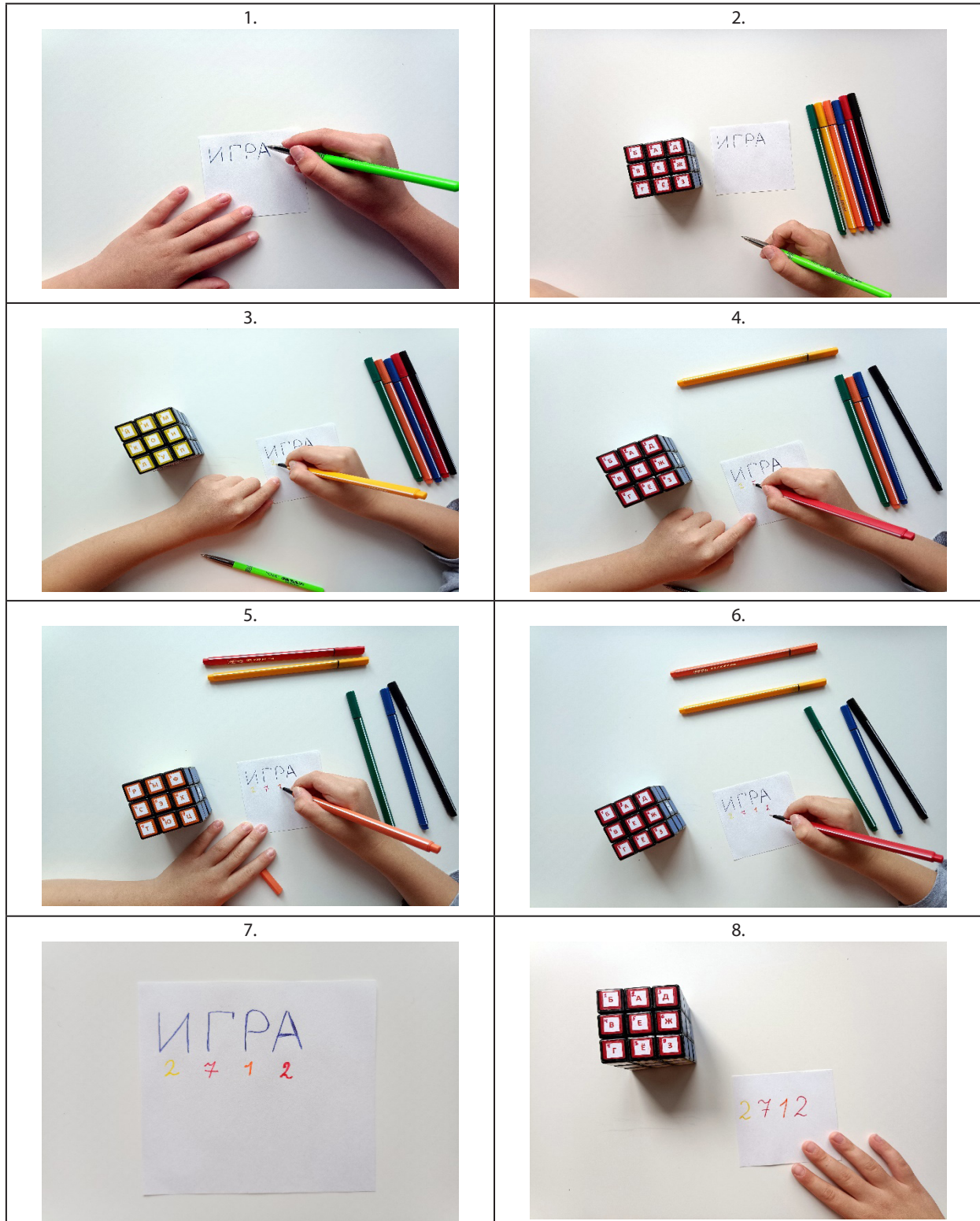


Рис. 8. Пошаговый процесс шифрования по методу «Шифровальный кубик Дедловского»

— Шифр «Легочеловечки»

Так как я увлекаюсь леги-конструированием, у меня возникла идея создать из фигурок человекочков, которых у меня очень много, свой шифр наподобие «Пляшущих человекочков» Конана Дойля. Только человекочков я не рисовал, а сфотографировал. По моему мнению, каждый человекочек каким-либо образом напоминает, ассоциируется или связан с той или иной буквой, а некоторые из них имеют какой-то предмет в руках, который также можно отнести к букве. Таким образом, у меня получился свой леги-алфавит из леги-человекочков, который можно хранить как в электронном (в виде папки с изображениями), так и в распечатанном виде (в виде карточек). Этот шифр я назвал просто «Леги-человечки».

Ход шифрования (см. рис. 9):

1. Определяем слово или фразу, которую необходимо передать, записываем на листочек.
2. Опираясь на составленный алфавит из изображений человекочков, подбираем в соответствии со словом последовательный набор фотографий или распечатанных карточек.
3. С помощью смартфона передаём фотографии адресату, который расшифровывает слово или фразу на основе составленного алфавита.

Шифр — фото последовательно сложенных карточек или непосредственно набор фотографий с изображениями человекочков, *ключ к шифру* — фотоалфавит с человекочками.

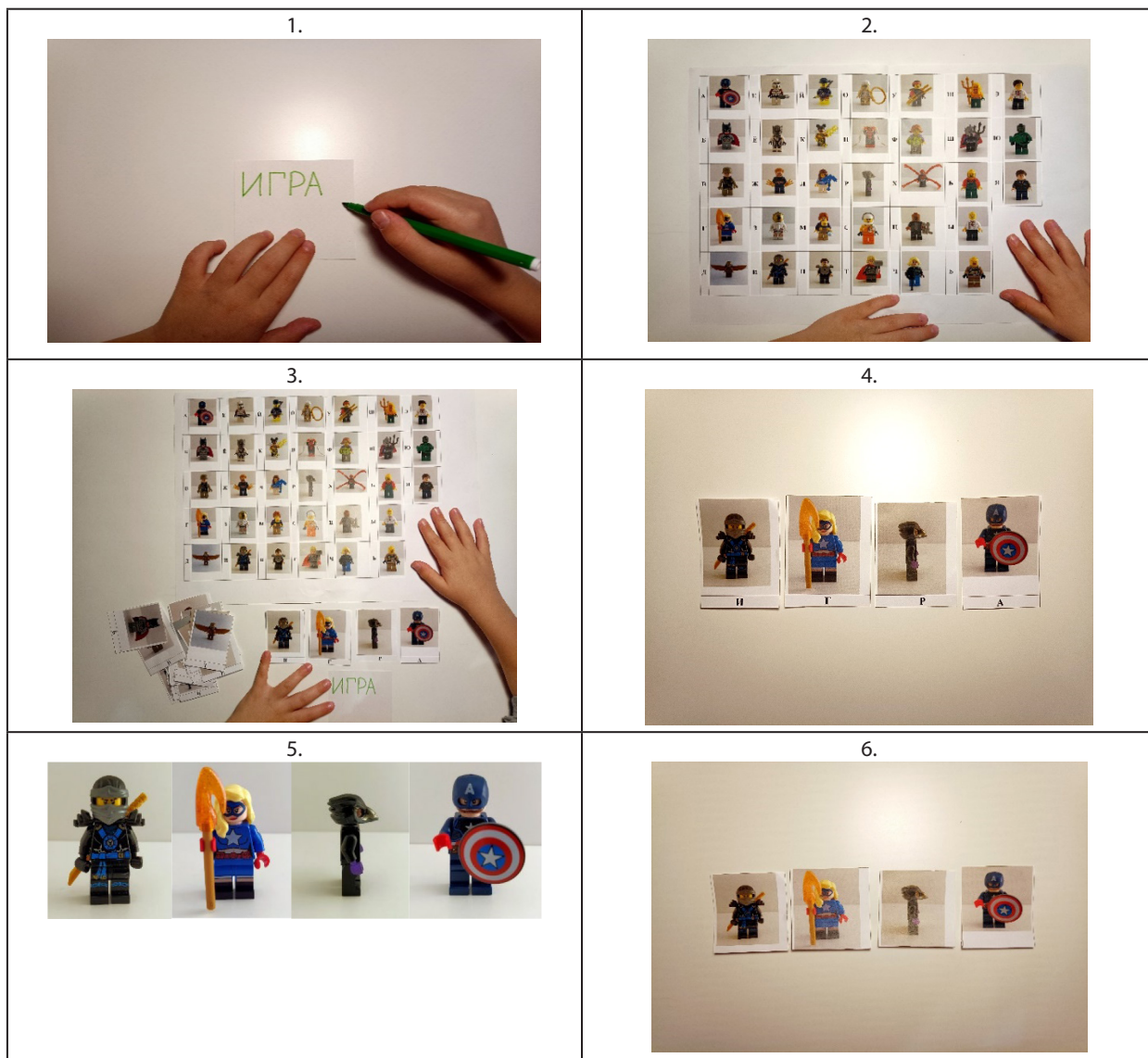


Рис. 9. Пошаговый процесс шифрования по методу «Легочеловечки»

Поэтапно решая задачи, я убедился в том, что знание приемов и способов шифрования может стать полезным навыком в дальнейшей работе с различными видами информации, а новые технологии позволяют создавать новые методы шифрования.

Мне очень понравилось изучать историю шифрования, разрабатывать свои собственные методы шифровки.

Криптография действительно в наши дни имеет большую значимость, она нужна не только для защиты государственных интересов, но и необходима для защиты частной жизни каждого современного человека. Я обязательно продолжу работу над данной темой, изучу другие, более сложные методы и способы кодирования информации, чтобы вновь создать свои интересные шифры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Музыкантский, А. И. Лекции по криптографии / А. И. Музыкантский, В. В. Фурин. — 2-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2013. — 68 с.
2. Музагафаров А. Шифрованный мир. Азы криптографии. Просто, понятно и увлекательно [Электронный ресурс] / А. Музагафаров. — М.: Издательские решения, 2018. — 24 с. — URL: <https://www.litres.ru/artem-muzagafarov/shifrovannyu-mir-azy-kriptografii-prosto-ponyatno-i-uvlekatelno/> (дата обращения: 25.07.2022).
3. Баричев С. Г. Основы современной криптографии / С. Г. Баричев, Р. Е. Серов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2001. — 120 с.
4. Дориченко С. А. 25 этюдов о шифрах / С. А. Дориченко, В. В. Яценко. — М.: ТЭИС, 1994. — 69 с.
5. Депман И. Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5–6 классов средней школы / И. Я. Депман, Н. Я. Виленкин. — М.: Просвещение, 1989. — 287 с.
6. Энциклопедический словарь юного математика / сост. А. П. Савин. — М.: Педагогика, 1985. — 352 с.: ил.

Система управления движением беспилотного летательного аппарата на основе распознавания жестов рук

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 дистанционному управлению беспилотным летательным аппаратом по изображениям жестов руки с использованием технологий нейросетей. Представлены результаты моделирования и обучения нейросети для распознавания изображений ключевых точек руки. Проведены экспериментальные исследования разработанной системы дистанционного управления на основе учебного квадрокоптера.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, дистанционное управление, распознавание изображений с использованием технологий нейросетей.

Среди современных беспилотных систем наибольшей популярностью пользуются мультироторные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) по причине их доступности и простоты эксплуатации. В частности, наиболее распространёнными в настоящее время являются мультироторные системы с четырьмя винтами (квадрокоптеры).

Управление квадрокоптером осуществляется, в основном, с пульта дистанционного управления, который может быть заменен на приложение в смартфоне. Тем не менее, возможности беспилотных аппаратов позволяют программировать траекторию их полета заранее. Кроме того, уже сегодня в функционал специального программного обеспечения внедряются технологии искусственного интеллекта, позволяющие БПЛА действовать самостоятельно в зависимости от складывающейся обстановки [1, 2].

Существует большое количество публикаций по распознаванию жестов руки как метода человеко-машинного взаимодействия [3, 4]. Однако в указанных научных трудах не рассматривается решение какой-либо конкретной задачи с использованием исследуемых подходов.

В работе для решения задачи распознавания жестов руки оператора по изображениям, получаемым с видеокamеры квадрокоптера, было принято решение о применении технологий нейросетей. Обучение нейронных сетей со сложной архитектурой на массиве исходных данных

занимает большое количество времени даже при наличии вычислительных мощностей [5]. Значительные ресурсы требуются и на предобработку данных для обучения, которую зачастую делают вручную. Сегодня существует понятие предобученных моделей, которые можно использовать без предварительной настройки или дообучить под конкретную задачу [6]. Применение предобученных нейронных сетей экономит много ресурсов и времени.

В ходе работы был изучен и применен фреймворк *MediaPipe* от компании *Google*, представляющий совокупность большого количества уже готовых и оптимизированных модулей для работы с данными [7]. Кроме того, для выполнения численных расчетов была применена библиотека *TensorFlow*, также разработанная специалистами *Google* [8]. Помимо прочих возможностей перечисленные программные средства позволяют использовать математический аппарат искусственных нейросетей для распознавания объектов на изображении. Рассмотрим процесс распознавания жестов и применения результата распознавания для управления квадрокоптером.

В рамках проводимых исследований по причине отсутствия готовых наборов датасет был сформирован самостоятельно. В качестве элемента набора данных в работе принят результат распознавания ключевых точек руки, полученных при помощи средств *MediaPipe*. Пример отдельного изображения из набора данных приве-

ден на рис. 1. Экспериментально установлено, что применение изображения с расположением ключевых точек руки позволяет достичь лучшего значения показателя качества распознавания по сравнению с обработкой реальных снимков руки. Для управления квадрокоптером

определено семь жестов (движение вперед-назад-вверх-вниз, поворот по и против часовой стрелки, взлет и посадка — один жест). Количество фотографий на каждый жест составило от 300 до 400 вариаций.

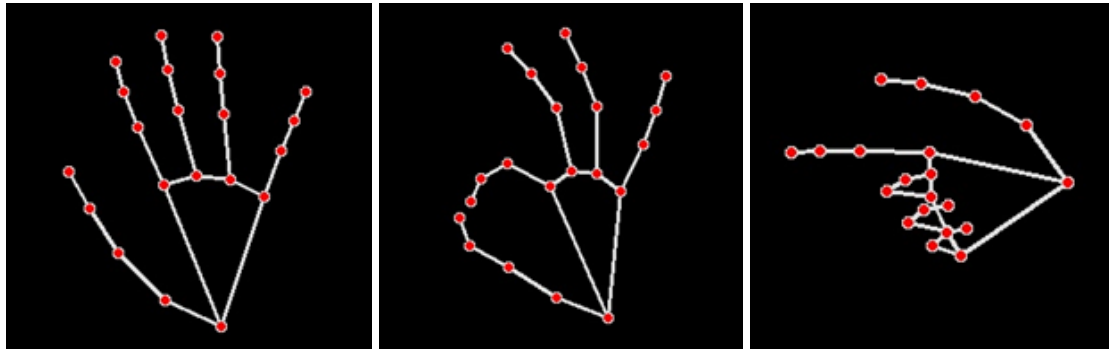


Рис. 1. Примеры изображений с расположением ключевых точек руки

TensorFlow — библиотека с открытым исходным кодом, созданная для языка программирования *Python* командой *Google Brain*. *TensorFlow* компилирует множество различных алгоритмов и моделей, позволяя пользователю реализовать глубокие нейронные сети для решения таких задач, как распознавание и классификация изображений. Данные в *TensorFlow* представлены n -мерными массивами — тензорами. Граф составлен из данных (тензоров) и математических операций. В узлах графа находятся математические операции. Ребра графа представляют тензоры, которые «перетекают» между операциями. На рис. 2 показана структура модели нейросети, реализованная при помощи средств *TensorFlow*.

В структуру модели графа, представленного на рис. 2, входят константы, переменные, операции, а также промежуточные результаты вычислений. Отдельными элементами нейронной сети, которые необходимо определить, являются гиперпараметры. В отличие от параметров, которые обновляются во время обучения, указанные значения задаются изначально и остаются постоянными на протяжении всего процесса. К гиперпараметрам относятся: скорость обучения, количество итераций, порог переобучения, функция активации, а также алгоритм оптимизации, используемый для минимизации потерь.

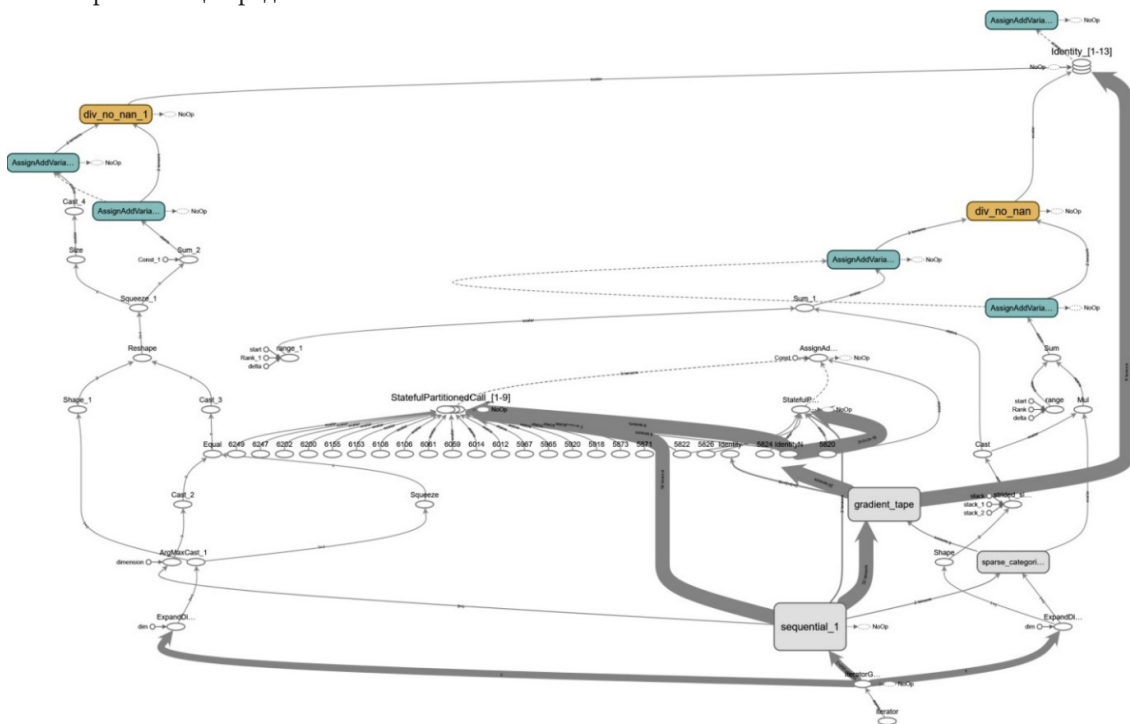


Рис. 2. Структура модели нейросети в виде графа *TensorFlow*

После того, как модель нейросети скомпилирована, её необходимо обучить. Процесс обучения включает в себя передачу обучающего набора данных через граф

и оптимизацию функции потерь. Каждый раз, когда сеть выполняет итерацию по пакету дополнительных обучающих изображений, она обновляет параметры, чтобы

уменьшить потери и более точно предсказать изображенные на снимках жесты руки. Процесс тестирования включает в себя запуск тестового набора данных через обученный граф и отслеживание количества правильно

предсказанных изображений для расчета точности. Результаты обучения нейросети в виде графиков функций изменения точности предсказания и функции потерь показаны на рис. 3.

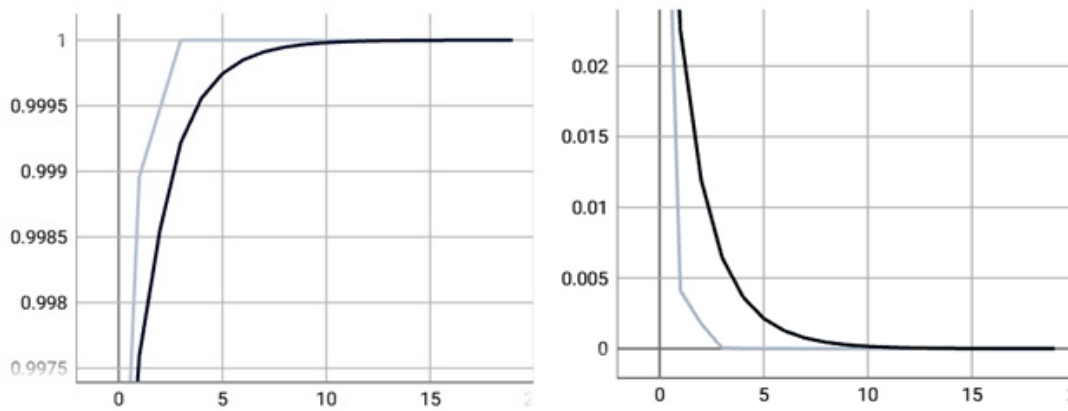


Рис. 3. Результаты обучения модели нейросети: график функции изменения точности предсказания (слева) и график функции потерь (справа)

Анализ графиков показывает, что применение нейросети позволяет добиться практически стопроцентной точности распознавания изображений жестов руки. Естественно, что при увеличении количества жестов показатель точности снизится, так как некоторые жесты могут оказаться достаточно похожи. Тем не менее, практика применения нейросетей в подобных задачах показывает, что даже в случае большого количества вариаций исходного набора объектов при правильной организации процесса обучения могут быть достигнуты высокие показатели распознавания.

Для программирования системы управления движением квадрокоптера *DJI Ryze Tello* разработчиками *Python* представлен отдельный модуль *djitellopy*, включающий в себя набор готовых команд [9]. Порядок применения команд управления подробно описан в документации *Tello SDK*, представляющей собой описание комплекта средств разработки, который позволяет специалистам по программному обеспечению создавать приложения для определённого пакета программ [10].

В работе в качестве базовых команд управления установлены команды на движение летательного аппарата по четырем направлениям пространства (вперед, назад, вверх, вниз), повороты по часовой стрелке и против часовой стрелки, команда «ожидание», а также команда на взлёт и посадку. При этом для двух последних маневров используется один жест, обеспечивающий последовательное выполнение команд на взлет и посадку. На рис. 4 приведена структура предложенной системы управления. Компонентами системы являются:

1. Квадрокоптер *DJI Ryze Tello* в качестве модели БПЛА.
2. Оператор БПЛА, демонстрирующий жесты в поле зрения встроенной камеры квадрокоптера.
3. Вычислительное устройство, представленное настольной ПЭВМ с установленным программным средством для обработки видеопотока, полученного со встроенной камеры квадрокоптера, преобразующее форму жеста в управляющую команду для БПЛА. Передача данных между БПЛА и вычислительным устройством происходит по каналу связи *WiFi*.


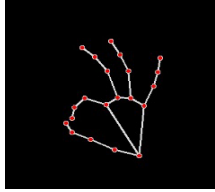

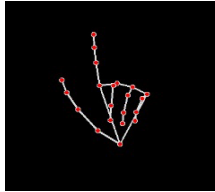

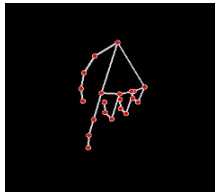

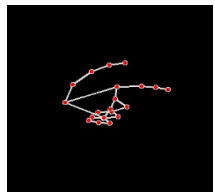
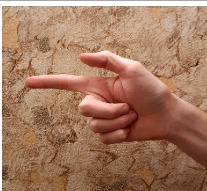
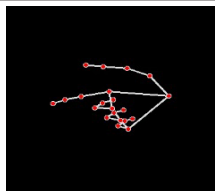

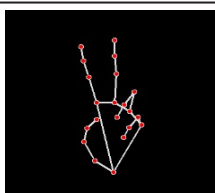

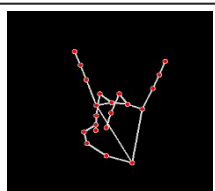

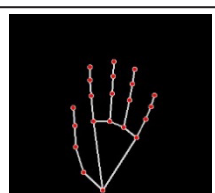


Рис. 4. Система управления движением квадрокоптера

Для естественности управления жесты оператора подобраны таким образом, чтобы форма жеста приблизительно соответствовала направлению движения БПЛА. В таблице 1 приведены выбранные жесты и соответствующие им команды управления *DJI Ryze Tello*.

Распознавание жестов руки проводится посредством покадровой обработки видеопотока, формируемого встроенной камерой квадрокоптера.

Таблица 1. Жесты руки, соответствующие командам управления квадрокоптера

№ п/п	Жест	Изображение ключ. точек	Обозначение жеста	Команда управления
1			G1	«Взлет/посадка»
2			G2	«Вверх»
3			G3	«Вниз»
4			G4	«Поворот по часовой стрелке»
5			G5	«Поворот против часовой стрелки»
6			G6	«Вперед»
7			G7	«Назад»
8			G8	«Ожидание»

Для оценки качества распознавания приведённых жестов предложенный метод запрограммирован и апробирован на базе тестовой выборки из 700 изображений жестов. Результаты распознавания приведены в таблице 2. Точность распознавания вычисляется как доля изображений, действительно принадлежащих к данному виду жеста, относительно всех изображений, которые были отнесены к этому виду. Полнота распознавания определяется как доля найденных нейросетью жестов, принадлежащих к определенному виду, относительно всех жестов этого вида в тестовой выборке. Из таблицы

видно, что средняя точность и полнота распознавания составляют 99 %. Установлено, что в основном ошибки работы нейросети связаны с ошибками оператора, демонстрирующего жесты. Так, например, при показе жеста G8 при широко расставленном указательном пальце и мизинце нейросетью распознавался жест G7. Программа была протестирована на персональном компьютере с четырехядерным процессором без использования видеокарты. Время обработки кадра незначительно и в рамках решаемой задачи соответствует режиму реального времени.

Таблица 2. Характеристики качества распознавания жестов руки

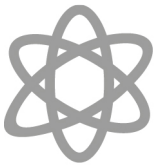
Характеристики качества распознавания	Значения							
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
Точность распознавания	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98
Полнота распознавания	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,95

Представленные в данной работе набор команд и метод распознавания жестов предназначены для бесконтактного управления движением квадрокоптера. Преимуществом подхода по сравнению с другими методами является отсутствие необходимости использования дополнительных аппаратных средств для связи с квадрокоптером при формировании управляющих команд. В качестве недостатка необходимо отметить, что применение метода ограничено дальностью прямой видимости и качеством изображения, получаемого камерой квадрокоптера. Набор команд управления может быть легко дополнен новыми жестами.

Результаты работы позволяют утверждать, что разработка альтернативных систем управления движением беспилотных летательных аппаратов является актуальным перспективным направлением исследований. Внедрение элементов искусственного интеллекта в процесс управления и обработки данных беспилотных систем позволит повысить их автономность, защищенность от внешних воздействий, обеспечит безопасность их применения при решении самых различных задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Буй Ван Шон, Бушуев А. Б., Шмигельский Г. М., Литвинов Ю. В., Щаев Е. Г. Алгоритмы управления летающим роботом при слежении за подвижным объектом // Известия вузов. Приборостроение. 2015. Т. 58. № 8. с. 593–599.
2. Нагапетян В. Э., Хачумов В. М. Распознавание жестов руки в задаче бесконтактного управления беспилотным летательным аппаратом // Автометрия. 2015. Т. 51. № 2. с. 103–109.
3. Мурлин А. Г., Пиотровский Д. Л., Руденко Е. А., Янаева М. В. Алгоритм и методы обнаружения и распознавания жестов руки на видео в режиме реального времени [Электронный ресурс]. — URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/20.pdf>. Дата обращения: 03.04.2024.
4. Чудновский М. М. Алгоритм распознавания жестов руки человека на видеопоследовательности в режиме реального времени для реализации интерфейсов человеко-машинного взаимодействия // Вестник СибГАУ. 2014. № 3(55). с. 162–167.
5. Ярышев С. Н., Рыжова В. А. Технологии глубокого обучения и нейронных сетей в задачах видеонализа — СПб: Университет ИТМО, 2022. — 82 с.
6. Павлюкевич С. Г. Усик В. Ю., Громовой Н. С. Построение классификатора изображений на основе предобученной нейронной сети [Электронный ресурс]. — URL: https://enigma-sci.ru/domains_data/files/root_directory/postroenie%20klassifikatora%20izobrazheniy%20na%20osnove%20predobuchennoy%20neyronnoy%20seti.pdf. Дата обращения: 03.04.2024.
7. MediaPipe Framework [Электронный ресурс]. — URL: <https://developers.google.com/mediapipe/framework>. Дата обращения: 03.04.2024.
8. Create production-grade machine learning models with TensorFlow [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.tensorflow.org/>. Дата обращения: 03.04.2024.
9. DJITelloPy API Reference [Электронный ресурс]. — URL: <https://djitellopy.readthedocs.io/>. Дата обращения: 03.04.2024.
10. Tello SDK 2.0 User Guide [Электронный ресурс]. — URL: <https://usermanual.wiki/Document/Tello20SDK202020User20Guide.724102581/view>. Дата обращения: 03.04.2024.



ФИЗИКА

Проходной выключатель на трехпроводной линии

*Головкин Владислав Дмитриевич, учащийся 9-го класса
ГБОУ города Москвы «Школа № 953» (г. Москва)*

Кочанов Семен Дмитриевич, учащийся 9-го класса

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

*Научный руководитель: Гусева Наталья Геннадьевна, учитель физики
ГБОУ города Москвы «Школа № 953» (г. Москва)*

В статье рассмотрены различные схемы подключения светильников с возможностью их управления из разных точек. Для управления освещением протяженных участков (тропинки между домами, в палаточных городках, на охраняемых объектах) предложена новая схема подключения, позволяющая существенно сэкономить на материалах и монтаже проводки за счет сокращения количества соединительных проводов с четырех до трех. Предложенная схема проверена в лабораторных условиях и применена на практике для освещения тропинки к летнему домику на дачном участке.

Разработанная схема может быть применена для ручного управления освещением протяженных пешеходных дорожек на приусадебных участках, в зонах отдыха, туристических базах, производственных площадках, а также в качестве осветительной и сигнальной системы на охраняемых объектах. Рассмотрены вопросы электробезопасности при реализации в сети 220В и на слаботочных линиях.

***Ключевые слова:** проходной выключатель, переключатель, трехпроводная линия, защита от короткого замыкания, защита по току, электробезопасность, УЗО, контур заземления, освещение периметра, слаботочная проводка, охраняемый периметр.*

Введение.

Проходным выключателем (или переключателем) называют устройство, позволяющее независимо управлять одним светильником из двух разных мест, что очень удобно в различных ситуациях. Перечислим некоторые из них:

1. Освещение лестницы между этажами. Если спальня расположена на втором этаже, то поднимаясь вверх, свет нужно включить внизу, а выключить на втором этаже. Спускаясь вниз, нужно наоборот включить свет, находясь сверху, а выключить уже на первом этаже.
2. В одноэтажном доме спальни обычно размещают вдали от основного входа в дом. Здесь тоже удобно иметь возможность управления светильником со входа в дом и с места установки кровати.
3. Передвигаться ночью по длинному коридору тоже не очень удобно, если нет возможности включать и выключать свет с разных сторон коридора.
4. На приусадебных или дачных участках для управления освещением дорожки от дома до вспомогательных помещений.

5. На туристических базах и в зонах отдыха, где домики для отдыха или палатки размещены на значительных расстояниях от освещенных дорожек.

Обратите внимание, что в первых трех случаях все элементы устройства размещаются внутри помещений. Расстояния между переключателями и светильником невелики, а значит экономия на суммарной длине проводов за счет перехода от четырехпроводной схемы на трехпроводную тоже не столь существенна. К тому же в этих случаях вместо управления с помощью переключателей иногда проще применить выносные пульты или датчики движения.

Иное дело управление освещением вне помещений. Датчики движения неудобны из-за возможных ложных срабатываний, выносные пульты не всегда оказываются под рукой. Здесь трехпроводная схема может оказаться значительно дешевле и удобнее.

***Актуальность** работы связана с ожидаемой экономией материалов при наружном освещении и усугубляется тем, что описания работы проходного выключателя на уличных линиях встречаются значительно реже, а предлагаемые схемы имеют существенные недостатки.*

Целью работы является конструирования и лабораторная проверка работоспособности схемы проходного выключателя на трехпроводной линии с возможностью подключения электроприборов в удаленной точке.

Для достижения цели необходимо последовательное решение следующих задач:

- 1) Анализ схем проходных выключателей по общедоступным публикациям.
- 2) Лабораторная проверка работоспособности схем.
- 3) Разработка предложений по практической реализации, включая меры обеспечения электробезопасности.

Основная гипотеза, подлежащая проверке, состоит в том, что необходимым и достаточным условием решения данной задачи является наличие трехпроводной линии и двух переключателей. Экспериментальное исследование данного вопроса составляет новизну настоящей работы.

1. Обзор преимуществ и недостатков типовых схем.

Понятие «проходной выключатель» не означает какое-то конкретное устройство. Проходной выключатель — это способ управления каким-либо электроприбором из разных мест. То есть когда электроприбор, например светильник, можно включить в одном месте, а выключить в другом. Затем снова включить или выключить из

любого места, независимо от того, с какого места было сделано предыдущее выключение или включение. Принцип работы переключателя хорошо проиллюстрирован на видео [1].

Включение и выключение осуществляется с помощью переключателя, который в отличие от обычного выключателя не просто разрывает контакт, а переключает контакт с одной клеммы на другую. Отсюда нашло и хождение другого термина — «проходной переключатель». Отметим, что схема проходного выключателя может быть реализована и на других устройствах, например на импульсных реле, дистанционных выключателях и т. д. [2].

Далее остановимся на схемах, построенных с помощью механических переключателей [3]. По условиям эксплуатации схемы можно разделить на две группы: предназначенные для использования внутри помещений и на улице. Как было сказано ранее, нас интересует вторая группа, т. к. именно на протяженных линиях эффект от экономии проводов является наиболее существенным. Принципиальные схемы проходного выключателя для уличного освещения показаны на рис. 1. На одних схемах [3] предусматривается подача электропитания в удаленную точку (рис. 1а), на других [4, стр. 67–68] — только установка переключателя (рис. 1б).

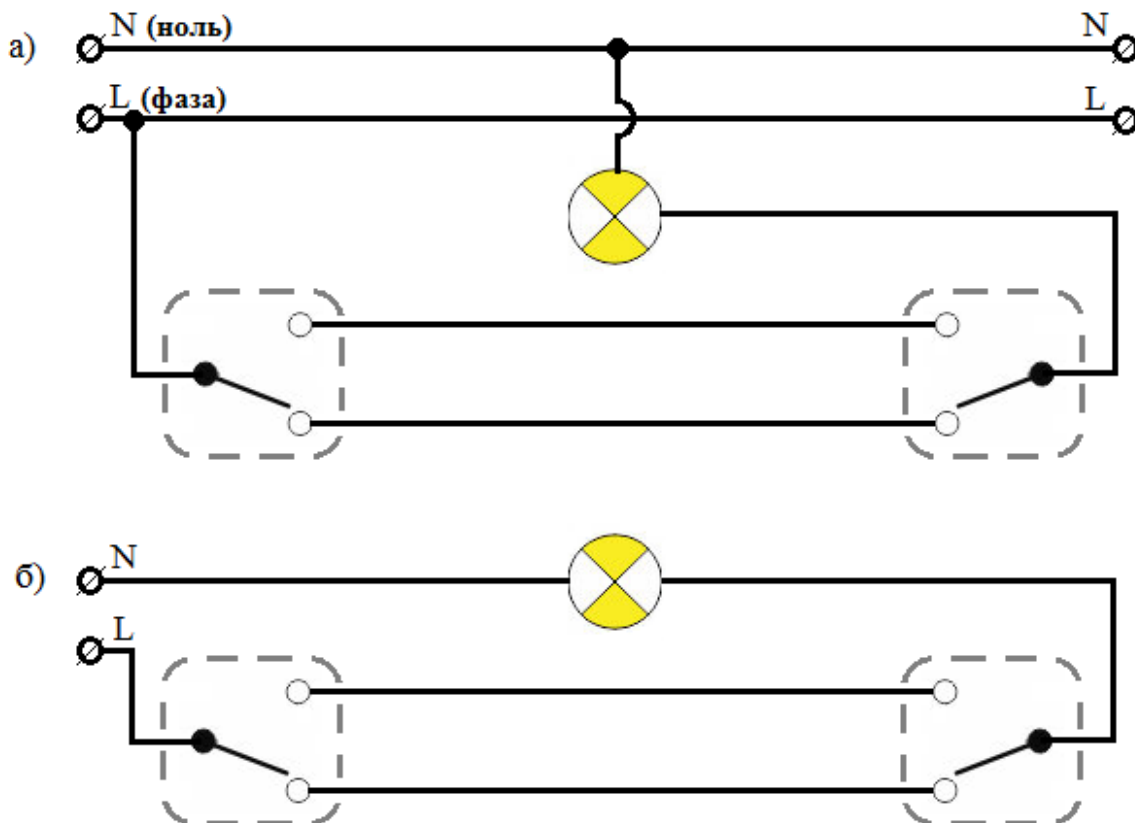


Рис. 1. Проходной выключатель. Основные схемы: а) с подачей напряжения в удаленную точку; б) с установкой в удаленной точке только переключателя

Схемы, найденные в других источниках, принципиально не отличаются от показанных на рис. 1. Недостатком схемы, показанной на рис. 1а, является повышенный расход проводов (4 провода). Схема, показанная

на рис. 1б, хоть и построена на трех проводах, но не позволяет подключать в удаленной точке дополнительные электроприборы.

2. Проходной выключатель на трехпроводной линии питания.

Гипотеза о возможности построения схемы проходного выключателя на трехпроводной линии с возможностью подключения электроприборов в удаленной точке вытекает из следующих логических рассуждений:

- 1) Из условия подачи электропитания в удаленную точку следует, что схема должна быть симметричной и иметь два провода для подачи в удаленную точку электропитания.

- 2) Для работы светильника посередине к нему надо подвести два провода. Из условия симметричности схемы, провода, суммарной длиной примерно равной общей длине линии, должны подходить с разных концов.
- 3) В начале и в конце линии должны стоять переключатели на два положения, обеспечивающие четыре комбинации ($2^2 = 4$) состояния светильника согласно таблице 1.

Таблица 1.. Таблица комбинаций положения переключателей

Комбинация	Переключатель А	Переключатель Б	Состояние светильника
1	Положение 1	Положение 1	Выключен
2	Положение 1	Положение 2	Включен
3	Положение 2	Положение 2	Выключен
4	Положение 2	Положение 1	Включен

Построим принципиальную схему, соответствующую логическим рассуждениям: изобразим два проводника для подачи электропитания из точки А в точку Б; изобразим третий проводник со светильником посередине;

разместим в точках А и Б переключатели и соединим их в соответствии с таблицей 1. Схема соединений показана на рис. 2.

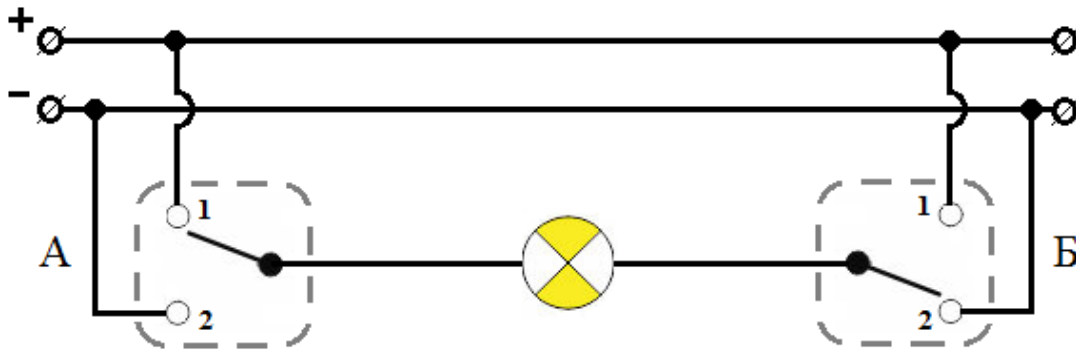


Рис. 2. Принципиальная схема проходного выключателя на трехпроводной линии.

Для проверки работоспособности схемы, построенной на основании теоретических рассуждений, в условиях школьной лаборатории собран специальный стенд. Источником питания служила солевая батарейка Perfeo на 4,5 В. Кроме лампочки, показанной на рис. 2, в лабораторном стенде к зажимам 1 и 2 переключателя Б была дополнительно подключена контрольная лампочка для слежения за напряжением в точке Б. Работоспособность схемы проверена и подтверждена всех положениях переключателей, указанных в табл.1. Контрольная лампочка не гасла в ходе всего испытания.

Эксперимент, проведенный на этом стенде, полностью подтвердил работоспособность схемы и справедливость ранее высказанной гипотезы.

3. Практическое применение.

Разработанная схема применена на практике для управления освещением тропинки на одном из дачных участков в Липецкой области, где ранее была проброшена воздушная линия из трехжильного провода (фаза, ноль, заземление). Линия подключалась к сети переменного тока через двухполюсный выключатель, установленный на стене дома.

Чтобы не монтировать отдельную проводку, провод заземления был разрезан примерно посередине линии, и его концы подведены к светильнику, собранному из подручных материалов, см.рис. 3.

Корпус двухполюсного выключателя ВК (рис. 4а) был вскрыт. Бывший провод заземления отключен от линии заземления и вместе с питанием (фаза и ноль) подведен к переключателю А, который установили чуть ниже (рис. 4б).

Аналогичную работу проделали с розеткой, установленной в летнем домике, удаленном от основного примерно на 60 метров. К клеммам розетки питания подключили переключатель Б (рис. 4в). Линия заземления была восстановлена путем подключения к отдельному контуру заземления (рис. 4в). Таким образом, благодаря новой схеме, управляемый из двух мест светильник удалось установить на старой трехпроводной линии без монтажа дополнительных проводов.

При подключении линии к сети 220В применены следующие элементы обеспечения электробезопасности: автоматический выключатель (С16 на 16А) — для защиты от перегрева проводов и от короткого замыкания;



Рис. 3. Общий вид светильника с управлением из двух точек

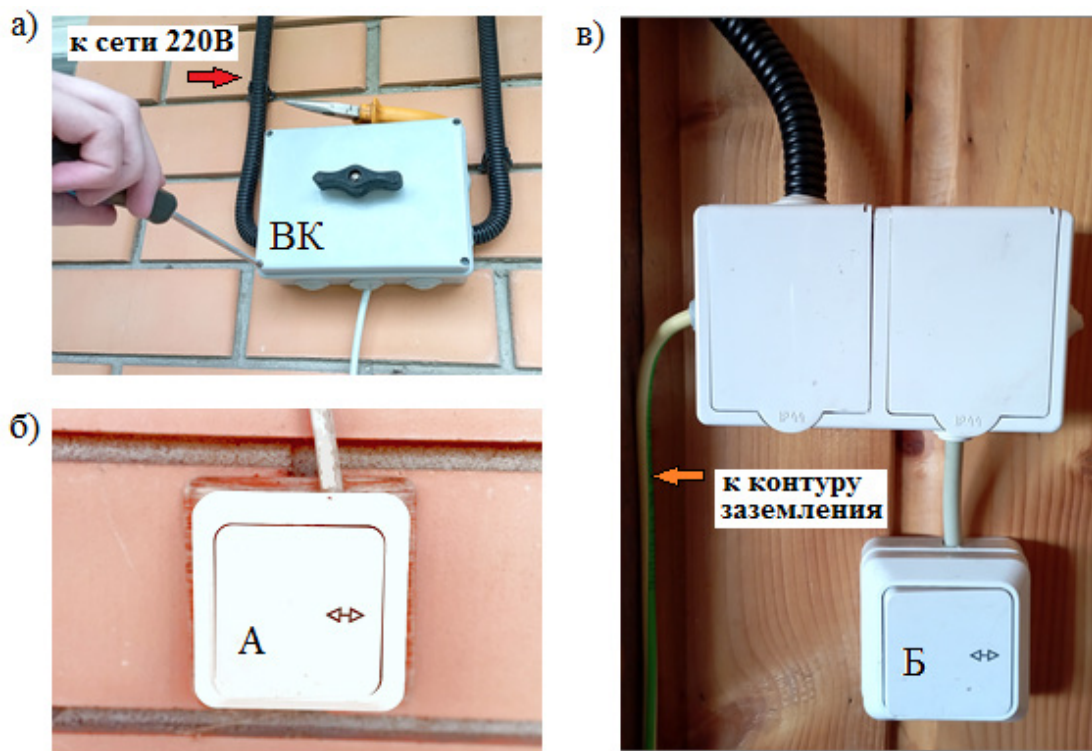


Рис. 4. Установка переключателей: а) подключение к сети 220В через двухполюсный выключатель ВК; б) положение переключателя А; б) положение переключателя Б с розетками электропитания и заземлением

устройство защиты от поражения электрическим током (УЗО, с номинальным током 25А и током срабатывания 30 мА); механический двухполюсный выключатель ВК, размещенный в зоне прямой видимости; оснащение удаленной точки отдельным контуром заземления.

Развитие современных энергосберегающих технологий открывает более широкие перспективы применения данной схемы в качестве управляемого освещения на

линиях большой протяженности. На рис. 5 показан способ использования данной схемы в качестве осветительной-сигнальной линии охраняемого периметра, например, для охраны строительной площадки. Площадка охраняется тремя постами, которые не находятся в зоне прямой видимости друг друга. Посты соединены трехпроводной линией с проходными переключателями на концах. Линии питания подключены к передвижному источнику

питания по закольцованной схеме. Нормальное состояние светильников — режим «Выключено». При внешнем сигнале типа «шорох» [5] охранник поста включает нуж-

ный осветитель, видимый со стороны соответствующего поста, что снижает риск несанкционированного проникновения на охраняемый объект.

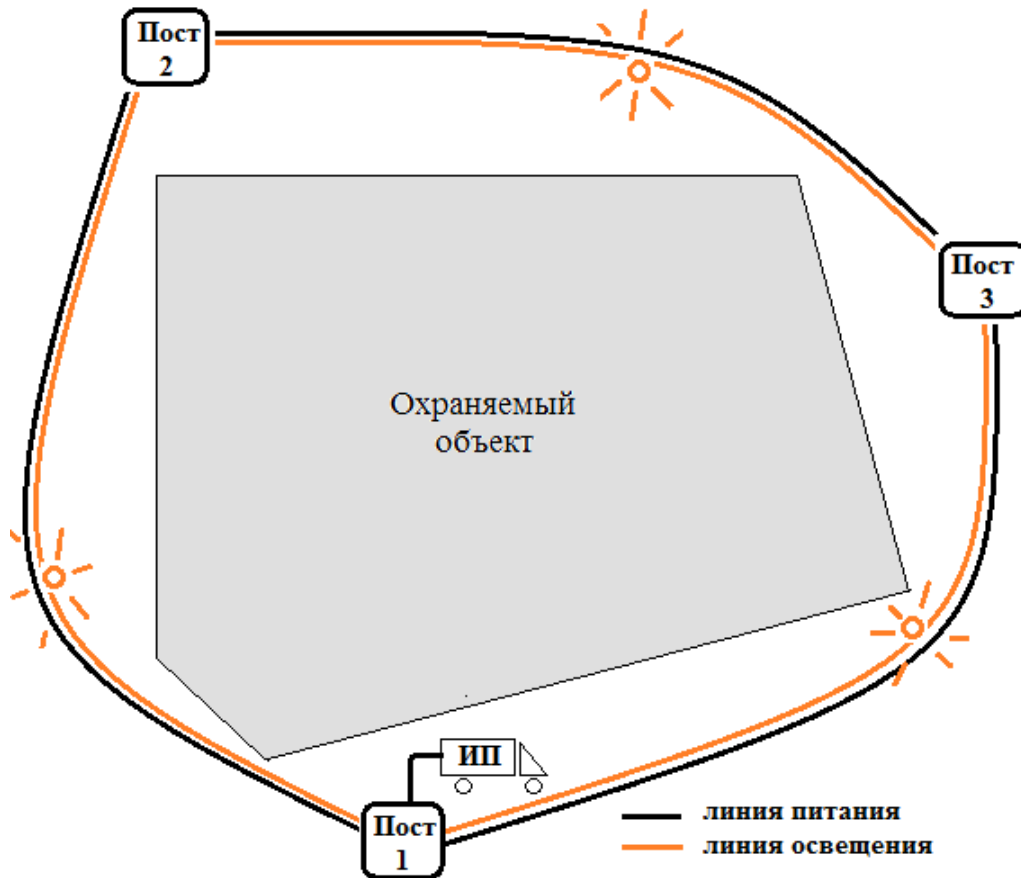


Рис. 5. Принципиальная схема осветительно-сигнальной линии охраняемого периметра на проходных выключателях

В качестве источника питания здесь достаточно использование постоянного тока напряжением 24В от аккумуляторов спецтехники, всегда присутствующей на строительных объектах. Светодиодные лампы мощностью около 8 Вт будут достаточны при расстояниях между постами порядка 400 м. Для такого освещения вполне подойдет линия из трехжильного сигнального кабеля с разным сечением проводов (например, 0,75 мм² для цепи питания и 0,35 мм² для освещения) со светодиодной лампой посередине и переключателями на концах. Линия быстро разматывается и подключается к источнику питания в нужное время, а также быстро убирается при перемещении на другой объект. Такие линии могут существенно повысить эффективность применяемых систем охраны периметра [5] и недорого в эксплуатации.

Заключение.

В результате выполненной работы реализована новая схема проходного выключателя на трехпроводной линии с подачей в удаленную точку электропитания для подключения электроприборов, что подтверждает справедливость ранее высказанной гипотезы. Работоспособность схемы проверена в лабораторных условиях и применена на практике в Липецкой области для управления освещением тропинки от выхода из дома до вспомогательных строений.

В целом результаты работы позволяют сделать следующие выводы:

1. Реализация предложенной схемы проходного выключателя позволяет снизить стоимость освещения за счет исключения четвертого провода.
2. При реализации данной схемы в сети переменного тока напряжением 220В следует применить дополнительные меры электробезопасности, а именно: устройство защиты от поражения электрическим током (УЗО или дифавтомат), внешний контур заземления, двухполюсный выключатель внешнего питания в зоне прямой видимости для отключения сети на период монтажа или ремонта.
3. Эффект от применения предложенной схема наиболее ощутим на протяженных слаботочных линиях, построенных по энергосберегающим технологиям.

Приведен пример вспомогательного освещения периметра охраняемых объектов по схеме проходного выключателя с применением энергосберегающих технологий. Надеемся, что материал статьи будет полезен читателям, интересующимся вопросами проектирования и монтажа электрических цепей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Просто о сложном. Как устроен проходной выключатель. URL: <https://www.youtube.com/shorts/EfQ6PnNH2vE> (дата обращения: 14.04.2024).
2. Все о проходных выключателях — схемы подключения, сравнение, видео. //Домашняя автоматика. — URL: <https://domavtomatica.ru/blogs/blog/vse-o-prohodnyh-vykyuchatelyah-shemy-podklyucheniya-sravnienie-video#>: (дата обращения: 14.04.2024).
3. Чем проходной выключатель отличается от обычного и можно ли их заменить? //Электрик в доме — URL: https://dzen.ru/a/УрХувjA_KkKvBVto/ (дата обращения: 14.04.2024).
4. 20 уроков по электромонтажу. Иллюстрированное практическое руководство для начинающих электромонтажников //Компания «ЭлектроАС». — 73 стр. — URL: <http://electrolibrary.info/20lessons.pdf> (дата обращения: 24.04.2024).
5. Абдрахманов С. И. Системы охраны периметра. Общие требования к периметральным системам / С. И. Абдрахманов. // Молодой ученый. — 2023. — № 52 (499). — с. 4–6. — URL: <https://moluch.ru/archive/499/109072/> (дата обращения: 25.04.2024).

Сравнение методов анализа вынужденных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Значение импеданса

Минаков Никита Валерьевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: *Ярчукова Светлана Андреевна, учитель физики*
МБОУ «Фокинская СОШ № 3» (Брянская обл.)

В статье автор проводит сравнение двух методов анализа вынужденных электромагнитных колебаний в колебательном контуре и определяет наиболее эффективный из них. Первый метод основан на дедуктивных соображениях и предполагает определение уравнения вынужденных ЭМК. Второй метод зиждется на векторных диаграммах. В процессе будет введен коэффициент «импеданс» или полное электрическое сопротивление.

Ключевые слова: *электромагнитные колебания (ЭМК), колебательный контур, векторные диаграммы.*

Цель. Выявить наиболее оптимальный способ анализа вынужденных ЭМК.

Задача. В колебательном контуре определить зависимость от времени силы тока и выразить его амплитудное значение двумя методами.

Ниже представлена схема электрической цепи, состоящей из генератора переменного тока (без внутреннего сопротивления), резистора сопротивлением R (оно может включать и сопротивление соединительных проводов), конденсатора емкостью C , катушки индуктивностью L (рис. 1)

Учитывая $U(t) = U_m \cos \omega t$, где U_m — амплитудное значение напряжения, ω — циклическая частота ЭМК, и подставляя в (а), получаем уравнение вынужденных колебаний: $\ddot{q} + \frac{R}{L} \dot{q} + \frac{1}{LC} q = \frac{U_m}{L} \cos \omega t$. Если обратиться к механике, то сложно не увидеть сходства в записи уравнения механических колебаний и уравнения вынужденных ЭМК. В связи с этим, минуя трудноописуемые ходы получения результата (так как имеется аналогии с механикой [1,

с. 81]) привожу решение уравнения для амплитуды заряда q_m . $q_m = \frac{U_m}{L} \frac{1}{\sqrt{(2\alpha\omega)^2 + (\omega^2 - \omega_0^2)^2}}$; $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ — частота свободных ЭМК и коэффициент $\alpha = \frac{R}{2L}$. Зная тот факт, что $I = \omega q$, получаем искомое амплитудное значение силы тока

$$I: I_m = \frac{U_m}{L} \frac{\omega}{\sqrt{(2\alpha\omega)^2 + (\omega^2 - \omega_0^2)^2}};$$

$$I_m = U_m \frac{1}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}} \quad (6).$$

На этом моменте стоит обратить внимание на знаменатель данной дроби, дело в том, что это **импеданс** — полное электрическое сопротивление, обозначим его буквой Z . То есть, получено значение коэффициента, который определяет сопротивление системы, а само равенство не что иное, как закон Ома для цепи переменного тока [2, с.25]. К слову, если $\omega \rightarrow \infty$, то $I_m \rightarrow 0$ и если $\omega \rightarrow 0$, то $I_m \rightarrow 0$. И, что наиболее интересно, при $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ достигается максимальное значение I_m . (см. рис. 2) Действительно, видим, что при ω_0 достигается максимальное значение. Высота кривых определена сопротивлением R , они становятся ниже при увеличении R .

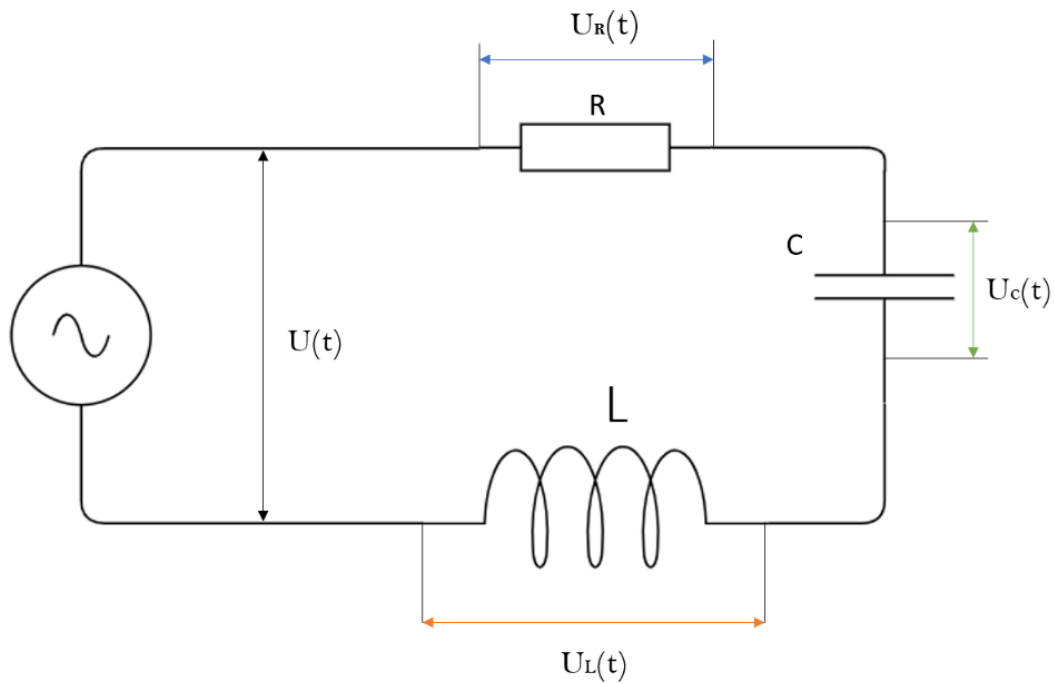


Рис. 1.

$I_m = U_m \frac{1}{\sqrt{(\omega L - \frac{1}{\omega C})^2 + R^2}}$ (6). На этом моменте стоит обратить внимание на знаменатель данной дроби, дело в том,

что это **импеданс** — полное электрическое сопротивление, обозначим его буквой z . То есть, получено значение коэффициента, который определяет сопротивление системы, а само равенство не что иное, как закон Ома для цепи переменного тока [2, с.25]. К слову, если $\omega \rightarrow \infty$, то $I_m \rightarrow 0$ и если $\omega \rightarrow 0$, то $I_m \rightarrow 0$. И, что наиболее интересно, при $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ достигается максимальное значение I_m . (см. рис. 2) Действительно, видим, что при ω_0 достигается максимальное значение. Высота кривых определена сопротивлением R , они становятся ниже при увеличении R .

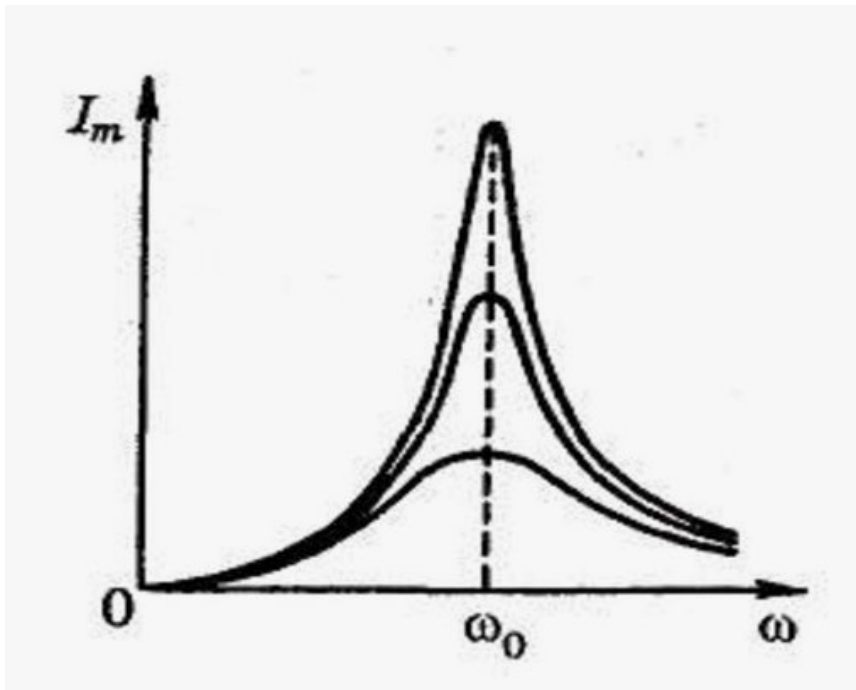


Рис. 2.

Таким образом, мы видим, что использование этого метода хотя и приводит к результату, но требует значительных затрат времени и знания вывода уравнения вынужденных колебаний из механики для проведения аналогий. Поэтому рассмотрим второй, более наглядный метод — **метод векторных диаграмм**.

Мы знаем, что напряжение в каждом элементе изменяется по гармоническому закону, и эти колебания происходят с одинаковой частотой. Чтобы достичь цели, нам нужно сложить три гармонических колебания одной частоты. Нас интересует зависимость $I(t)$, но так как сила тока одинакова во всех элементах цепи, лучше решить задачу с конца: считать, что ток известен, и найти $U(t)$, складывая колебания с использованием векторных диаграмм. Делаем тоже самое, как и в первом методе, до «(а)»: $\vec{U}_m = \vec{U}_m c + \vec{U}_m L + \vec{U}_m c$, (амплитудные значения). Перейдем к действующим значениям, разделив на $\sqrt{2}$: $\vec{U} = \vec{U}_c + \vec{U}_L + \vec{U}_R$. В качестве «опоры» используем колебания тока \vec{I} — вектор, описывающий колебания тока в контуре (см. рис. 3).

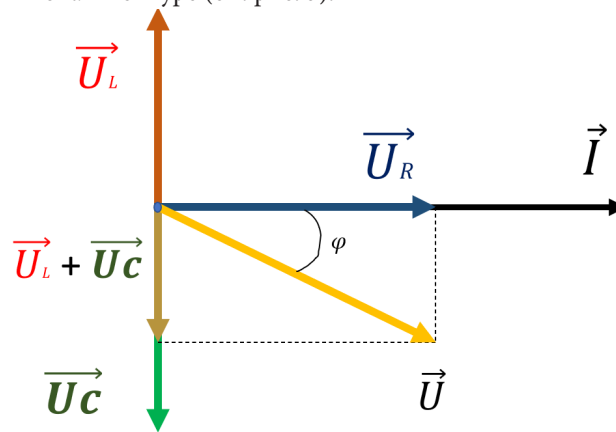


Рис. 3.

Колебания тока через конденсатор опережают колебания напряжения на фазовый угол $\frac{\pi}{2}$. Изображаем вектор вниз. Колебания тока через катушку отстают от колебания напряжения на ней ($\frac{\pi}{2}$). Складываем векторы. Остались несложные действия. По теореме Пифагора:

$$U = \sqrt{(U_c - U_L)^2 + U_R^2} \text{ {в}}$$

(не имеет значения, как записана разница из-за квадрата). Теперь необходимо вспомнить [2, с.19–22], что $U_c = \frac{I}{\omega C}$, $U_L = \omega LI$, $U_R = RI$. Подставляем \rightarrow {в} и получаем идентичную (б) формулу.

Итак, мы видим, что с помощью минимальных вычислений был получен результат для силы тока в контуре. Метод векторных диаграмм действительно является более быстрым и удобным по сравнению с классическим методом через определения уравнений вынужденных ЭМК.

Таким образом, двумя способами было найдено значение амплитуды силы тока в контуре. Однако стоит учесть, что метод векторных диаграмм является оптимальным, так как он требует меньше времени и не такой общий, как классический метод.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вульфсон И. И. Краткий курс теории механических колебаний / И. И. Вульфсон. — Москва: Вестник научно-технического развития, 2017. — 241 с.
2. Физика / А. Т. Глазунов, О. Ф. Кабардин, Н.Малинин и др.; Под ред. А. А. Пинского — 3-е изд. — Москва: Просвещение, 1998. — 432 с.

Поезд-магнитоплан: действующий макет

*Нагорный Никита Игоревич, учащийся 4-го класса;
Новиков Даниил Андреевич, учащийся 4-го класса*

Научный руководитель: *Новиков Андрей Викторович, кандидат экономических наук*
АНОО «Физтех-лицей» имени П. Л. Капицы (г. Долгопрудный)

В статье авторы описывают создание своего проекта — действующего макета поезда-магнитоплана. Ребята изучили физические принципы и законы, лежащие в основе устройства магнитного транспорта, разобрались в типах конструкций как настоящих маглевов, так и их макетов. Авторы разработали свою концепцию подвеса магнитного поезда и после приобретения разнообразных магнитных материалов и электронных компонентов про-

вели множество серий испытаний для подбора оптимальных параметров и компонентов макета. В результате создан самостоятельно передвигающийся левитирующий поезд, обладающий бесконтактным, полностью магнитным приводом и не имеющим в конструкции мотора с вращающимися частями. Изготовленный макет может быть очень интересен и полезен школьникам при изучении соответствующих разделов физики.

Ключевые слова: магнитное взаимодействие, магнитная левитация, макет.

Использование магнитной левитации — новейшее направление развития железнодорожного транспорта. Такие поезда часто называют просто «маглевы» — от слов «магнитная левитация» или магнитопланами. Поезд или трамвай, использующий данную технологию, удерживается над полотном дороги, следует вдоль него и приводится в движение силой магнитного поля. Первыми в мире эту идею начали развивать в России в начале XX века. В 1910 г. Борис Петрович Вейнберг разработал концепцию и создал макет «магнитного поезда», перемещающегося в вакууме, а в 1914 г. он активно ездил по стране с публичными лекциями, посвященными данному проекту, стараясь сделать идею о сверхбыстром транспорте популярной.

На данный момент в мире действуют несколько маршрутов левитирующих поездов: в Китае, Японии, Южной Корее. Самым современным вариантом реализации маглева является китайский поезд корпорации CASIC, поставивший на испытаниях рекорд скорости: 623 км/ч.

По сравнению с рельсовым скоростным железнодорожным транспортом технология магнитной левитации обладает рядом преимуществ:

- феноменальная скорость — свыше 600 км/ч;
- высокая экономичность перемещения и низкая стоимость эксплуатации, обусловленные отсутствием трансмиссионных потерь и значительно меньшим износом пути вследствие отсутствия контакта с колёсами;
- экологичность, вызванная работой на электричестве, отсутствием вредных смазочных материалов, низким уровнем шумового загрязнения.

Помимо преимуществ, у скоростного магнитного транспорта есть ряд недостатков:

- создание линий маглева сложнее и дороже традиционных путей;
- высокоскоростное парение над полотном требует очень ровной поверхности без перепадов, кочек, изгибов, а также накладывает более сильные ограничения на радиусы поворотов, углы подъёмов, профиль пути;
- путевая, станционная, обслуживающая инфраструктура линий маглева несовместима с действующей железнодорожной инфраструктурой, поэтому требуются дополнительные вложения для дублирования всех необходимых элементов.

Эти особенности делают создание скоростного магнитного сообщения более трудоемким и значительно более дорогим. Поэтому окупаемость подобных транспортных проектов будет достигаться спустя десятилетия бесперебойной непрерывной работы, то есть можно назвать строительство линий магнитоплана стратегически проектами, реализуемыми, прежде всего, на государственном уровне.

Разобраться с технологией использования электромагнитной левитации в транспорте, оценить ее перспективы нам поможет собственная модель поезда маглева, которую мы создадим самостоятельно. Тема взаимодействия магнитных полей очень интересна для нас, опыты по левитации выглядят фантастически, и поэтому хочется изучить это явление как можно подробнее, чему очень поспособствует создание действующего макета поезда-магнитоплана. Нам, как и многим другим ребятам, изучающим физику, очень бы пригодилась такая наглядная иллюстрация возможностей магнитного взаимодействия.

Объектом нашей проектной работы стало явление магнитной левитации, а предметом — макет поезда-магнитоплана.

Целью данного проекта является проектирование и постройка действующего макета поезда, удерживающегося над полотном дороги, приводимого в движение и управляемого силой электромагнитного поля.

Для достижения цели проектной работы нам предстоит решить следующие задачи:

1. изучение понятий и принципов, используемых при построении системы магнитной левитации на транспорте;
2. изучение разных типов конструкции маглев и выбор конструкции для создания проекта исходя из технической сложности реализации и стоимости;
3. проектирование, подбор компонентов для проекта;
4. сборка макета поезда;
5. тестирование макета, исправление ошибок и внесение доработок;
6. проведение запусков, наблюдение и формулирование выводов.

Актуальность данного проекта заключается в том, что он отражает ближайшее будущее транспорта: магнитопланов будет становиться всё больше. Готовый макет может принимать участие в конкурсах технического моделирования для иллюстрации перспектив развития высокоскоростного сообщения. Также он может использоваться в процессе обучения физике для наглядного представления о взаимодействии магнитных полей.

В ходе реализации проекта мы использовали теоретические и эмпирические методы: поиск и анализ специальной литературы, статей в сети Интернет, 3D-моделирование, проектирование, конструирование, электротехнические расчеты, а также тестирование и наблюдение за полученными результатами.

1. Теоретическое описание

1.1. Типы магнитного подвеса

В конструкции нашего макета, как и у настоящего магнитоплана, самое главное — реализация магнитного подвеса. Магнитным подвесом в данной работе мы будем называть совокупность технических решений, которые

с помощью взаимодействия магнитных полей поезда и пути обеспечивают три процесса: левитацию (зависание над полотном пути), курсовое следование (стабилизацию при движении по пути) и продольное движение (привод) состава.

Что касается настоящих левитирующих поездов, в литературных и интернет-источниках основным разделением типов магнитных подвесов является разделение по способу создания левитации [1]:

Электромагнитный подвес,
при котором поезд левитирует,
притягиваясь к треку снизу (рис. 1).

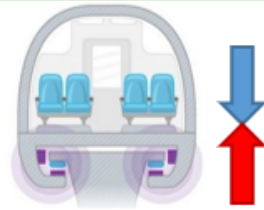


Рис. 1. Схематичное изображение электромагнитного подвеса

Электродинамический подвес, при
котором поезд левитирует,
отталкиваясь от трека (рис. 2).

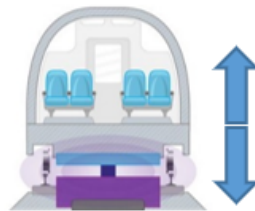


Рис. 2. Схематичное изображение электродинамического подвеса

Некоторые источники также выделяют отдельной категорией подвес на постоянных магнитах на поезде и пути, но он пока лишь тестируется и не скоро найдёт

широкое применение в транспорте из-за очень высокой стоимости пути.

1.2. Электромагнитный подвес

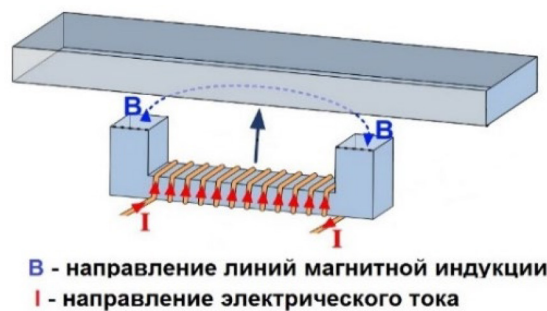


Рис. 3. Притяжение электромагнита к рельсу

Электромагнитный подвес — такой способ создания магнитной левитации, при котором используется притяжение электромагнитов к пути. Для удобства будем называть его «П»-подвес. Это первое направление в разработке магнитных левитирующих поездов. В такой конструкции под поездом в специальных «крыльях»,

огИБающих Т-образный рельс снизу, установлены электромагниты, которые притягиваются к рельсу из ферромагнитного материала, обычно стали (рис. 3) [2].

Для стабильной левитации на одном уровне необходимо постоянно отслеживать положение магнита относительно рельса и очень точно корректировать питание.

Существуют два подхода к обеспечению поперечной стабилизации в «П»-подвесе:

- использование разных наборов магнитов для левитации и стабилизации (рис. 4).

- использование единого набора магнитов одновременно для левитации и стабилизации в сочетании с U-образным рельсом. Такой профиль обеспечивает поперечную стабилизацию (рис. 5).

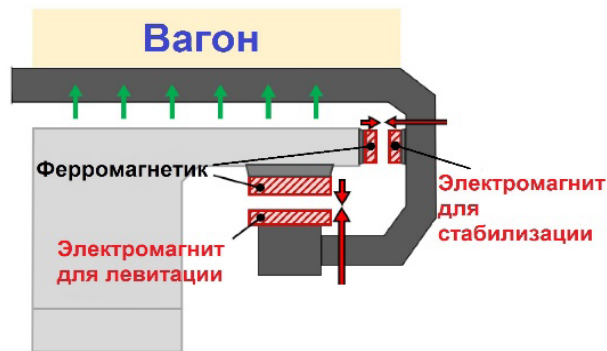


Рис. 4. Разные наборы магнитов для левитации и стабилизации



Рис. 5. Единый набор магнитов для левитации и стабилизации

На основе «П»-подвеса и его разновидностей построены линии Transrapid в Германии, в Китае. Из них на данный момент действующей является только линия в Китае длиной 30,5 км, соединяющая Шанхай с аэропортом. Кроме Transrapid существуют другие варианты линий с «П»-подвесом в Японии (Linimo), Южной Корее (EcoBee).

Несмотря на необходимость постоянного и точного контроля и корректировки работы электромагнитов,

«П»-подвес в целом является конструктивно не сложным, лёгким в обслуживании, кроме того, при организации «П»-подвеса возможно полностью бесконтактное функционирование, так как левитация возможна на любой скорости.

Главным недостатком «П»-подвеса являются крайне высокие потери энергии при эксплуатации от преобразования тока, работы множества электромагнитов.

1.3. Электродинамический подвес

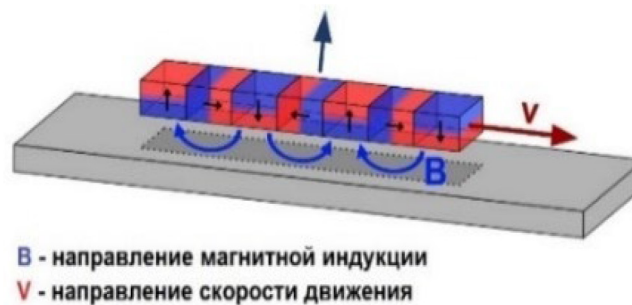


Рис. 6. Отталкивание магнитной сборки Хальбаха от пути в движении

В электродинамическом подвесе для левитации используются магнитные поля вихревых токов, индуцированных изменяющимся магнитным полем. Проводник в пути находится под действием переменного магнитно-

го поля от магнитов на движущемся поезде. Из-за такого воздействия в проводнике, состоящем из проводящих полос или замкнутых контуров, возникают вихревые токи, или токи Фуко, которые создают магнитное поле,

противостоящее первичному [3]. При движении поезда это поле *отталкивает* состав, он левитирует и движется за счет взаимодействия магнитных полей контуров пути и полей магнитов поезда (рис. 6) [4]. Такой подвес будем называть «О»-подвес. Сам путь представляет собой ка-

нал, где в стенках установлены проводники, по форме напоминающие цифру «8». Такая форма обеспечивает формирование разноименных магнитных полюсов в верхнем и нижнем витках. Это обеспечивает левитацию, отрывающую состав на скорости от полотна (рис. 7, 8).

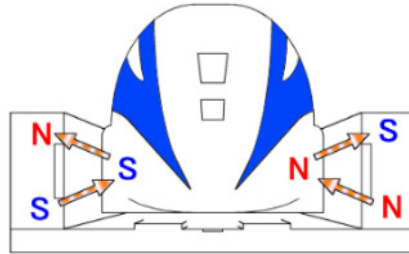


Рис. 7. Левитация поезда при движении

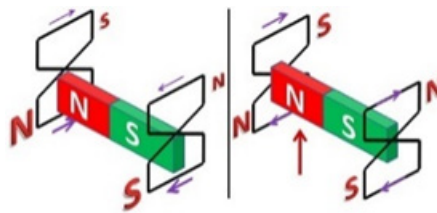


Рис. 8. Взаимодействие полей магнитов поезда и проводников при левитации

«О»-подвес обеспечивает самостабилизацию поезда. При уменьшении расстояния от поезда до пути или стены поле естественным образом усиливается, в результате

чего поезд всё время стремится удерживаться посередине между стенками пути и на одном расстоянии от поверхности — около 10 см (рис. 9, 10).

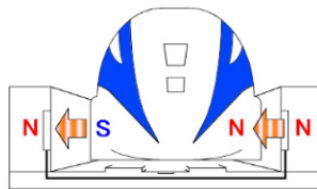


Рис. 9. Стабилизация поезда при движении

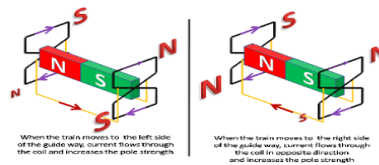


Рис. 10. Взаимодействие полей магнитов поезда и проводников при стабилизации

В системах с «О»-подвесом на поезде устанавливаются сверхпроводящие магниты. Эти мощные эффективные магниты охлаждаются до -273°C (0° по Кельвину)

жидким гелием. Технология «О»-подвеса впервые применена в Японии при создании транспортной системы JRMaglev [5].

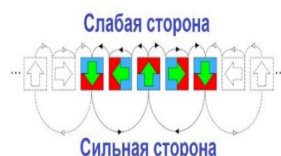


Рис. 11. Сборка Хальбаха

Кроме того, в «О»-подвесе могут использоваться постоянные магниты в виде «сборок Хальбаха» [2]. Это особая конфигурация постоянных магнитов, в которой магнитное поле с одной стороны сборки значительно сильнее поля с другой стороны, где оно практически полностью отсутствует (рис. 11). Подобное решение получило название Inductrack, что можно перевести как «индукционный путь». «Inductrack» лежит в основе скоростных перспективных проектов систем Hyperloop от компаний SpaceX, Virgin и других разработчиков [8].

На всех поездах с «О»-подвесом используются выдвижные колёса для опоры поезда на стоянках, а также

при езде до достижения скорости начала левитации. Это примерно 150–200 км/ч. При небольшой скорости магнитов индуцируемый в контурах ток недостаточно сильный для создания отталкивающего магнитного поля, способного удержать вес поезда.

1.4. Привод и питание левитирующих поездов

Левитирующие поезда движутся за счет линейных двигателей. Это такой электродвигатель, у которого один элемент магнитной системы имеет обмотки, создающие магнитное поле — *статор*, а другой взаимодействует с ним и может перемещаться продольно — *ротор* (рис. 12) [4].

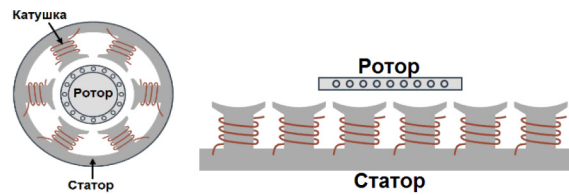


Рис. 12. Упрощенное строение линейного двигателя

В большинстве подвесов статор располагается на пути, ротор — на поезде. В роторе при этом размещены магниты. Такой привод называется линейным синхронным мотором. Магниты в роторе могут быть как постоянные (в «О»-подвесе), так и электромагниты (в «П»-подвесе) [5].

Питание подаётся на путь на катушки статора. Сам поезд для работы внутренних систем также содержит аккумуляторы. Отличие в том, что в «П»-подвесе необходимо питать электромагниты поезда. Для этого электромагниты конструктивно совмещены с линейными генераторами, которые бесконтактно получают питание от пути и подают его на магниты [4]. В «О»-подвесе необходимости получать питание от пути для движения нет.

1.5. Обзор видов конструкций макетов левитирующих поездов

Конструкции макетов левитирующих поездов широко представлены в сети Интернет. Почти во всех подвесов обычно реализован размещением постоянных магнитов на поезде и на пути. В реальных магнитопланах использование такого подвеса — новейшее направление разработок, он используется только на испытательных участках из-за крайне высокой стоимости подобного пути из магнитов, но такой подвес хорошо применим для макетов. В основном, в макетах замкнутый трек отсутствует и представлен прямой фрагмент пути. Курсовая устойчивость обеспечена наличием боковых стенок. Привода может не быть (рис. 13, 14), а может быть использован толкающий пропеллер, например, как на рис. 15.

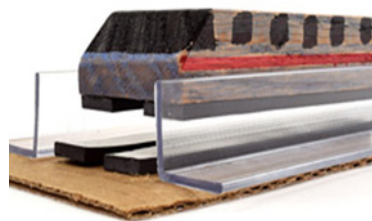


Рис. 13. Макет маглева без привода



Рис. 14. Макет маглева без привода



Рис. 15. Макет маглева с приводом-пропеллером

Существуют более сложные реализации с линейным мотором для привода (рис. 16) или с использованием сверхпроводимости, достигаемой охлаждением сухим льдом или жидким азотом (рис. 17).

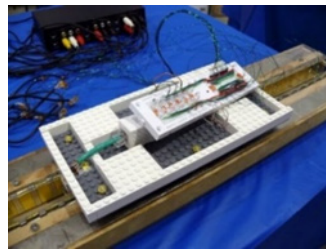


Рис. 16. Макет маглева с линейным мотором



Рис. 17. Макет маглева с охлаждением для сверхпроводимого магнита

Также существует проект, в котором команда студентов создавала макет на основе «П»-подвеса на прямом участке пути. Трек и магниты они изготавливали самостоятельно в инженерной лаборатории с использованием высокоточных фрезерных станков, 3D-принтера (рис. 18, 19, 20).



Рис. 18. Самостоятельно созданный электромагнит



Рис. 19. Испытание распечатанного на 3D-принтере корпуса



Рис. 20. Испытание всего макета

Изучив вышеизложенные конструкции настоящих левитирующих поездов и макетов, мы сформировали своё видение макета магнитоплана и приступили к его созданию.

2. Практическое описание проекта

2.1. Этапы создания макета

Мы сформулировали видение нашего проекта следующим образом: макет представляет собой замкнутый трек, на котором будет самостоятельно непрерывно двигаться левитирующий поезд. Для левитации в приводе будет использоваться только взаимодействие магнитных полей без механической составляющей, то есть будут отсутствовать подвижные элементы. Обеспечить курсовую устойчивость только взаимодействием магнитных полей представлялось крайне сложным, поэтому возможно использование опоры на одну или две вертикальных поверхности с помощью роликов. Трек будет овальной формы и общей длиной не более 100 см для удобного размещения на столе для демонстрации. Несущие магниты (они же опорные) на пути и на поезде будут постоянные. Привод будет основан на взаимодействии электромагнита и постоянных магнитов.

Создание макета включает в себя следующие этапы: проектирование, конструирование, испытания и анализ.

Проектирование:

- определение габаритных параметров проекта (габаритов поезда, трека, магнитов), выбор магнитных материалов;
- проектирование левитации;
- проектирование стабилизации;
- проектирование привода;
- определение мест размещения магнитов поезда, выбор материалов для трека и поезда, приобретение материалов.

Конструирование:

- изготовление и сборка трека, корпуса поезда;
- промежуточное тестирование макета;
- декорирование макета;
- доработка при необходимости;

Испытания и анализ: финальные испытания макета, формулирование выводов.

Второй, третий, четвертый пункты проектирования — самые важные и самые сложные. Важные потому, что левитация, стабилизация и привод — это основа нашего макета, его сердце, и без их реализации проект создать невозможно. Сложные они потому, что действовать приходилось «вслепую», без ясных ориентиров по готовым макетам, без четкого представления о взаимном расположении магнитов для стабильного взаимодействия. Но эти задачи были решены.

2.2. Определение габаритных параметров проекта, выбор магнитных материалов

Подбор материалов и вообще начать без понимания будущих размеров его элементов. Ориентиром нам послужила плата E139814, которую мы использовали для создания электромагнитного привода. Ее физические размеры продиктовали габариты будущего поезда и ширину пути. Для создания поезда и трека были подобраны и заказаны различные соразмерные ферритовые магниты. Неодимовые магниты намного сильнее, но их стоимость оказалась бы слишком большой для нашей предполагаемой длины пути. Подробнее о компонентах макета мы расскажем ниже в соответствующих разделах. Имея различные магнитные материалы на руках, мы приступили к проектированию. Для проектирования мы не использовали программное обеспечение, действовали интуитивно, основываясь на знаниях и опыте, полученных при работе над теоретической частью данного проекта и работой над другими проектами.

2.3. Левитация

Левитацию мы решили организовать с помощью отталкивания одноименных полюсов постоянных магнитов на пути и поезде. В большинстве макетов используется именно такой способ левитации — он надежный и относительно недорогой. Выбор пал на ферритовые магниты в виде полос. Они намагничены по толщине, т. е. одна сторона у них имеет полюс N, другая — S. Установить их предполагалось по всему пути в два ряда подобно рельсам. Были закуплены несколько вариантов магнитных полос, прямоугольных магнитов. Они будут установлены на различные тестовые участки пути для испытаний. Забегая вперед, отметим, что магнитные полосы показали хорошую несущую способность, которой достаточно для уверенного удержания над полотном трека платформы с грузом. Решение по использованию данных магнитов в проекте для левитации было принято.

2.4. Стабилизация

Реализация стабилизации только магнитными полями — очень непростая задача. Если достигнуть определенным расположением магнитов устойчивого зависания на месте и удастся, то добиться стабильного движения, особенно в повороте, только взаимодействием магнитных полей крайне трудно. Установка опорных стенок с двух сторон решила бы проблему, но была нежелательной, так как мешала бы наблюдению за поездом и портила бы вид, поэтому мы приняли решение создать «магнитную» яму, то есть стремление поезда переместиться внутрь трека, и опору на одну внутреннюю стену через ролики. Это не так сильно бы закрывало обзор и обеспечивало стабильное передвижение вдоль пути, включая повороты. Будущую систему стабилизации можно представить как показано на рис. 21.



Рис. 21. Поезд на трек с опорой на стену через ролики

2.5. Привод

Так как магнитный подвес нашего поезда должен обеспечивать движение без использования подвижных частей, для привода необходимо использовать линейный мотор. Статор мотора — «дорожка» из чередующихся постоянных магнитов разной полярности, а ротор — электромагнит, переключающий полярность при движении таким образом, что поля статора и поля ротора взаимодействуют, создавая движение. Мы решили не располагать статор в одной плоскости с несущими магнитами трека, так как было опасение, что будет «смешение» полей двух систем магнитов. Очевидное решение — расположение статора на опорной стене.

Поиск в Интернете, запросы на тематических форумах позволили найти нам возможное готовое решение для ротора — плата E139814 производства CHING YU ELECTRIC ENTERPRISE от некоего лабораторного аппарата, в котором она использовалась как раз в линейном приводе (рис. 22). Основные элементы платы: электромагнит с 3 полюсами (S-N-S или N-S-N), два датчика Холла (они определяют расстояния от магнитов и их полярности) для переключения полярности электромагнита, чип с программой, контакты для подключения питания (рис. 23). Были приобретены 2 платы.

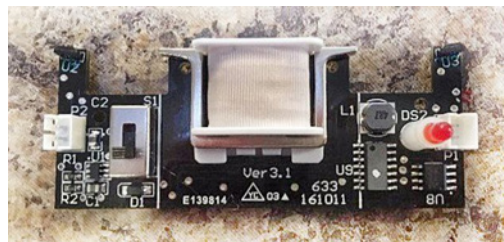


Рисунок 22. Плата с электромагнитом и датчиками Холла

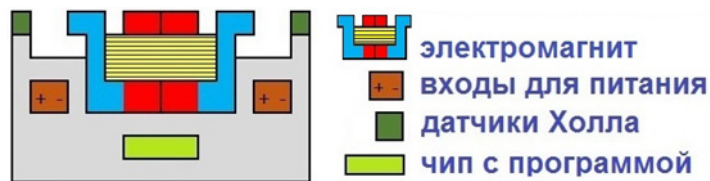


Рисунок 23. Схематичное изображение устройства платы привода

Далее необходимо было создать «магнитную дорожку» из следующих попеременно секций N и S нужной длины. Такие готовые ленты мы не нашли, поэтому приобрели несколько разных листов магнитного винила. Это такой плоский гибкий лист, намагниченный таким обра-

зом, что состоит из чередующихся полос N и S. С помощью магнитного индикатора магнитные поля визуализировались и подбирались варианты с секциями нужной длины (рис. 24).

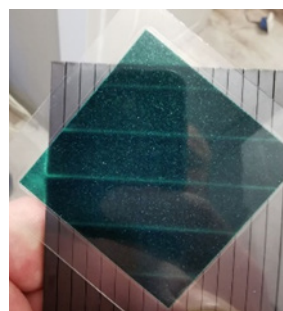


Рис. 24. Использование магнитного индикатора

В результате подходящий лист был найден и разделен на полосы. Полученные полосы соединяются в одну дорожку и крепятся к опорной стене. Работу привода можно описать следующим образом: в магните переключается полярность таким образом, чтобы взаимодействие

отталкивающих и притягивающих сил магнитных полей электромагнита и трека создавало движение электромагнита. Момент переключения определяется на основе сигналов с датчиков Холла (рис. 25).

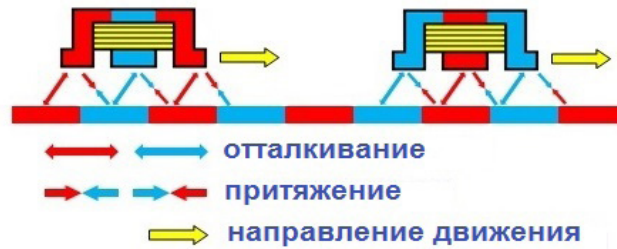


Рис. 25. Взаимодействие полей магнита и пути в двух режимах работы магнита

2.6. Определение способа размещения несущих магнитов поезда, эскиз будущего макета, выбор материалов

Как мы указали выше, несущие магниты должны быть расположены таким образом, чтобы поезд прижимался к внутренней части трека и упирался в стену через ролики. Для большей стабильности магниты лучше разместить на углах вагона. Движение прямо и повороты для магнитов на наружной части трека не представляют

трудностей. Проблема возникает у магнитов на внутренней части поворота: при прохождении кривой магниты на углах поезда находились бы над магнитами пути лишь частично, уменьшая отталкивание. Отсюда решение: смещение в центр магнитов, которые движутся по внутреннему радиусу (рис. 26). В упрощенном виде наш проект выглядит как показано на рис. 27.



Рис. 26. Размещение несущих магнитов на поезде



Рис. 27. Эскиз будущего макета

Трек и опорную стену мы решили делать из листов оргалита. Он хорошо обрабатывается, прочный, недорогой. Недостаток оргалита для нас в том, что он не переносит влагу, коробится, поэтому наш макет должен эксплуатироваться в сухих закрытых помещениях. Корпус поезда, основание, лоток для батарей будут распечатаны на 3D-принтере. На нижней части корпуса будут располагаться углубления для крепления магнитов, во внутренней части будет установлена плата с электромагнитом и 2 элемента питания типа ААА по 1,5В. Также на внутрен-

ней стороне вагона будут установлены оси для крепления пар опорных роликов.

2.7. Изготовление трека, корпуса поезда и сборка

Порядок выполнения работ по конструированию нашего проекта был следующим:

Создание трека, опорной стены. Ширина полотна пути диктуется размерами поезда, который, в свою очередь, определен размерами платы. Это были первые параметры будущего макета, которые удалось определить. Радиус поворотов, определяющий также ширину

будущего макета, формировался шаблонами, используемыми для изгиба полос из оргалита, в качестве шаблонов выступали круглые табуреты разного диаметра и другие элементы мебели, вокруг которых изгибали полосы.



Рис. 28. Вырезанная основа трека

Треки мы вырезали из листа оргалита, предварительно разметив внешний контур (рис. 28). Также из оргалита были изготовлены полосы для опорных стен. Перед изгибом мы держали полосу оргалита над паром, чтобы смягчить и избежать заломов. Стену закрепляли с помощью столярного клея. В итоге два подходящих для постройки поворота нужного радиуса табурета мы поставили рядом вверх ногами вплотную и обвели вокруг них овал — так сформировался внутренний контур будущего полотна пути.

Радиус поворота подбирался экспериментально таким образом, чтобы было возможно без складок уложить несущие магниты, и чтобы поезд не слетал с пути при повороте.

Создание тестовых вариантов поезда для проведения испытаний. Были смоделированы в программе Siemens NX и напечатаны на 3D-принтере разные варианты оснований, корпусов для тестирования будущего поезда. Форма и размеры основания выбирались таким образом, чтобы разместить и закрепить в направляющих приводную плату, ролики на осях. Снизу на основании предусмотрены углубления для удобной установки несущих магнитов поезда (рис. 29). Также были изготовлены несколько корпусов (рис. 30, 31).

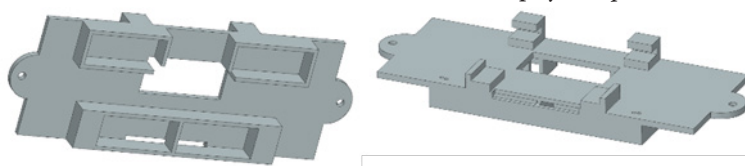


Рис. 29. Одна из 3D-моделей основания поезда

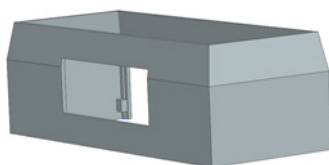


Рис. 30. Одна из 3D-моделей корпуса поезда

Корпус должен быть одновременно легким, открытым для доступа сверху и не иметь стенку с внутренней стороны. Корпуса и основания подгонялись, дорабаты-

вались в домашних условиях (рис. 32). Длина основания составила 92 мм, ширина 32 мм.

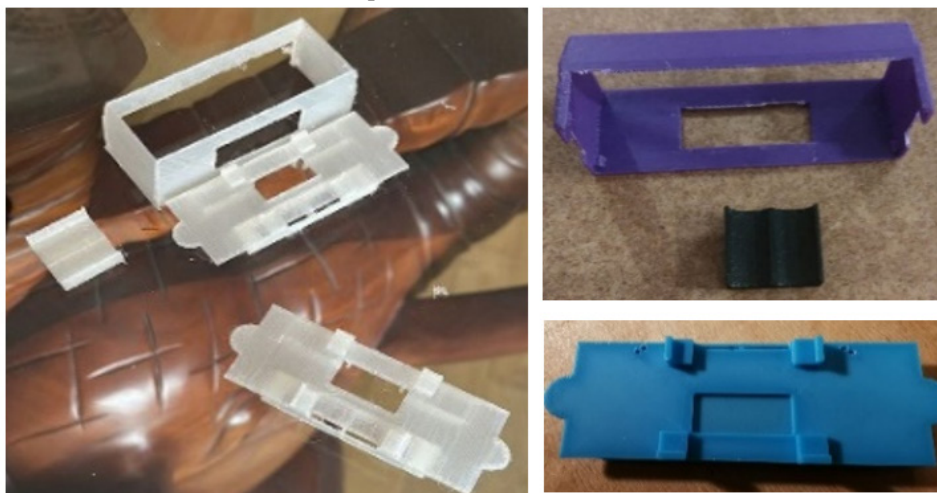


Рис. 31. Напечатанные корпуса, основания, лотки для батарей

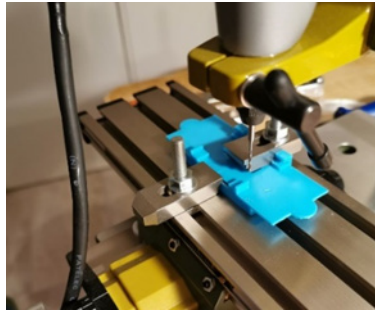


Рис. 32. Доработка основания поезда

Проведение испытаний на тестовых поездах для определения оптимального положения несущих и приводного магнитов, выявления недостатков конструкции основания и корпуса, трека. На фрагментах пути и стены

мы расположили разного размера несущие и приводные магниты в различных вариантах для поиска стабильной левитации и опоры, для определения высоты закрепления роликов (рис. 33).

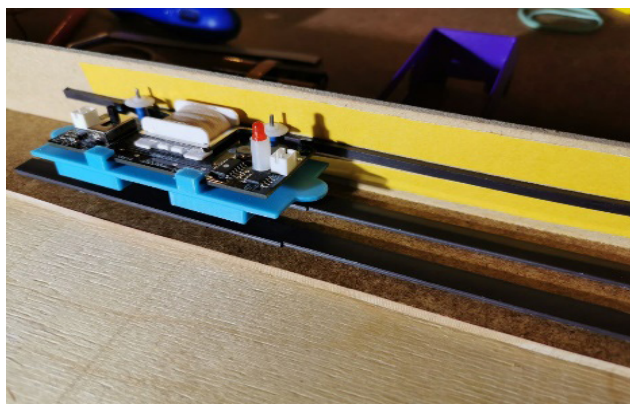


Рис. 33. Тестовая тележка без батарей на фрагменте пути

На прямом участке трека испытания различных вариантов расположения прошли быстро, оптимальное положение и высота привода были найдены. После прямых мы продолжили испытания на поворотах разного радиуса для поиска подходящего. Тесты на кривых выявили проблемы при движении: при прохождении поворота опорные ролики не доставали до стены и поезд «прилипал» к приводному магниту, внутренние нижние углы всех корпусов слишком выступали и мешали движению. Для решения проблемы с опорой на ролики была доработана стена — ей добавили толщины опорной зоны над и под приводным магнитом в повороте путём наклейки полос, вырезанных из ПЭТ-листа. Отверстия для осей роликов в основании поезда были перенесены ближе к краю. Для решения проблемы с корпусом были немного срезаны его углы. Кроме того, увеличившаяся толщина стены в повороте повлекла за собой необходимость перекладки несущих магнитов дальше от стены в зоне поворота. Также было принято решение использовать более толстые и сильные внутренние магниты трека. Внутренние магниты поезда и трека смещены друг относительно друга, и именно этот сдвиг пары внутренних магнитов обеспечивает «сваливание» поезда внутрь трека и опору роликами на стену, тем самым стабилизируя поезд поперечно. Увеличение толщины внутренних несущих магнитов трека придает составу большую устойчивость.

Также тесты выявили значимость места и способа крепления батарей, так как их положение существенно оказывало влияние на развесовку поезда.

Покраска трека и установка несущих и приводных магнитов. После проведения испытаний и устранения недостатков можно было устанавливать несущие и приводные магниты по всему пути согласно найденному в тестах оптимальному расположению. Но перед этим мы покрасили трек серебристой краской (рис. 34). После высыхания краски мы начали устанавливать магниты.

Для более точной установки магнитов мы изготовили из листа ПВХ ряд шаблонов на 9 мм, 8 мм для укладки магнитов на пути. Толщина 9 мм использовалась для промежутка между несущими магнитами пути, шаблон 8 мм — для укладки магнита внутреннего радиуса (см. рис. 35). Для прямого участка мы сделали длинный шаблон, для кривых мы изготовили шаблоны в виде столбиков. Также мы сделали шаблон 12 мм для установки приводного магнита.

2.8. Проведение первичных испытаний собранного макета

Пришло время запустить поезд на полностью собранном треке с целью выявления и устранения возможных дефектов. Запуски показали, что поезд ведет себя стабильно на всем пути, размеры и положение всех магнитов были выбраны правильно.



Рис. 34. Покраска трека



Рис. 35. Изготовленные шаблоны для установки магнитов

2.9. Декорирование макета

Чтобы придать жизнь макету, сделать его законченным, мы решили украсить центральную его часть миниатюрной ландшафтной композицией. Своё место нашли трава, деревья, кустарники, пруд, мостик, забор, колодец и несколько животных. Кроме того, мы решили изгото-

вить новый современный красивый обтекаемый корпус поезда. Запас отталкивающей силы нашего подвеса позволял использовать более массивный корпус. Были смоделированы и распечатаны пара новых оснований и корпусов (рис. 36).



Рис. 36. Новые обтекаемые корпуса поезда

2.10. Доработка трека

Через день после украшения макета мы обнаружили, что многие приводные магниты и некоторые несущие магниты отклеились. Мы переклеили все магниты тре-

ка более сильным клеем, чтобы не сталкиваться с этой проблемой в будущем (рис. 37). Для повторной поклейки мы также использовали наши изготовленные шаблоны (рис. 38).



Рис. 37. Повторная установка несущих магнитов

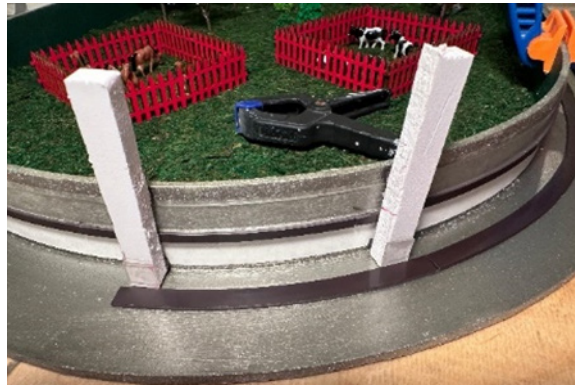


Рис. 38. Использование шаблона для установки магнита

2.11. Проведение финальных испытаний и формулирование выводов

Спустя время после завершения украшения и доработки трека мы осмотрели его, убедились, что все магниты и другие элементы трека крепко держатся на своих местах, и приступили к заключительным испытаниям.

Мы включили поезд, поставили его на трек, подтолкнули для начала движения, и поезд постепенно стал набирать скорость. И прямые участки, и повороты поезд проходил, левитируя, опираясь на стену, без провалов, схождения с пути. Для остановки поезд надо поймать рукой. Направление движения поезда может быть любым и задается направлением первоначального подталкивания рукой. Мы сделали несколько серий «старт — движение — остановка» в разные стороны, в течение которых поезд вел себя стабильно без каких-либо проблем. Испытания прошли успешно! Мы завершили работы над макетом, протестировали его и можем сформулировать выводы:

- подвес на постоянных магнитах подходит для макета поезда-магнитоплана. Он позволяет создать стабильную левитацию на разного размера треках и поездах после подбора подходящих магнитов;
- поперечную стабилизацию поезда создать только взаимодействием магнитов трудно. Приходится использовать одну или две стены для опоры;

— электромагнитный привод с датчиками Холла хорошо подходит для макетов. Его создание осложняется отсутствием в свободной продаже готовых решений. Приходится или использовать платы от линейных приводов других устройств, или пытаться создавать самостоятельно;

— при создании макетов левитирующего транспорта настоятельно рекомендуем использовать магнитный индикатор. Он позволяет намного эффективней подбирать магнитные компоненты.

На рис. 39 можно увидеть, как выглядит наш готовый макет.

2.12. Альтернативная реализация проекта

Параллельно с началом работы над макетом, описанным выше, начались попытки создания такого подвеса, в котором не нужны были бы постоянные магниты. Левитация такой системы создаётся за счёт взаимодействия двух переменных магнитных полей, одно из которых создаётся обычной катушкой индуктивности, а второе (со стороны пути) создаётся из-за токов Фуко, которые создают встречное магнитное поле. Для этой цели мы намотали катушку индуктивности из медной проволоки диаметром 0,35 мм и с помощью автотрансформатора подали на неё переменный ток из бытовой розетки частотой 50 Гц, но пониженного напряжения (около 30 Вольт). При помощи родителей мы намотали почти два



Рис. 39. Готовый макет поезда-магнитоплана

десятка катушек разного диаметра, сечения, с разным количеством витков, одинарных, двойных и тройных, опираясь на расчеты калькулятора индуктивности. Качество катушек мы проверяли как индикатором индуктивности, так и экспериментально. В результате одна из катушек может уверенно левитировать несколько секунд, но так быстро и сильно нагревается, что её необходимо отключать и долго остужать. Несмотря на успешную короткую

левитацию, дальнейшее развитие идеи подобного подвеса не представляется возможным в домашних условиях. Возникшие трудности с преобразованием питания, охлаждением и другие требуют использования лабораторного оборудования и довольно затратны. На фото ниже (рис. 40) представлена одна из катушек в момент левитации. Мы можем отчетливо наблюдать тень на алюминиевом профиле, т. к. катушка левитирует.

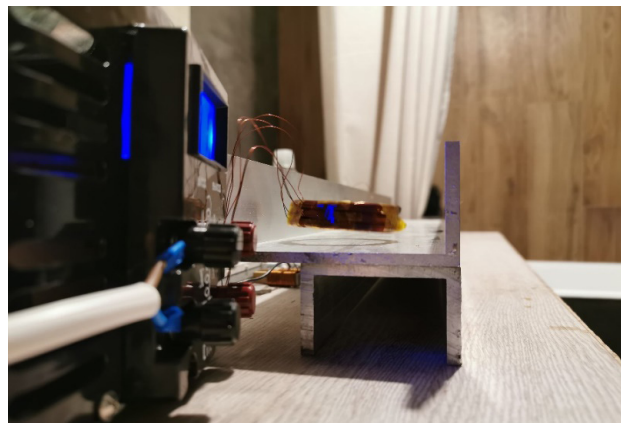


Рис. 40. Левитация катушки индуктивности

Перспективы развития проекта

В дальнейшем мы попытаемся усовершенствовать наш проект по следующим направлениям:

- изготовление трека из пластика для лучшего сопротивления влажности воздуха;
- создание поездов с двумя и более вагонами;
- оснащение поездов системой ограничения скорости, дистанционным управлением с пульта;
- реализация иной схемы установки несущих магнитов поезда, позволяющей проходить повороты в обе стороны;
- переработка устройства пути, системы стабилизации и привода таким образом, чтобы можно было обойтись без опорных стен.

Заключение

Итак, в рамках проектной работы поставленная нами цель достигнута: мы создали действующий макет левитирующего поезда. Главная сложность реализации проекта состояла в том, что приходилось действовать «вслепую», без готовых схем, расчетов, без подобранных компонентов. Для определения расположения элементов, как и для выбора самих элементов, пришлось выполнить множество тестов. Подбор компонентов сильно затрудняло отсутствие в продаже в России нужных магнитов — широкая номенклатура листовых магнитов, магнитных полос, намагниченных подходящим нам для постройки макета способом, была закуплена на зарубежных торговых площадках. Также долгим оказался

поиск и заказ плат с электромагнитом для линейного привода.

В процессе реализации мы столкнулись с многими проблемами и успешно с ними справились. А еще мы использовали много ручного и электроинструмента для формирования трека, для доработки элементов корпуса.

Главной особенностью нашего макета является то, что нам удалось создать бесконтактный, полностью магнитный привод. Таким образом, наш поезд передвигается самостоятельно, не имея в конструкции мотора с вращающимися частями.

Важными и очень полезными для нас были полученные в процессе работы знания. Тема магнитного взаимодействия неразрывно связана с электричеством, это не просто для понимания, но мы старались во всем разобраться. Данный макет может быть очень интересен и полезен школьникам при изучении соответствующих разделов физики.

Мы с удовольствием работали над проектом, он актуальный и футуристичный. Мы отчасти почувствовали себя учеными-инженерами, как Борис Петрович Вейнберг 110 лет назад, когда он заглянул в будущее и увлеченно, с удовольствием, делился этим будущим с людьми.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонов Ю. Ф. Магнитолевитационная транспортная технология / Ю. Ф. Антонов, А. А. Зайцев; под редакцией В. А. Гапановича // Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 476 с.
2. Опарина Е. В. Основные типы магнитолевитационной транспортной технологии / Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований / Е. В. Опарина // Тип: статья в сборнике трудов конференции, 2022. — Страницы: 105–109.
3. Пeryшкин А. В. Физика. 8 класс / Учебник. ФГОС / Под ред. Лонцовой Г. А. // Издательство: Экзамен, 2022 г. — 272 с.
4. Йонас Кристиансен Ноланд / Перспективы и проблемы транспортной системы Hyperloop: систематический обзор технологий. — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9350309>.
5. Cassat A, Jufer M — MAGLEV projects technology aspects and choices. IEEE Trans Appl Supercond 12(1): 915–925, 2002.
6. Han HS, Kim DS — Magnetic levitation: Maglev technology and applications. Springer, Berlin, 2016.
7. He, J.L.; Rote, D.M.; Coffey, H.T. — Study of Japanese Electrodynamic-Suspension Maglev Systems. — NASA Sti/Recon Technical Report N. Argonne National Laboratory, 1994.
8. Track To The Future: Maglev Trains On Permanent Magnets Archived 27 March 2014 at the Wayback Machine. — Scott R. Gourley. — Popular Mechanics.

Создание спектрометра с высоким разрешением

Черепанов Пётр Алексеевич, учащийся 4-го класса

Научный руководитель: Харченко Светлана Александровна, учитель начальных классов
АНОО «Физтех-лицей» имени П. Л. Капицы (г. Долгопрудный, Московская обл.)

В статье автор описывает процесс создания спектрометра с высоким разрешением, а также приводит описание эксперимента по сравнению солнечного и лунного света.

Ключевые слова: спектрометр, дифракционная решетка, спектрограмма, линии Фраунгофера.

У меня есть телескоп, и в безоблачные ночи я иногда наблюдаю звезды. Во многих книгах по астрономии написано, что Луна светит отражённым светом Солнца. А если предположить, что спутник Земли не просто гигантское зеркало? Может быть, на Луне есть свои источники света? Чтобы проверить это, нужно сравнить свет Солнца и свет Луны.

Для изучения источников света используют спектрометр. Этот прибор разделяет белый свет на различные цвета в соответствии с длиной световой волны.

В интернете есть много описаний, как собрать спектрометр из картонной коробки, стеклянной призмы и веб-камеры. Но такие приборы не очень точны. Для

моего эксперимента необходимо сконструировать гораздо более точный спектрометр с высокой чувствительностью и разрешением около 0,5 нанометров. С его помощью можно будет запечатлеть спектр лунного света и идентифицировать в спектре солнечном некоторые фраунгоферовы линии.

Цель работы: сконструировать спектрометр высокого разрешения и провести эксперимент по сравнению солнечного и лунного света.

Задачи работы:

- Конструирование спектрометра;
- Проведение эксперимента по сравнению солнечного и лунного света.

Теоретическая часть

Солнце считается самым важным источником света. Исаак Ньютон был первым, кто выяснил, что белый солнечный свет состоит из других цветов.

К середине XVII столетия о световых лучах уже было известно, что они прямолинейны, при пересечении не влияют друг на друга, подчиняются законам отражения и преломления. Оставалась главная загадка: что же такое свет, как он распространяется, почему иногда окрашивается в разные цвета?

Для ответов на эти вопросы потребовалось несколько столетий и создание новой картины мира. В середине XVII века были открыты явления, противоречащие известным закономерностям. Одно из них обнаружил Франческо Мария Гримальди. Наблюдая тени, которые отбрасывают разные предметы, освещенные через маленькое отверстие, ученый заметил, что свет не всегда распространяется прямолинейно. Он может изменять направление и огибать препятствия. Например, когда свет проходит через узкую щель, часть лучей попадает в область, где должна быть тень. Это явление Гримальди назвал дифракцией (от лат. diffractus — «разломанный») [1].

Дифракция света — это отклонение световых лучей от прямолинейного распространения при прохождении сквозь узкие щели, малые отверстия или при огибании малых препятствий. Условие проявления дифракции: $d < \lambda$, где d — размер препятствия, λ — длина световой волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны.

Дифракционная решетка — оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток d (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством.

Самым простейшим и распространенным примером отражательных дифракционных решеток в быту является компакт диск. На его поверхности есть дорожка в виде спирали с шагом 1,6 мкм между витками. Примерно треть ширины (0,5 мкм) этой дорожки занята углублением (это записанные данные), рассеивающим падающий на него свет, примерно две трети (1,1 мкм) — нетронутая подложка, отражающая свет. Таким образом, компакт-диск — отражательная дифракционная решетка с периодом 1,6 мкм.

Дисперсия света (разложение света) — экспериментально открыта Исааком Ньютоном в 1672 году. Ньютон заметил радужную окраску вокруг звезд, которая видна при наблюдении в телескоп. Это наблюдение заставило его поставить опыт и создать новый прибор — спектроскоп. Ньютон направил пучок света на призму. Для получения более насыщенной полосы круглое отверстие он заменил на щелевое. При помощи трехгранной призмы ему удалось разложить солнечный свет на семь различных цветов: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. Эти цветные составляющие белого цвета называются «спектр». Встречаясь с при-

змой, свет отклоняется (или преломляется), при этом все цвета, его составляющие, отклоняются по-разному. Красный цвет при прохождении через призму отклоняется меньше остальных. Сильнее всего преломляется фиолетовый цвет. Различным цветам соответствуют волны разной длины. Самые длинные — волны красного цвета, а самые короткие — фиолетового [2].

В наше время в телескопах используют сложные приборы, называемые спектрографом. Их устанавливают за фокусом объектива телескопа. Раньше во всех спектрографах для разложения света использовали призмы, но теперь призмы заменили на дифракционную решетку, которая так же разлагает белый свет в спектр. Данный спектр называют дифракционным спектром.

Непрерывный спектр. Непрерывная последовательность цветов, переходящих один в другой, возникающая при разложении света за счет преломления в призме, является непрерывным спектром. Непрерывные спектры дают раскаленные твердые тела, жидкости или плотные газы. Свет звезды разлагается на непрерывный спектр, прерываемый линиями поглощения.

Линейчатый спектр поглощения. На фоне непрерывного спектра звезд можно наблюдать темные линии поглощения. Излучение более горячего тела, с непрерывным спектром проходя через разреженную холодную среду, образует линии поглощения. Первые наблюдения линейчатых спектров поглощения в спектре Солнца сделал Уильям Волластон в 1802 году. Но он не смог дать им объяснения. Позже эти линии были названы «франгоферовыми» в честь немецкого физика Йозефа Франгофера, которому в 1814 году удалось объяснить их появление [3].

Линейчатый спектр излучения. Если внести в бледное пламя газовой горелки кусочек асбеста, смоченный раствором обыкновенной поваренной соли, то при наблюдении пламени в спектроскоп видно, как на фоне едва различимого непрерывного спектра пламени вспыхнет яркая желтая линия. Эту желтую линию дают пары натрия, которые образуются при расщеплении молекул поваренной соли в пламени. Линейчатые спектры дают все вещества в газообразном атомарном (но не молекулярном) состоянии (газы и пары).

В 1834 г. английский физик и химик Уильям Генри Фокс Толбот высказал идею, что каждая светлая линия в спектре излучения является характерной для излучающего ее элемента. Спектр излучения у каждого элемента свой, не совпадающий со спектром ни одного другого химического элемента. Эта идея позволила впоследствии немецким химикам Густаву Роберту Кирхгофу и Роберту Вильгельму Бунзену разработать спектральный анализ — метод определения химического состава вещества по его спектру. Линейчатые спектры излучения оказались своего рода портретами атомов. По ним, как по отпечаткам пальцев подозреваемого в криминалистике, можно узнать, что за атомы образуют данное вещество [4].

Полосатые спектры — спектры, состоящие из отдельных полос, характерные для спектров испускания и поглощения молекул. Молекулярные спектры, оптические спектры испускания и поглощения, а также комбинационного рассеяния света, принадлежащие свободным

или слабо связанным между собой молекулам. Молекулярные спектры имеют сложную структуру. Типичные молекулярные спектры — полосатые, они наблюдаются в испускании и поглощении и в комбинационном рассеянии в виде совокупности более или менее узких полос в ультрафиолетовой, видимой и близкой инфракрасной областях, распадающихся при достаточной разрешающей силе применяемых спектральных приборов на совокупность тесно расположенных линий.

Экспериментальная часть

Проектную работу по созданию спектрометра разбили на этапы:

- конструирование спектрометра;
- калибровка прибора.

После завершения настройки спектрометра был проведен эксперимент по сравнению солнечного и лунного света.

Конструирование спектрометра

В интернете много публикаций о том, как используя DVD диск и смартфон можно собрать спектрометр, однако характеристики таких устройств не позволяют проводить точные измерения. В данной работе была поставлена задача повышения точности собранного прибора. На Рисунке 1 приведена схема спектрометра:

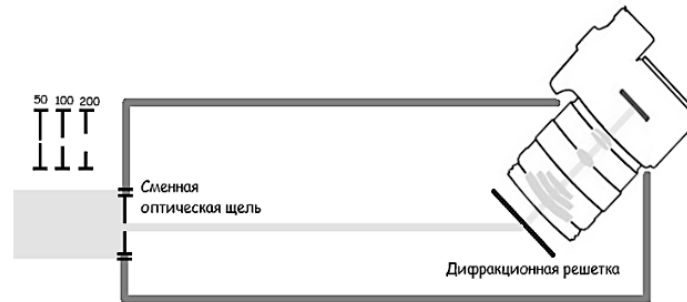


Рис. 1. Схема спектрометра

Луч света через сменную оптическую щель попадает на дифракционную решетку, которая разделяет белый свет на спектр. Полученный спектр фиксируется фотокамерой. Для фиксации спектра была выбрана профессиональная зеркальная камера Canon 100D с матрицей 18 мегапикселей (5184 на 3456 пикселей).

Изготовление корпуса

Корпус прибора выполнен из фанеры, так как было необходимо, чтобы он выдерживал вес профессионального фотоаппарата с матрицей высокого разрешения. После раскройке листа по необходимым размерам была выполнена сборка корпуса (Рисунок 2).



Рис. 2. Сборка корпуса спектрометра

Затем корпус спектрометра был выкрашен и внутри, и снаружи акриловой краской черного цвета для уменьшения помех и отражений (Рисунок 3).

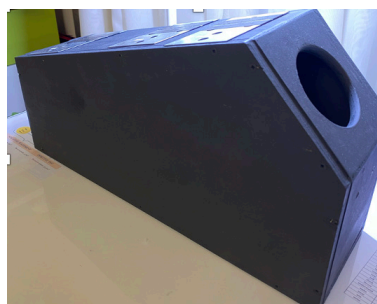


Рис. 3. Вид готового корпуса

Создание щелей спектрометра и крепежа для них

В дюралевых пластинах были просверлены отверстия диаметром 8 мм. Половинку лезвия опасной бритвы приклеили к пластине, располагая режущую кромку по цен-

тру отверстия. В отверстие вставили щуп толщиной 50 мк, плотно прижимая вторую половину лезвия и приклеивая ее. Аналогично были изготовлены щели 100 мк, 200 мк и 300 мк (Рисунок 4).



Рис. 4. Щель спектрометра

Создание дифракционной решетки

Для изготовления дифракционной решетки был взят DVD диск. Диск расслоили на две половины и разрезали

на части, которые после промывания спиртом поместили в рамку (Рисунок 5).



Рис. 5. Дифракционная решетка из DVD диска

Калибровка спектрометра

Для калибровки (настройки) спектрометра было выполнено несколько экспериментов:

- сжигание поваренной соли над пламенем свечи;
- исследование спектра лампы дневного света.

Опыт с поваренной солью

Для проверки работоспособности собранного прибора был проведен эксперимент с поваренной солью. Небольшое количество соли (NaCl) сжигали над пламенем свечи. При сжигании в спектрограмме должны появиться линии натрия. И действительно при исследовании спектра линии были обнаружены (Рисунок 6).

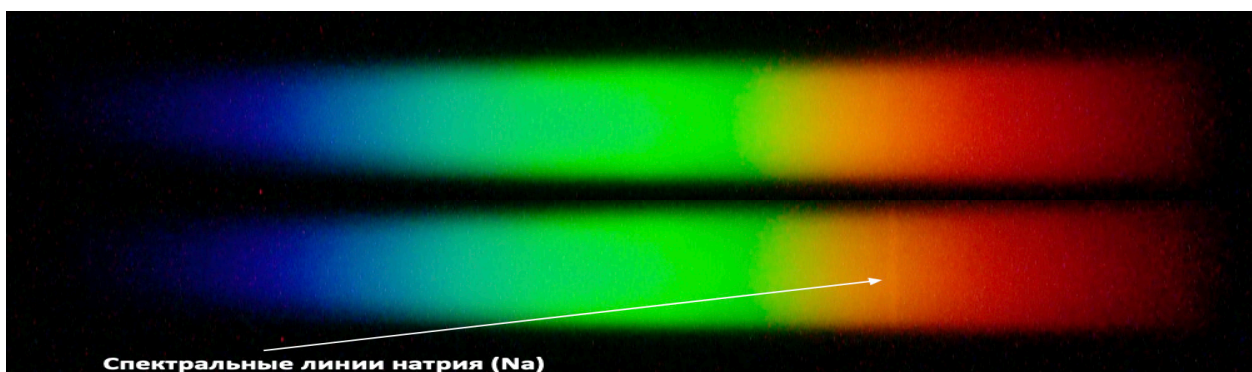


Рис. 6. Спектрограмма пламени свечи при сжигании поваренной соли

Убедившись в работоспособности прибора, мы перешли к следующему опыту.

Исследование спектра лампы дневного спектра

Калибровка или настройка спектрометра была выполнена с помощью лампы дневного света (ртутной га-

зоразрядной лампы), внутри которой есть пары ртути, и ее линии отражаются в спектре. Затем в программе Theremino Spectrometer [5] к линиям ртути (436 нм и 546

нм) привязали шкалу. И дальше все исследования проводили относительно данной шкалы (Рисунок 7).

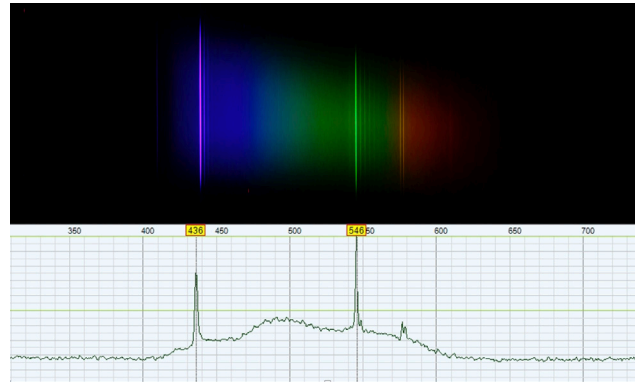


Рис. 7. Спектрограмма ртути с привязанной шкалой

Проведение эксперимента по сравнению солнечного и лунного света

Главная цель создания нашего спектрометра — сравнение солнечного и лунного света. Для этого необходимо получить спектры солнечного и лунного света и затем провести их сравнение.

Получение спектра солнечного света

Солнце снимали в сентябре 2023 года около 11 часов утра. Была солнечная погода с переменной облачностью. При направлении спектроскопа непосредственно на Солнце спектр засвечивался даже при самой маленькой оптической щели в 50 микрон. Нам удалось зафиксировать солнечный спектр (Рисунок 8), направив прибор на небо рядом с Солнцем, однако диафрагму фотоаппарата все равно пришлось выставить на минимум.

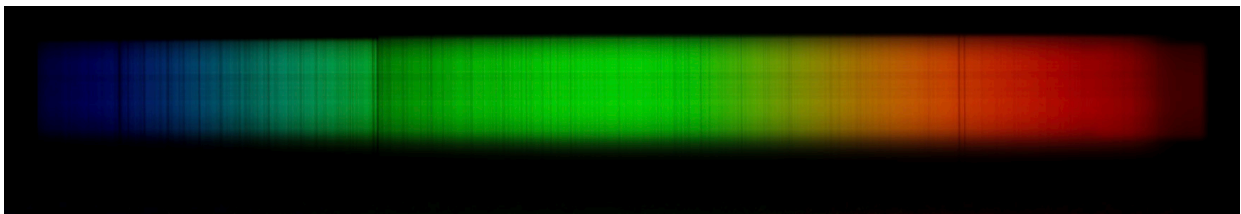


Рис. 8. Спектр солнечного света с линиями Фраунгофера

Получение спектра лунного света

Спектр Луны снимали 30 августа 2023 года во время суперлуния, когда полнолуние совпало с перигеем — моментом наибольшего сближения Луны и Земли. В идеале, снимок Луны нужно было производить в полной темноте,

но нам это не удалось, поэтому спектр получали в условиях светового загрязнения. Диафрагму фотоаппарата пришлось открывать почти полностью, а выдержку ставить на 20 секунд. И тем не менее, снимок лунного спектра далеко не идеален (Рисунок 9).



Рис. 9. Спектр лунного света

Сравнение солнечного и лунного спектров

Как видно на Рисунке 9, в нашем снимке лунного спектра сложно различить солнечные линии Фраунгофера, хотя астрономы их наблюдали и заметили, что линии поглощения на спектре Луны соответствуют линиям солнечного спектра. Это одно из доказательств того, что

Луна светит отражённым светом Солнца. По всей видимости, чувствительности нашего спектрометра не хватает, чтобы отчётливо запечатлеть линии Фраунгофера в спектре Луны. Сравнение полученных спектров солнечного и лунного света приведено на Рисунке 10.

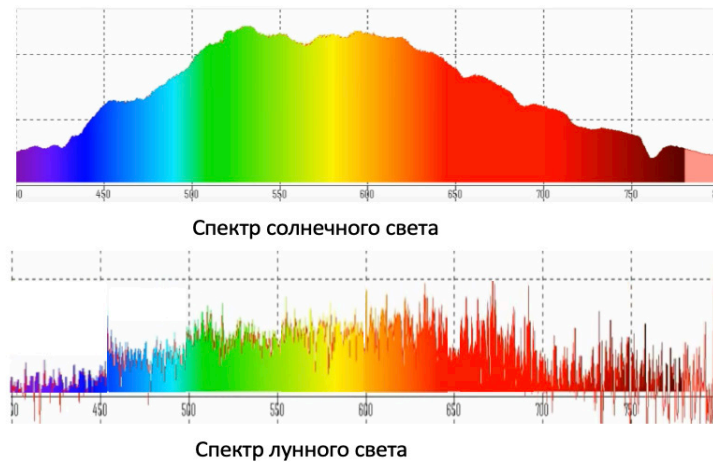


Рис. 10. Сравнение спектров солнечного и лунного света

Другое доказательство того, что Луна светит отражённым светом Солнца заключается в том, что спектры небесных светил очень похожи (Рисунок 10). Хотя есть различия, обусловленные тем, что Луна отражает только 7 % солнечного света, к тому же отражение волн спектра происходит неравномерно. Например, Луна почти полностью поглощает инфракрасное излучение Солнца, поэтому говорят, что «Луна светит, но не греет».

Судя по спектрам на Рисунок 10, наибольшая интенсивность излучения Солнца находится в зелёно-жёлтом участке спектра. То есть, Солнце — больше зеленоватое, а не жёлтое или красноватое, как нам представляется. А в спектре спутника Земли наиболее интенсивный участок — жёлто-красный!

И все-таки, почему в отражённом свете Луны зеленоватый спектр солнца становится жёлто-красным? Дело в том, что коэффициент отражения Луны увеличивается в диапазоне 600–700 нм! Луна отражает примерно в два раза больше красного, чем голубого! Таким образом мы подтвердили, что Луна светит отраженным светом Солнца.

Заключение

В ходе проектной работы был сконструирован спектрометр высокого разрешения. С помощью него были запечатлены спектры солнечного и лунного света и получены доказательства того, что Луна светит отражённым светом Солнца.

Эксперимент по фотографированию спектра Луны выявил недостатки конструкции нашего спектрометра. Для наблюдения за спектром спутника Земли необходимо увеличить чувствительность прибора. Возможно, стоит оборудовать спектрометр фокусирующей линзой для увеличения интенсивности светового потока.

Однако мой прибор обладает компактными размерами и его можно использовать как учебный стенд для изучения законов дифракции, или в бытовых условиях для исследования источников света. Уже проведены исследования продуктов горения свечей, а в дальнейшем планируется приступить к анализу качества продуктов питания. И это показывает, что спектр применения прибора очень широк.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аксенова, А. Д. Энциклопедия для детей. Физика. Том 16, Часть 1 — Москва: Аванта+, 2002.
2. Аксенова, А. Д. Энциклопедия для детей. Физика. Том 16, Часть 2 — Москва: Аванта+, 2002.
3. Спектр и спектральный анализ. Основы астрономии. Астрофизика и ее понятия: <https://astrogalaxy.ru/045.html>
4. Транковский С. Оптика и спектроскопия. Некоторые термины и понятия. — Наука и жизнь. — 2014. — № 10. — с. 15–16.
5. Сайт программного обеспечения Theremino: <https://www.theremino.com/>

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 5 (79) / 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 05.06.2024. Дата выхода в свет: 10.06.2024.
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.