

# ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2409-546X

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



**3**  
Часть 1  
2022

# Юный ученый

## Международный научный журнал

№ 3 (55) / 2022

Издается с февраля 2015 г.

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

*Редакционная коллегия:*

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

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

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

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

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

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

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

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

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

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

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

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук



## **Международный редакционный совет:**

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## РУССКИЙ ЯЗЫК

*Кужубаева В. В.*

Влияние англицизмов игрового сленга на повседневную речь подростков. . . . . 1

*Менов М. А.*

Молодежный сленг как один из видов современного жаргона . . . . . 3

## ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ

*Вурста И. Н.*

К вопросу о контекстуальных синонимах. . . . . 15

## ИСТОРИЯ

*Аммосов С. О., Иванов В. А.*

«Старое фото расскажет...»: история визита в поселок Шологон Горного улуса советского космонавта  
Валерия Федоровича Быковского . . . . . 18

*Степанов Д. И.*

Пензенский железнодорожный узел: направление «Пенза — Рузаевка». Историческая реконструкция  
в объективе проектной технологии . . . . . 19

## ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

*Фролов И. А.*

Привычки в жизни подростков . . . . . 24

## ГЕОГРАФИЯ

*Солбакова Е. С.*

Проектирование туристско-экскурсионного маршрута «Шорские квазимегалиты» . . . . . 28

## ЭКОНОМИКА

*Ломова Т. С.*

Статистический анализ динамики внешней торговли Финляндии в условиях пандемии коронавируса . . . . . 31

## ПРАВО

*Шилов Л. С.*

Невыдуманное преступление. . . . . 34

## МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

*Дмитриева М. А.*

Реализация игры «Гарвард» в МОУ СОШ № 75 имени И. М. Халатникова г. Черноголовки . . . . . 37

*Погорелов А. М.*

Проблема византийских генералов в блокчейн-технологиях. Византийская отказоустойчивость.  
Основы алгоритмов консенсуса. . . . . 41

*Руденко Г. Е.*

Разбор и анализ сложности одной из новых задач ЕГЭ-2022. . . . . 43

## ИНФОРМАТИКА

*Kuatuly A.*

Monetizing programming skills, or How to build a Business with a laptop in hands . . . . . 48



*Лукашов С. В., Плотников А. А.*

Изучение проблемы протезирования, классификации протезов и способов связи их с человеком.

Разработка бионического экзопротеза. . . . . 49

*Новиков Д. А.*

На страже информации. Криптография . . . . . 52

*Стульников Я. П.*

Сенсорные экраны: эволюция и направления развития . . . . . 60

## ФИЗИКА

*Нагорный Н. И.*

Ветроэнергетическая установка малой мощности за окном . . . . . 65



# РУССКИЙ ЯЗЫК



## Влияние англицизмов игрового сленга на повседневную речь подростков

*Кужубаева Влада Вячеславовна, учащаяся 10-го класса*

**Научный руководитель:** *Бухаева Светлана Бадмаевна, учитель английского языка*  
МКОУ «Яшкульская СОШ» (Республика Калмыкия)

**Н**ачало формирования компьютерно-игрового сленга в России приходится на конец XX-начало XXI века, и связано оно с постепенным распространением персональных компьютеров, с разработкой игр, которые со временем вышли в сеть Интернет. Распространению компьютерно-игрового сленга способствует то, что онлайн-игры проходят в реальном времени, причём игроки взаимодействуют друг с другом не только посредством игровых персонажей, но и ведя беседу в голосовом или текстовом чате. **Игровой сленг** — условный язык, при помощи которого игроки в различных играх обмениваются информацией. [6]

Особенностью игрового сленга является обилие иноязычной лексики (в первую очередь, **англицизмов**). Англицизмы часто используются в игровом сленге (игровом жаргоне) для облегчения общения среди любителей продукции игровой индустрии. До недавнего времени таким языком пользовался только ограниченный круг лиц, и он не затрагивал обычную речь в повседневной жизни, поэтому интереса в его изучении практически не было. Но в последнее время мы можем наблюдать игровую терминологию в разговорной и литературной речи. Часто игровые термины становятся общеупотребительными (так, слово *пооб*, имеющее значение «новичок» или же дурачье, человек немнящий в чем-либо, из игрового сленга так же перешло в общеупотребительный).

**Актуальность темы** нашей работы определяется тем, что в настоящее время очень сильное влияние на молодёжный язык оказывают онлайн-игры, особенностью игровой лексики которых являются англицизмы.

**Цель работы:** Определение влияния англицизмов игрового сленга на речь подростков МКОУ «Яшкульская СОШ».

Для достижения этой цели мы ставим перед собой **следующие задачи:**

1. Изучить и проанализировать теоретические материалы по данной проблеме.
2. Провести классификацию игровой лексики по способу образования.

3. Выявить причины употребления игровой лексики в повседневной речи подростков.

4. Провести анкетирование учащихся и проанализировать полученные результаты.

**Гипотеза:** предположим, что англицизмы, применяемые в игровом сленге, часто используются подростками в реальной повседневной жизни, тем самым делая речь модной и современной.

**Методы исследования:** теоретические (изучение и анализ литературы по теме); социологические (беседа и анкетирование); статистические (анализ полученных результатов).

**Предметом исследования** являются англицизмы игрового сленга в речи подростков. В качестве **объекта** исследования явились лексические единицы английского происхождения и их производные.

**Теоретическая часть.**

**Способы образования англицизмов в игровом сленге**

Согласно определению, взятому из толкового словаря С. И. Ожегова **англицизм** — от латинского **Anglicismus** — слово или оборот речи в каком-нибудь языке, заимствованные из английского языка или построенные по английскому образцу. [4]

Чужой языковой материал активно усваивается пользователями игры, и естественным процессом в данном случае является адаптация заимствований к новым условиям функционирования. Глубина преобразования заимствований напрямую вытекает из различий между языками. В адаптацию заимствований включаются все стороны языка: фонетика, графика, орфоэпия, орфография, морфология, словообразование, синтаксис и семантика. Наиболее распространённой среди лингвистов классификацией игровой лексики является деление слов на группы по способу словообразования. [1]

В научной литературе выделяются несколько основных способов появления новых слов в арсенале любителей онлайн игр:



1. **Кальки** (копии) английских слов. Примеры: лаг (lag), мод (mode), скилл (skill), читер (cheater), фраз (frag), хантер (hunter) и др. этих словах английские звуки полностью замещены соответствующими русскими звуками.
2. Слова, образованные путём **усечения** английских слов. Примеры: аук(auction), инст (instance), деф (defence), вар (warrior), данж(dungeon), арт (artifact), имба (imbalanced) и др.
3. **Полукальки** (слова, состоящие из английских основ и русских словообразовательных морфем). Примеры: фармить (to farm), нерфить (to nerf), танковать (a tank), донатить (to donate), рашить (to rush), крафтить (to craft), лайкнуть (to like) и др. Большинство таких слов — глаголы.
4. **Фонетические искажения** исходных английских слов. Примеры: голда (gold), рога (a rogue), телепаться (to teleport), тима (a team) и др.
5. **Слияние двух английских слов в одно**. Примеры: хедшот (head shot), ваншот (one shot), вартаг (war tag) и др. [2]
6. **Транслитерации английских аббревиатур**: ПВП «массовое сражение» от англ. PVP из player vs player «игрок против игрока»; НПС «персонаж, управляемый компьютерным интеллектом» от англ. NPC из non-play character «неигровой персонаж».

Таковы самые распространенные способы образования игровой лексики. Как видим, игровой сленг — один из путей проникновения в русский язык слов, заимствованных из английского языка (англицизмов).

#### Лексические особенности игрового сленга

Игровой сленг принадлежит к лексике ограниченного употребления, при этом имеет неофициальный характер и характеризуется эмоциональной окрашенностью. В игровой ситуации игроки вырабатывают стратегию ведения игры, события в игровом мире разворачиваются быстро, и участникам происходящего нужно быстро доносить важную информацию до всех членов группы, и для решения этих задач используется соответствующая форма общения. Как следствие, используемые слова обычно короткие и информационно ёмкие.

Игровая лексика, таким образом, весьма разнообразна по тематике:

- 1) **Описание игрового процесса** (фармить «выполнять однообразные действия по умерщвлению толп монстров с целью получения золота, опыта и игровых предметов» (от англ. farm «возделывать землю») билд «определенный набор способностей, заклинаний, а иногда и статов, позволяющий игрокам специализировать своих персонажей для

определённых целей или стиля ведения боя» (от англ. build «строение»).

- 2) **Наименования персонажей** (моб «монстр, не являющийся боссом, генерируется случайно» (сокр. от англ. mobile object «подвижный объект»). лич, личер «игрок-пиявка, бегающий с группой ради получения опыта, предметов и золота, но при этом не приносящий пользы» (от англ. leech «кровопийца, пиявка»).
- 3) **Наименования предметов** (лут «то, что выпало при убийстве монстра: золото, вещи и т. д.» (от англ. loot — добыча); крафт «вещь, сделанная по рецепту» (от англ. craft — ремесло).
- 4) **Наименования способностей, умений** (лексема стат «атрибут, статистика персонажа (сила, ловкость, живучесть или выносливость)» (от англ. statistic point).

#### Практическая часть. Результаты анкетирования

Для того, чтобы выяснить степень употребления заимствованных слов в речи подростков в ходе нашей исследовательской работы был проведен опрос учащихся нашей школы.

Всего в анкетировании приняли участие 70 человек (учащиеся 5–7 классов). Проведя опрос среди учащихся, мы выяснили, что большинство подростков (94 %) активно играют в онлайн игры. При этом из них (80 %) во время игры используют чат для общения с другими игроками. Большинство респондентов (75 %) ответили, что используют в своей речи игровой сленг. Причём 70 % признались, что англоязычные слова употребляются ими как во время игры, так и в повседневном общении на неигровые темы. Например, Контрольная по математике была **изи** (легкой).

При вопросе о причине использования англицизмов многие ответили (69 %), что это модно и современно. Меньший процент опрошенных (20 %) считают английские слова более выразительными в отличии от русских и 10 % употребляют их чтобы самоутвердиться.

Также, как показал опрос, большинство (75 %) согласны с тем, что иногда без англицизмов не обойтись, удобнее выражаться ими нежели русскими словами. Меньшинство (25 %) заключает, что использование заимствованных слов засоряет родной язык.

Можно сделать вывод, что большинство заимствований нашло свое место в молодежной речи, так как именно речь является неотъемлемой частью их языковой культуры.

По итогам анкетирования был составлен словарь игрового сленга, употребляемого учащимися нашей школы. Классификацию вошедших в него слов можно представить в виде следующей таблицы:

Классификация игровой лексики, используемой учащимися по способу образования	
<b>Кальки</b>	Читер, дамаг, аккаунт, изи, грифер, дроп, бан, левел, лаг,
<b>Полукальки</b>	Дропать, катка, гриферить, крафтить, агрить,
<b>Усечение английских основ</b>	Моб, про
<b>Аббревиатуры</b>	ХП, ЛОЛ, ГГ, ФФ
<b>Слияние двух английских слов в одно</b>	Ваншот, хедшот, чит-код, демоверсия
<b>Фонетические искажения английских слов</b>	Тима, нуб

Как видно из таблицы, наиболее продуктивными путями появления игровой лексики в речи учащихся нашей школы являются калька и полукалька. На втором месте по продуктивности-аббревиация и слияние двух английских слов в одно. А наименее продуктивными являются фонетические искажения английских слов и усечение.

#### **Заключение**

В своей работе мы изучили литературу и интернет-источники по данной проблеме, определили спосо-

бы образования заимствований и лексические значения игрового сленга. Полученные в ходе исследования данные подтверждают наше предположение о том, современная молодежь использует англицизмы онлайн игр не только во время игры, но и в повседневной жизни. Основной причиной их употребления считают то, что это модно и современно, речь становится более выразительной и яркой.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Ачилова, Е. Л. «Гибридные глагольные образования в языке геймеров»//Дни науки КФУ им. В. И. Вернадского. Сборник тезисов участников IV научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых.2018г
2. Горшков, П. А. «Сленг хакеров и геймеров в Интернете» — автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата филологических наук/Московский государственный областной университет.Москва,2006г
3. Зияитдинов, А. М. Сленг геймеров// Актуальные вопросы филологической Науки XXI века. Ч. 1. Екатеринбург: УрФУ, 2013. с. 77–82.
4. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка-М.Просвещение-1999
5. Ширяев, Е. Н. Культура речи как лингвистическая дисциплина // Русский язык и современность: Проблемы и перспективы развития русистики. — М., 1991.
6. Электронный словарь Wikipedia [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.wikipedia.org>

## **Молодежный сленг как один из видов современного жаргона**

*Менов Максим Алексеевич, учащийся 11-го класса*

Научный руководитель: *Никулин Дмитрий Владимирович, кандидат филологических наук, учитель русского языка и литературы*  
МБОУ «Гимназия № 8» г. Коломны

**М**етоды научного познания используются в различных сферах, начиная от изучения окружающего природного мира и заканчивая человеческим обществом. При этом очень часто предметом исследования становятся аномальные явления, случаи, не соответствующие общим правилам. Это можно проследить и в языкознании. Внимание многих лингвистов сосредотачивается не только на литературном языке, но и на функционировании «аномальных» систем внутри него: диалектов, просторечий, жаргона и т. д. Последнее языковое явление представляет особый интерес, так как в свою очередь включает в себя несколько подсистем. Одной из них является молодежный сленг. Именно данное динамически развивающееся, постоянно меняющееся явление как подвид жаргона — предмет исследования этой научной работы.

**Цель:** исследовать молодежный сленг как лингвистическое явление.

#### **Задачи на теоретическом уровне:**

- 1) собрать и изучить информацию различных источников об истории появления и развития жаргона;

- 2) проанализировать определения понятия «жаргон» в толковых словарях, изучить классификацию жаргона;
- 3) изучить историю развития молодежного сленга в России как одного из видов жаргона;
- 4) выявить причины и цели употребления сленга молодежью;
- 5) собрать, проанализировать информацию о способах образования сленга, на основе которой предложить собственную классификацию

**Задачи на практическом уровне:** провести социологический опрос «Употребление сленга школьниками» среди обучающихся 8–11 классов МБОУ «Гимназия № 8» и проанализировать его результаты.

**Актуальность:** Каждый человек проходит этап подросткового становления и взросления. Многие при этом по разным причинам говорят на языке, отличном от литературного, иными словами, используют сленг. По мере взросления люди начинают меньше нуждаться в использовании особых экспрессивных слов и оборотов, свойственных молодежи. Но наступает момент, когда взрослый человек вновь становится вынужден обратиться

к сленгу, так как теперь собственные дети используют его в своей речи. Однако этих людей больше интересуют особенности, закономерности функционирования, способы образования сленга. В связи с этим данное исследование вполне актуально. Зная закономерности функционирования сленга, родители смогут понимать многие поступки своих детей. Общество же сможет прогнозировать, как будет развиваться литературный язык, так сленг — неотъемлемая его часть.

## **I. Теоретическая часть**

### **1.1. Из истории появления и развития жаргона на Руси**

Жаргон как особый язык каких-либо социальных групп существует уже относительно давно. Но в чем причина его появления. Одна из версий — это язык офеней. Уже в XV веке на Руси уличные торговцы офени сформировали свой тайный язык. Боясь ограбления, офени использовали его, утаивая свои истинные цели и важную информацию по поводу торговли. Офенский язык стал прообразом и основой нынешнего арга, языка деклассированных слоев. [2]. Интересно, что некоторые слова и выражения и сейчас встречаются в повседневной речи людей. Часть офенских слов по форме совпадала с обычными русскими, но имела совершенно другое значение (*тройка* — еда, *костёр* — город) [2].

Офенский язык использовали не только торговые слои. До сегодняшнего дня сохранились источники, свидетельствующие о том, что вышеперечисленным офенским языком с XVIII века начинают пользоваться и преступники. Одним из таких источников является «История славного вора, разбойника и бывшего московского сыщика Ваньки Каина, со всеми обстоятельствами, разными любимыми песнями и портретом, писанная им самим при Балтийском порте в 1764 году». Лексические единицы, употребляемые Ванькой Каиным, пересекаются со словами торговцев-офеней. Например, в поговорке «Когда мас на хаз, так и дульяс погас» слова «мас» (я), «хаз» (дом), «дульяс» (огонь) являются офенскими.

### **1.2. Определение понятия «жаргон»**

Определения понятия «жаргон» содержатся в многих толковых словарях в том числе Ожегова, Ушакова, Даля, энциклопедии Брокгауза и Ефрона.

У Ожегова жаргон — это речь какой-нибудь социальной или иной объединённой общими интересами группы, содержащая много слов и выражений, отличных от общего языка, в том числе искусственных, иногда условных [27].

В словарной статье толкового словаря Ушакова дается три определения термину «жаргон». Первое — то же, что и арг — указывает на взаимосвязь двух понятий. Второе — ходячее название какого-нибудь местного наречия, представляющегося говорящему на литературном языке испорченным. Это значение напоминает нам определение Ожегова, отличие заключается в том, что последнее значение используется в разговорной речи. Третье значение же — это прежнее обиходное название еврейского разговорного языка, идиш. Оно существенно отличается от всех предыдущих определений и подчеркивает пренебрежительную смысловую окраску понятия [28].

В определении из словаря Даля (наречье, говор, местная речь, произношение) не содержится каких бы то ни было черт и признаков жаргона. Данная формулировка имеет много общего с определением термина «диалект» [29].

Основываясь на статьях этих словарей, можно выделить основные, базовые особенности жаргона: нахождение за рамками литературного языка, устный, экспрессивный характер речи и социальная ограниченность (жаргонизмы понятны только узкому кругу лиц, конкретной социальной группе).

### **1.3. Классификация жаргона**

Сейчас под понятием «жаргон» подразумевается речь самых разнообразных социальных групп. Следовательно, появляется необходимость классифицировать все эти говоры, наречья, тайные языки по группам. Существует несколько классификаций. Разные исследователи разделяют жаргонизмы, руководствуясь разными признаками. В одном случае это морфологическая принадлежность, а также эмоционально-экспрессивная оценка предметов [25], в другом — семантика [26]. В наиболее распространенном варианте классификации жаргон подразделяется на арг, профессиональный жаргон и сленг [19]. Кратко рассмотрим каждый из этих подвидов.

Арг — это совокупность языковых средств (главным образом, особых слов и идиоматических выражений), вырабатываемых членами определенных общественных групп для целей внутригрупповой, часто — тайной коммуникации. [2]. В определении из энциклопедии «Кругосвет» подчеркивается цель употребления арга — скрыть истинные намерения говорящего от непосвященных людей. Поэтому термин «арг» применим главным образом для описания речи преступных слоев населения — воров, убийц, желающих утаить смысл своих слов от органов правопорядка. Примерами арготизмов являются уже упомянутые выше слова из офенского языка, а также лексика уголовников, например, «фраер» в значении «человек, чужой для уголовной среды», «стукач» в значении «доносчик», «халява» в значении «нечто, полученное без труда, даром».

Профессиональный жаргон — это разновидность жаргона, которой пользуется группа людей, объединенных по профессиональному признаку [20]. Применяется в основном для коммуникации внутри коллектива с коллегами. Цель употребления таких жаргонов — сделать речь понятной лишь представителем данной профессии. Это достигается различными способами: фонетическими, например, слово компАс у моряков вместо кОмпас, грамматическими (замена флексии: шофера вместо шоферы) и лексическими, когда общеупотребляемому слову добавляется новое идиоматическое значение, как в случае со словом «пушка», которое в речи журналистов и операторов обретает новое значение «накамерный микрофон». Существуют жаргоны программистов, моряков, военных, музыкантов, журналистов и т. д.

### **1.4. Сленг. Понятие и история появления и развития**

Отдельной группой, подвидом жаргона является сленг. Этим понятием обозначают лексику, употребляемую в различных группах. Хотя существует сленг геймеров, компьютерных пользователей, в большинстве случа-



ев термин «сленг» используют, говоря о речи подростков, молодежи.

Свое начало сленг молодежи берет с XIX века. В этот период можно выделить только одно тематическое направление сленга — учеба в школе. Обособленность в закрытых учебных учреждениях повлекло за собой создание тайных языков. Обучающиеся как мужских, так и женских учебных заведений использовали сленгизмы. В XX веке расширяются категории употребляющих: помимо школьников сленг начинают использовать студенты. Можно выделить три волны [21]. Первая — это Великая российская революция (свержение монархии в феврале 1917 года и приход к власти партии большевиков в октябре 1917 года) и последовавшая за ней гражданская война. Данные события вызвали рост числа беспризорников, которые сформировали свой язык. Вторая волна связана с распространением в конце 50-х годов в СССР субкультуры стиляг. Молодежь, подражавшая американским «тедди-боям», использовала немало новых, не употребляемых ранее выражений и слов, например, «бродвей» в значении «центральная улица города», «чувак» т. е. «юноша». Наконец, третья волна была вызвана ростом популярности философии хиппи и массовым изучением иностранных языков. В молодежный сленг проникло множество иностранных слов, в основном из английского языка.

#### 1.5. Причины и цели использования сленга

Почему молодежь употребляет сленг? Можно выделить множество самых различных причин обращений к этому языковому явлению. По нашему мнению, наиболее важными являются следующие причины:

- 1) обеспечение экспрессивной окраски описания того или иного события, что влияет на эмоциональное восприятие слушающего [3]. Стремясь украсить свою речь (литературный язык кажется молодежи скучным, обыденным), обратить на себя внимание сверстников, многие представители молодежи используют сленг как изобразительно-выразительное средство. Например, вместо нейтрального предложения «Мальчик говорит о машинах» подросток использует вариант «Чувак базарит о тачках».
- 2) использование с целью придания общению менее официального характера [3].
- 3) упрощение наименований каких-либо понятий [3]. Молодежь, в основном подростки стремятся подобрать к сложным школьным или университетским терминам понятный всем аналог. Пример: «матан» (математический анализ) или «матеша» (математика). Помимо этого, сленг с целью сокращения и упрощения понятий молодежь активно использует при общении в социальных сетях. Пример: «кст» вместо «кстати», «спс» вместо «спасибо».
- 4) указание на отношение или часто на неприятие говорящим окружающей его языковой или социальной среды и изменение отношения у слушающих [3]. Например, подростки, выражающие протест против учебы в школе, используют весьма грубые наименования для преподавателей: «химо-

за» (учитель химии), «физичка» (учитель физики), «училка» (учитель).

- 5) использование как способ самовыражения, подобно внешности и поведению. С помощью сленга подростки утверждают себя в группе, зарабатывают определенную репутацию.
- 6) употребление для возрастной дифференциации. Сленг разграничивает речь подростка в компании сверстников и в обществе лиц старшего поколения. С помощью сленга подросток отстраняет себя от взрослых и их языка.

#### 1.6. Способы словообразования сленга

Ввиду огромного многообразия способов словообразования сленга, принципиальной задачей является не только их перечисление, но и классификация, систематизация. Существуют различные классификации способов словообразования сленга. В своей работе мы опираемся на изученный опыт и предлагаем свой вариант классификации, который, по нашему мнению, более полно описывает данное явление. Согласно ему все способы делятся на пять больших групп:

- Компрессионные способы
- Фонетические способы
- Заимствования
- Лексико-семантические способы
- Морфологические способы

Начнем с компрессионных способов. К этой группе относятся четыре способа: универбация, аббревиация, усечение корней и телескопия.

При **универбации** исходное словосочетание (чаще всего прилагательное + существительное) путем стяжения преобразуется в одно слово. В производное слово входит основа лишь одного из членов словосочетания [15, с. 4]. Добавляемые к основе суффиксы -К-, -АК-, -УХ- и др. обеспечивают экспрессивность образующихся лексических единиц, что отвечает целям использования сленга. В речи молодежи слова-универбаты встречаются весьма часто. Это, например, «зачетка» (от «зачетная книжка»), «домашка» (от «домашняя работа» или «домашнее задание»), «вышка» (от «Высшая школа экономики»).

При **аббревиации** происходит сокращение в словосочетании. В сленге используются различные виды аббревиатур. Самые частые — сокращения по первым буквам слов исходного словосочетания (буквенные), например, «С ДР» [дэ рэ] от «с днем рождения» или «С НГ» [эн гэ] от «с Новым годом». Встречаются и звуковые аббревиатуры, когда образованное по первым буквам исходных слов сокращение читается по звукам. Пример — ОК [ок] от общеупотребляемой аббревиатуры, произносимой [окей], что означает «хорошо» или «рофл» [рофл] образованная от английской аббревиатуры, расшифровываемой «Rolling On the Floor Laughing» и означающей «катаюсь по полу от смеха». Редко встречаются сложно-сокращенные слова, например, «физ-ра» от «физическая культура». В данном примере начало первого слова при сокращении сливается с концом второго.

**Усечение корней** в сленге можно встретить в двух формах: апокопа и синкопа [13]. В первом случае происходит усечение конца слова, например, «препод» от

«преподаватель» или «магазин» от «магазин». Во втором случае — усечение в середине слова, например, «инет» от «Интернет» или «матика» от «математика».

Крайне редким является в сленге способ **телескопии**. При нем происходит слияние основ исходных слов: либо полной с усеченной, либо усеченной с усеченной [13]. Получившееся слово совмещает в себе значения двух исходных. Самым частым сленгизмом, образованным таким образом является «копец» (означает неожиданный провал), слово, образованное слиянием «капут + конец».

Следующая группа способов — фонетические способы. В речи молодежи встречаются слова, образованные тремя способами: метатеза, эпентеза и фонетическая мимикрия.

Первые два способа предполагают изменение слогового или звукового состава слов. При **метатезе** происходит перестановка звуков или слогов, например, «фаршик» от «шарфик» [10]. При **эпентезе** же добавляются новые звуки или слоги, как в случае с «шпалера» от «шпала» в значении «высокий человек» [10].

Что касается **фонетической мимикрии**, этот способ хотя и относится к фонетическим способам, но в основном использует материал заимствований из иностранных языков (в основном английского). Способ основан на созвучии семантически несхожих лексических единиц: английского компьютерного термина и общеупотребительного слова из русского языка [22]. Основная сфера употребления молодежью таких сленгизмов — пользование компьютером и программирование. Рассмотрим пример. Русское слово «Егор» приняло на себя значение созвучного английского слова «error» — «ошибка, неполадка, сбой». В результате литературное слово получило дополнительное сленговое значение.

Немаловажными в словообразовании сленга являются заимствования, причем как из иностранных языков, так и из обособленных систем внутри русского языка, как-то уголовное арго. Молодежь заимствует **уголовные арготизмы** избирательно, в большинстве случаев не меняя их семантики, грамматических свойств. Такие сленговые единицы используются как в сфере учебно-профессиональной деятельности («завалить» в значении «не сдать экзамен»), так и в сфере досуга и отдыха («тусовка», означающее «собрание с целью развлечения»).

Более распространены **заимствования из иностранных языков**. При этом главный язык, к которому обращаются, — английский. Обилие англицизмов в речи молодежи — главная тенденция современного сленга. Иноязычные заимствования разделяются на четыре группы: прямые заимствования, гибриды, русские слова, созвучные иностранным, и словообразовательные кальки [23].

При прямых заимствованиях (транслитерации) производное слово не изменяет своего фонетического облика и имеет вид, схожий со словом из языка-оригинала. Такое слово не изменяется грамматически и имеет лишь одну форму. В речи молодежи примером прямых заимствований является слово «изи», образованное от английского «easy» т. е. «простой, несложный».

В случае с заимствованиями-гибридами слово подчиняется не только фонетическим и графическим, но

и грамматическим законам русского языка. Слово с иностранной основой образует производные при помощи русских суффиксов и приставок. Примерами являются слова «банить» от ban, т. е. «блокировать в Интернете», или «чилить» от chill, т. е. «отдыхать, прохлаждаться». В обоих случаях от английских слов при помощи русских суффиксов образуются производные слова.

В речи молодежи встречается группа заимствований, созвучных с русскими словами. Русские слова, омонимичные иноязычным, используются в речи подростков в их значении. Например, слово «аська» означает «система общения онлайн ICQ». Данный подвид заимствований тесно связан с фонетической мимикрией, границы между ними размыты.

Наконец, последняя группа иноязычных заимствований — калька. Сленговая единица образуется буквальным поморфемным переводом иноязычного заимствования. Пример — «мелкомягкий» от операционная система Microsoft. В литературном языке этот калька также активно используется. Характерный пример — слово «небоскреб» от английского «skyscraper».

Отдельного внимания заслуживает следующая группа способов — лексико-семантические способы. Внутри данной группы можно выделить три способа: развитие полисемии, антономазия и каламбурная подстановка.

Одним из основных лексико-семантических способов является **развитие полисемии**. Этот способ основан на многозначности слов [13]. Одно и то же слово, употребляемое в прямом и переносном смысле, может иметь множество значений, например, кинуть т. е. 1) бросить предмет, 2) смошенничать при совершении сделки, 3) не сдерживать обещание, 4) обмануть. Поскольку в прямом смысле слово, как правило, имеет одно-два значения, развитие полисемии происходит за счёт переносного смысла.

Следовательно, основным механизмом данного способа является **метафоризация**. Необходимым условием является сходство по какой-либо характеристике между исходным и производным значениями слова. В качестве примера можно привести слово «жандарм», употребляемое подростками в значении «учитель». В привычном значении оно обозначает «полицейский, т. е. человек, осуществляющий контроль за чье-либо деятельностью». Сходство заключается в том, что и учитель, и жандарм контролируют: первый — поведение учеников, второй — граждан. Таким образом, в речи молодежи жандарм начинает обозначать учителя.

Важным лексико-семантическим способом является **антономазия**. Способ является разновидностью перифразы и, согласно статье из словаря Ю. Б. Борева, состоит в замене имени собственного или названия на другое узнаваемое: например, «Ее Величество» вместо «королева Елизавета», вместо Москва — столица нашей Родины [18, с. 38–39]. Примерами из речи молодежи является «слушать Мендельсона» в значении «присутствовать на свадьбе».

Многозначность русской лексики порождает еще один способ — **каламбурная подстановка**. Каламбур, согласно определению Т. С. Олейника, — это шутка, в основе которой лежит употребление различных значений

того же слова; нескольких разных слов, сходных по звучанию, игра слов. Примерами использования такой языковой игры в речи молодежи можно считать слова «бухарест» в значении «вечеринка с алкоголем», «безбабье», т. е. «безденежье» или «лимон» («миллион»).

Последняя группа способов словообразования сленга — это морфологические способы. Это весьма большая группа, которая включает суффиксацию, префиксацию и суффиксацию-префиксацию.

Говоря о **суффиксации**, необходимо разделить образуемые сленговые единицы на группы в зависимости от морфологической принадлежности: имена существительные, глаголы и имена прилагательные.

В словообразовании существительных суффиксация представлена наиболее широко и разнообразно. Слова образуются при помощи огромного числа суффиксов, как общеязыковых, так и специфических, характерных для сленга. Среди общеязыковых суффиксов назовем лишь самые продуктивные. Это суффиксы -К- и -ЧИК-/-ЩИК-. В качестве примеров можно привести слова «училка», образованное с помощью суффикса -К- и «нежданчик» — с помощью суффикса -ЧИК-.

Помимо общеязыковых суффиксов, есть целое множество специфических, характерных лишь для сленга. От условно нейтрального суффикса -К- такие суффиксы отличаются ярко выраженным экспрессивным значением. В качестве примеров можно назвать суффиксы: -УХ- («степуха» от «стипендия» или «показуха» от показ), -АГ- («общага» от общежитие или «тюряга» от тюрьма), -Л- («водила» от водитель) -АК- («депрессняк» от депрессия), -ОС- («видос» от видео, «шикардос» от шикарный).

При словообразовании глаголов специфические суффиксы не используются [24]. Наиболее продуктивным является общеязыковой суффикс -НУ-. Он обозначает однократность, мгновенность действия. Примером является слово «тормознуть» или «кимарнуть», т. е. «вздремнуть».

Что касается имен прилагательных, то, как в случае с глаголами, специфические суффиксы также не используются. Продуктивными являются общеязыковые суффиксы -ОВ-, -СК- и -Н-, но в отличие от глагольного суффикса -НУ- данные суффиксы являются семантически нейтральными.

**Префиксация** в словообразовании сленга используется не так активно, как суффиксация. Часть речи, для которой более всего характерна префиксация, — это глагол. Специфических сленговых приставок нет, большинство слов образуется при помощи общеязыковых приставок. Две основные — это ОТ- и С-. Вторая приставка употребляется в основном в значении удаления откуда-то. Примеры — слова «слинять» и «смыться». Что касается приставки ОТ-, семантика производных слов самая разнообразная. Например, в слове «отмазать» морфема имеет значение «уничтожить результат действия», а случае со словом «отвалить» — в названном выше значении «удаление откуда-то».

Применение приставочно-суффиксального способа (**префиксации-суффиксации**) не ограничивается какой-то одной частью речи. Его можно встретить в глаголах, например, «накосячить» от «косяк». Прилагательные

также нередко образуются одновременным присоединением приставки и суффикса. В качестве примера можно привести слово «офигенный», образованное при помощи приставки О- и суффикса -ЕНН-.

## II. Практическая часть

Практическая часть данной исследовательской работы представляет собой проведение социологического опроса школьников и анализ его результатов. Целью опроса стало изучить, насколько часто подростки МБОУ «Гимназия № 8» используют в своей речи сленг и выявить, какие способы применяются для образования слов. Результаты приведены ниже.

В ходе опроса школьникам 8–11 классов (всего 121 человек) было задано 10 вопросов. Первый из них (Как часто вы употребляете сленг в своей речи?) показал, что лишь 1,6 % респондентов не используют в своей речи сленг. Подавляющее большинство же (98,4 %) употребляет сленгизмы, причем с разной частотой. Половина выбрала вариант «Часто», чуть меньше трети респондентов (31,25 %) — «Нечасто». Остальная часть опрошенных (менее 1/5) использует сленг редко.

Второй вопрос был направлен на анализ употребления сленга XX века (см. три волны распространения сленга в теоретической части). Первый вариант ответа содержал примеры слов языка беспризорников, второй — стиляг, третий — хиппи. Опрос показал, что 2/3 опрошенных подростков употребляют слова, которые были популярны среди последователей субкультуры хиппи. 15 % респондентов используют сленг беспризорников. Слова, появившиеся в период расцвета культуры стиляг, употребляет 11,6 %. Совсем не использует сленг XX века всего лишь 5,5 % опрошенных. Из этого следует вывод о том, что молодежный сленг имеет определенную преемственность, хотя и является динамично развивающейся, постоянно меняющейся языковой системой.

Третий вопрос ставил своей задачей изучение и выявление причин использования сленга молодежью. В основу предложенных вариантов ответов была положена переработанная информация теоретической части раздела «Причины использования сленга». В результате двумя самыми популярными причинами стали употребление с целью придания общению менее официального характера (35,4 %) и для упрощения наименования каких-либо понятий (43,8 %). На оставшиеся варианты приходится чуть около 1/5 части.

Вопросы 4–10 были направлены на анализ того, какие способы наиболее активно используют подростки при образовании сленга. В четвертом вопросе предлагались примеры слов, соответствующих 5 группам способов (см. теоретическую часть раздел «Способы словообразования сленга»). В результате двумя самыми популярными группами стали компрессионные способы (39,5 %) и иноязычные заимствования (30,7 %). Это весьма закономерно, учитывая данные вопроса 3. Согласно нему, молодежь использует сленг в основном для упрощения наименования понятий или для придания беседе менее официального характера. Лучше всего для данных целей подходят именно компрессионные способы и иностранные заимствования. Первые из них предполагают стяжение, сжатие слова, вторые упрощают наименования



косвенно. Многие иностранные слова короче русских и произносятся быстрее.

Цель придания беседе менее официального характера достигается подростками посредством употребления слов, образованных при помощи различных аффиксов. Многие сленговые суффиксы, приставки имеют ярко выраженное значение, эмоциональную окраску. Поэтому вполне закономерно, что на группу морфологических способов приходится 20,5 %.

Пятый вопрос был посвящен компрессионным способам. Каждый из четырех вариантов ответа содержал примеры слов, образованных определенным способом из названной группы. Самым употребляемыми оказались усечение корней (35,7 %) и аббревиация (31,1 %).

В шестом вопросе анализировалось использование фонетических способов. В одном варианте предлагались примеры фонетической мимикрии, в другом — метатезы и эпентезы. В результате 32,5 % ответов респондентов на данный вопрос составили лексические единицы, образованные первым способом (фонетической мимикрии). На эпентезу и метатезу пришлось лишь 18,7 % ответов опрошенных. Самым популярным же среди респондентов стал вариант «Ничего из предложенного». Из этого следует вывод, что фонетические способы используются молодежью редко. В основном это происходит из-за узкой, специализированной сферы употребления (в случае с фонетической мимикрией — информатика и ИКТ, пользование компьютером).

Седьмой вопрос ставил своей задачей анализ использования иностранных заимствований в молодежном сленге. Респондентам предлагалось четыре варианта с примерами слов-гибридов, слов, образованных путем транслитерации, калькирования и русских слов, созвучных иностранным (см. теоретическую часть). В результате самыми предпочтительными стали прямые заимствования (42,4 %) и слова-гибриды, подчинившиеся грамматическим законам русского языка (48,8 %). Более изощренные способы, основанные на созвучии русских и иностранных лексических единиц или калькировании, используются намного реже. В сумме на них приходится около 6 % всех ответов на данный вопрос.

Частоту использования способов из группы иноязычных заимствований можно объяснить, ссылаясь на причины использования сленга молодежью. В основном подростки стремятся упростить наименования различных понятий. Для этого вполне достаточно замены русских слов на соответствующие более короткие иностранные (главным образом английские), что достигается именно с помощью транслитерации или слов-гибридов.

Восьмой вопрос касался лексико-семантических способов. Варианты ответов содержали примеры слов с развитием полисемии, антономазией, каламбурной подстановкой. В итоге самым популярным стал первый из вышеназванных способов (53,2 %). Далее по убыванию идут каламбурная подстановка (30,8 %) и антономазия (9,6 %).

В девятом вопросе анализировалось использование аффиксации при образовании сленгизмов. Самым употребляемым способом стала суффиксация (42 %). Далее по убыванию префиксация-суффиксация (32,6 %) и пре-

фиксация (21,5 %). Популярность использования суффиксов для образования можно объяснить определенной семантической окраской многих из них. Используя их, молодежь придает беседе менее официальный, дружеский характер (см. раздел «Причины использования сленга»).

Последний вопрос был посвящен уголовным арготизмам. Респондентам предлагалось выбрать из предложенных вариантов слов те, которые они используют в речи, либо не выбирать ничего. В результате 90,8 % опрошенных школьников употребляют примеры из арготизмов, например, такие слова, как «халява», «завалить», «тусовка». Лишь 9,2 % респондентов избегают использования уголовных арготизмов в речи. Тем самым можно сделать вывод, что молодежный сленг в качестве одного из источников пополнения использует язык преступных слоев. Тезис о проникновении арготизмов в речь молодежи, приведенный в теоретической части, является справедливым.

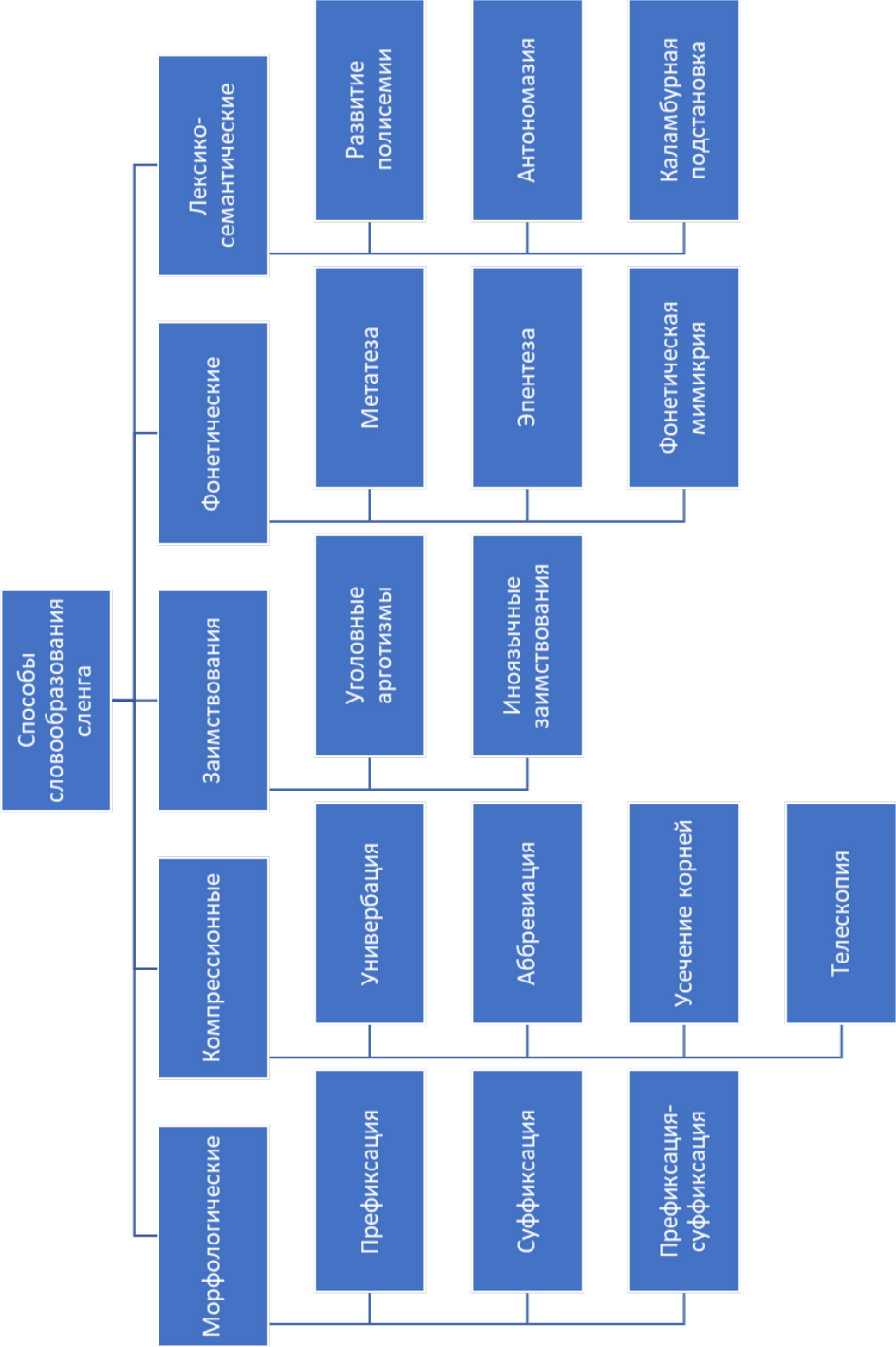
### Заключение

В данной работе была произведена попытка многостороннего исследования такого лингвистического явления, как молодежный сленг. Были рассмотрены надсистема более высокого порядка — жаргон (исторический аспект), история появления сленга, причины и цели его употребления (психологический аспект). Наибольшее внимание уделялось словообразованию. Мы не только рассмотрели многочисленные способы образования сленгизмов, но и упорядочили их, предложив собственную классификацию (см. Приложение 2).

Социологический опрос в практической части подтвердил многие положения теоретической. Его результаты позволили выявить особенности и тенденции функционирования сленга в реалиях МБОУ «Гимназия № 8». По-нашему мнению, наиболее важны следующие:

1. Употребление сленга представителями молодежи носит массовый характер.
2. Молодежный сленг имеет определенную преемственность, хотя и является динамично развивающейся языковой системой.
3. Самыми популярными способами словообразования сленга являются компрессионные способы и иностранные заимствования. Данная особенность обусловлена целями использования: для придания общению менее официального характера и для упрощения наименования каких-либо понятий. При этом самым подавляющее большинство заимствований — англицизмы.
4. Фонетические способы словообразования используются обучающимися редко.
5. Молодежный сленг в качестве одного из источников пополнения использует язык преступных слоев.

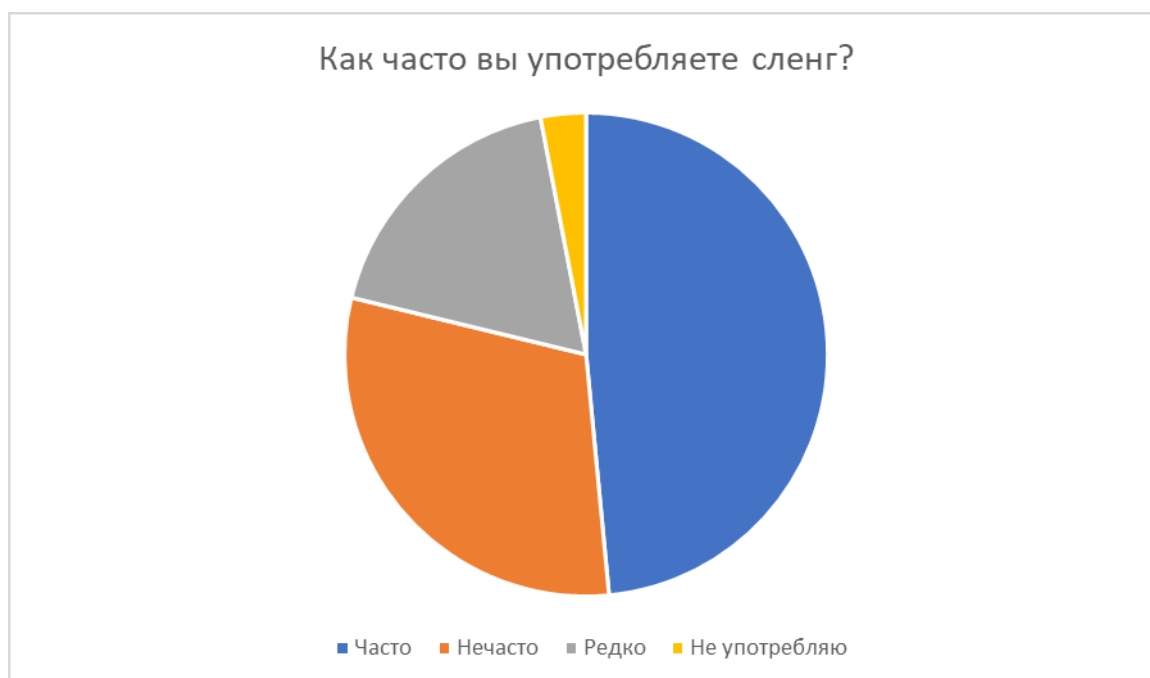
«Классификация способов словообразования сленга»

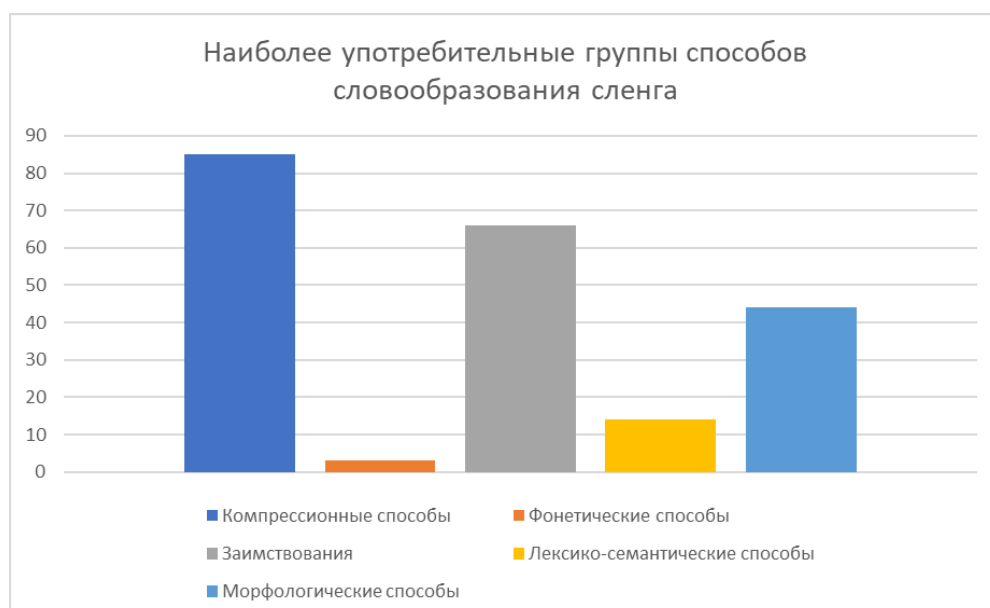
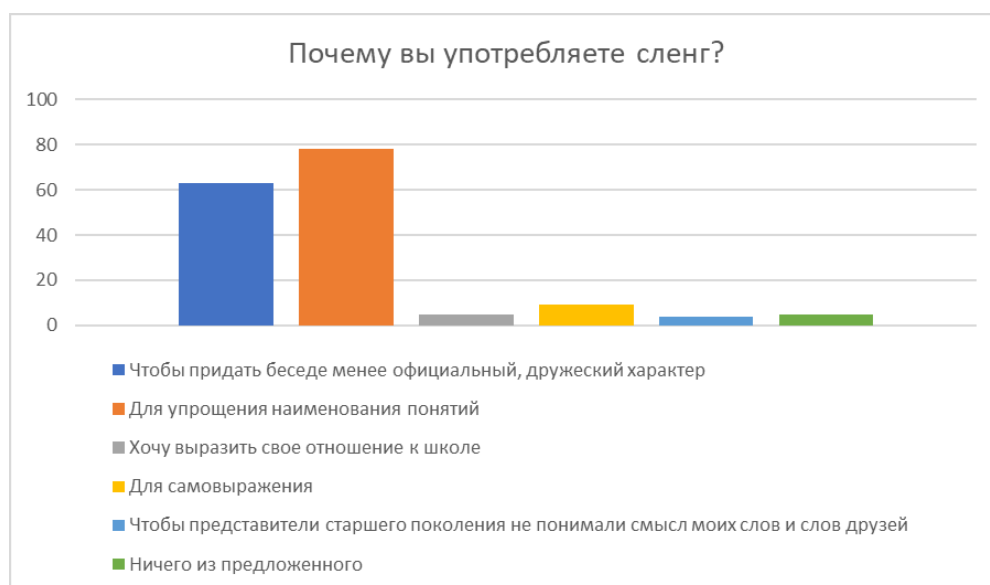
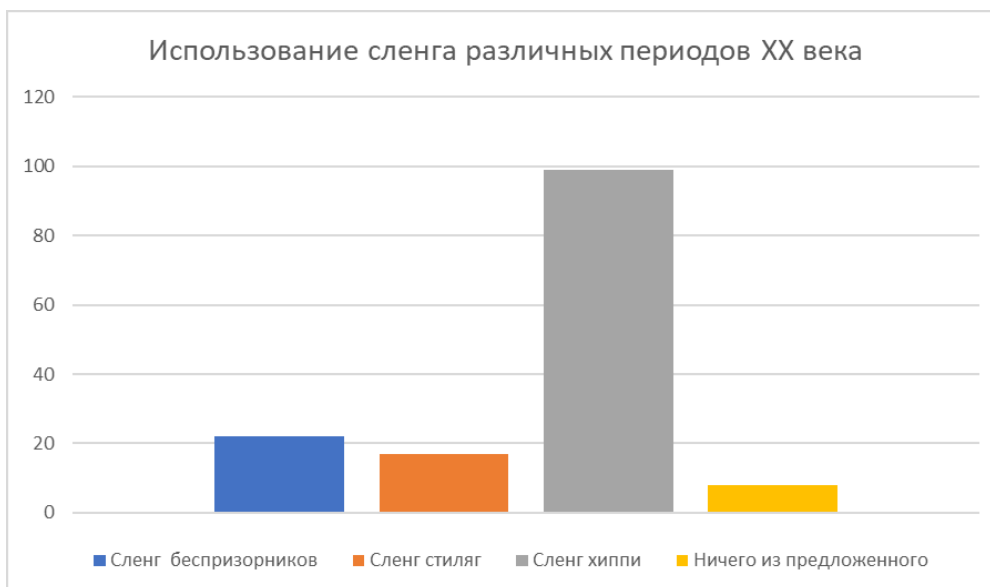


## «Анкетирование «Употребление сленга школьниками»

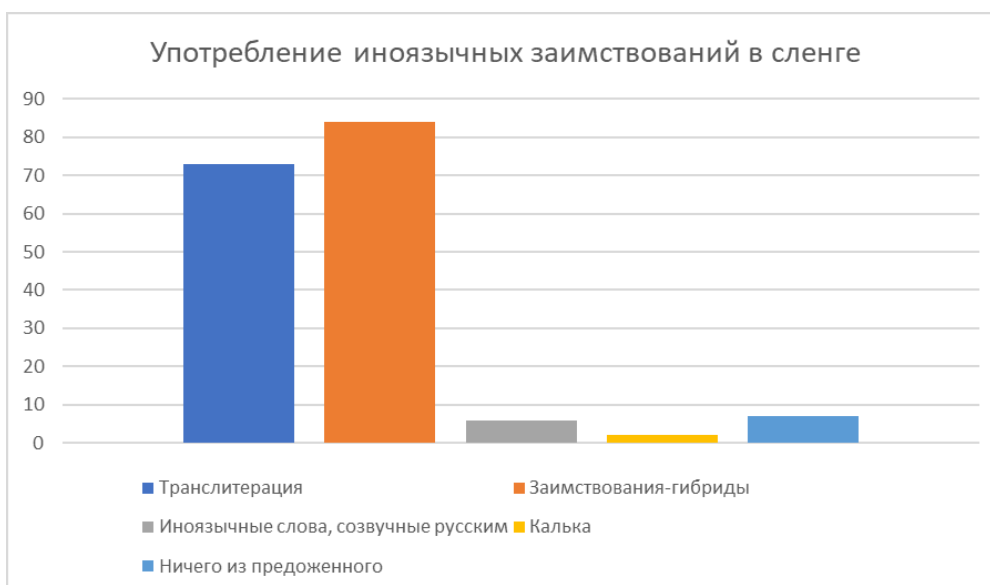
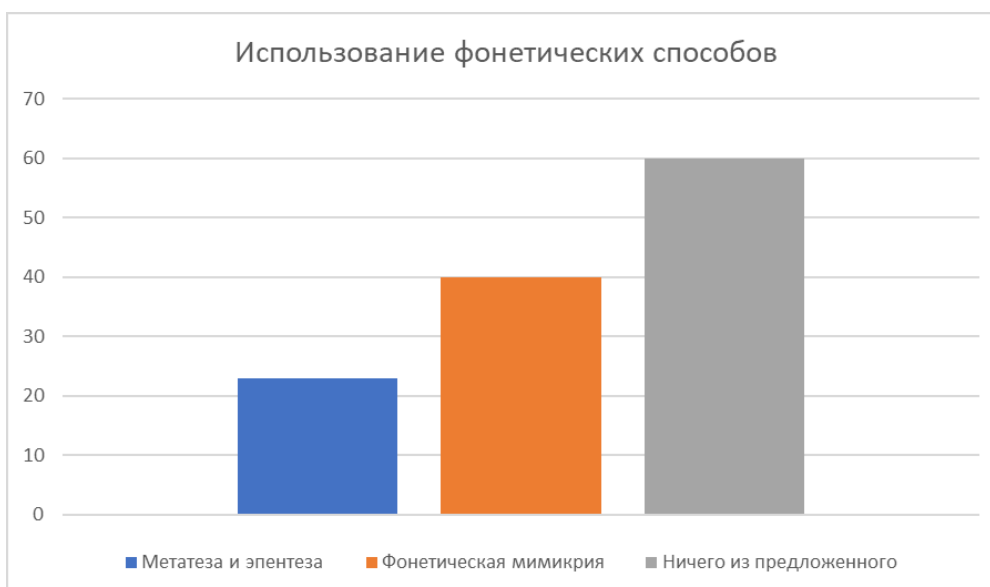
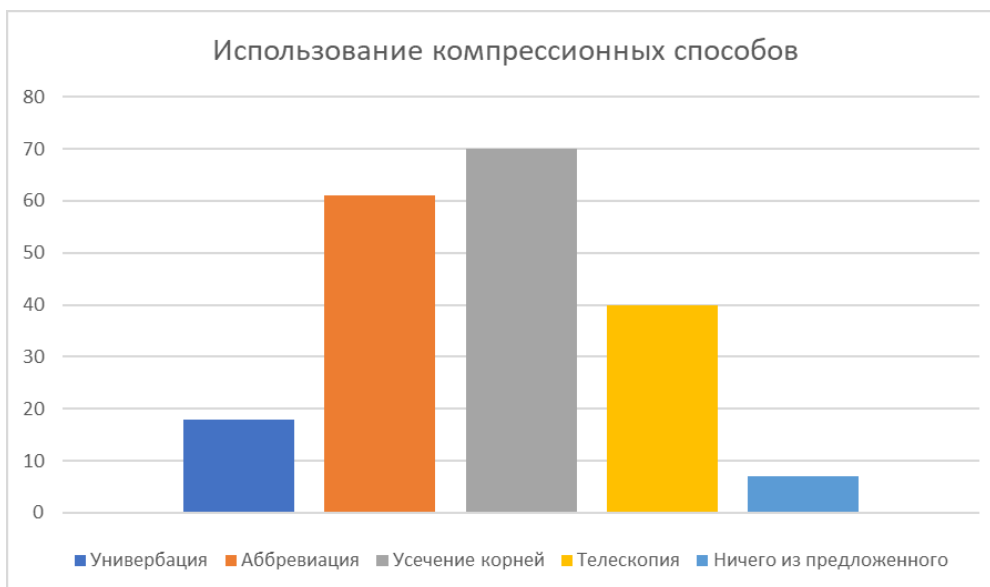
1. Как часто вы употребляете в своей речи сленг? (Обвести)
- а) Часто
- б) Нечасто
- в) Редко
2. Подчеркните из предложенных слов те, которые вы используете активнее всего?
- а) зырить, бабки
- б) чувак, бродвей
- в) клевый, кайф, облом
3. Почему вы употребляете сленг? (Обвести один или несколько вариантов)
- а) чтобы украсить речь (литературный язык такой скучный)
- б) чтобы придать беседе менее официальный, дружеский характер
- в) для упрощения названия понятий (быстрее и проще сказать «матеша» вместо «математика», «кст» вместо «кстати»)
- г) хочу выразить свое отношение к школе
- д) для самовыражения (чтобы быть не как все)
- е) чтобы представители старшего поколения не понимали смысл моих слов и слов друзей
4. Какие слова из предложенных вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) домашка, с др
- б) шпалера, егор (от error)
- в) изи, чилить
- г) кинуть, жандарм
- д) веселуха, свалить
5. Что из перечисленного вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) зачетка, вышка
- б) спс, с нг
- в) инет, матика
- г) копец
6. Что из перечисленного вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) фаршик, шпалера
- б) лойс, егор (компьютерный термин)
7. Что из перечисленного вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) изи, вау, гоу
- б) банить, чекать, лайкать
- в) аська (система ICQ), емеля (email)
- г) мелкомягкий (Microsoft), кровать (плохая оценка)
8. Что из перечисленного вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) баян, угар, приколы
- б) шумакер, сусанин
- в) лимон (миллион)
9. Что из перечисленного вы употребляете чаще? (подчеркнуть)
- а) химичка, уважуха, видос
- б) слинять, отмазать, нахимичить
- в) накосячить
10. Что из перечисленного вы употребляете в речи? (подчеркнуть)
- а) тусовка, беспонтовый
- б) беспредел, завалить
- в) халява, атас

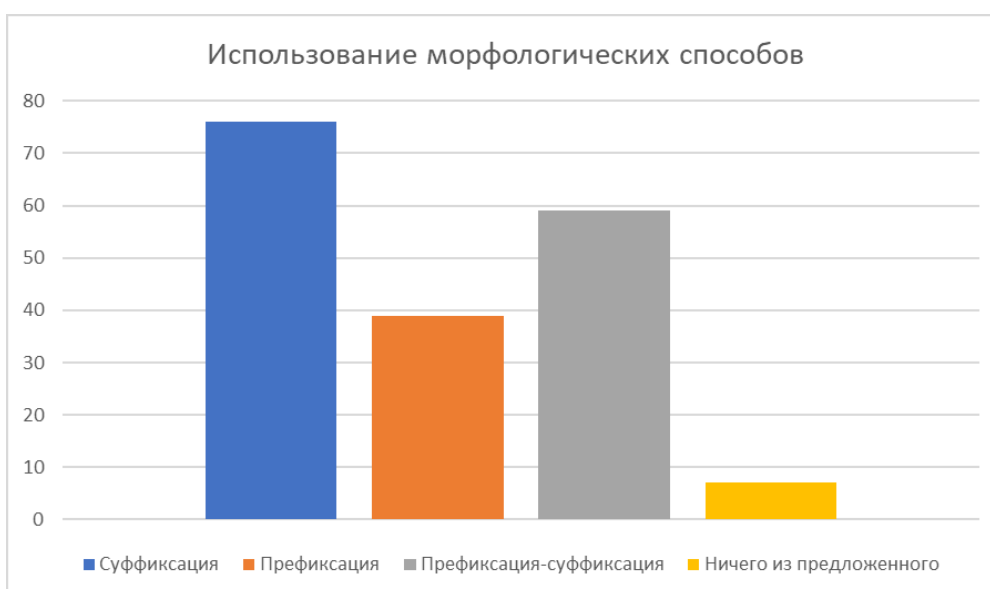
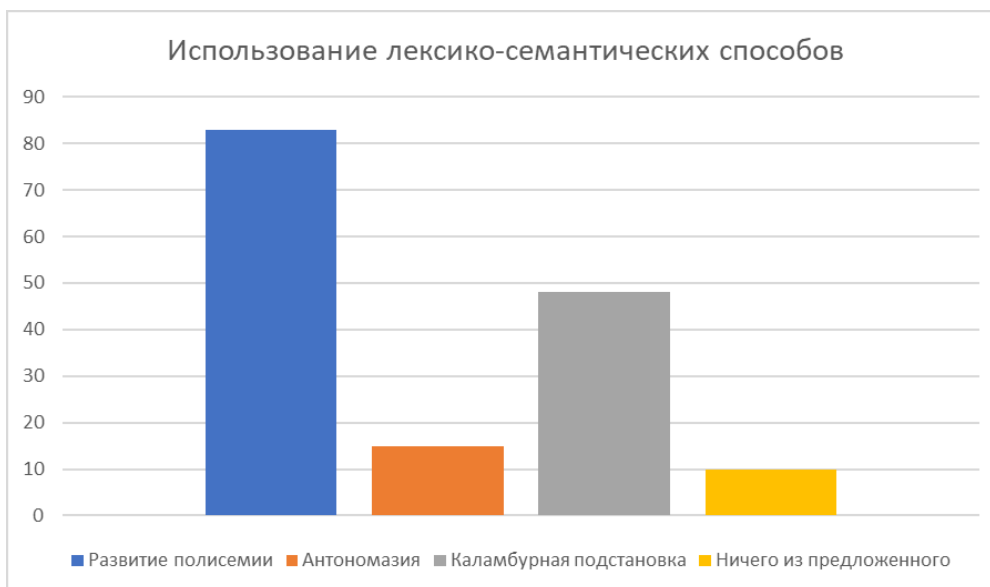
## Результаты социологического опроса











## ЛИТЕРАТУРА:

1. Русско-офенский словарь <http://na-lubky.com/node/228>
2. Статья «Арго» энциклопедия «Кругосвет» [https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye\\_nauki/lingvistika/ARGO.html#1008582-L-106](https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/lingvistika/ARGO.html#1008582-L-106)
3. Хасанова, З. С. «Лингвистический статус профессиональных жаргонизмов» [https://www.gramota.net/articles/issn\\_1997-2911\\_2013\\_9-1\\_44.pdf](https://www.gramota.net/articles/issn_1997-2911_2013_9-1_44.pdf)
4. «Вопросы единства и варьирования языка. Территориальная и социальная дифференциация. <http://900igr.net/prezentacija/russkij-jazyk/voprosy-edinstva-i-varirovaniya-jazyka-86407/professionalnyj-zhargon-42.html>
5. Словарь беспризорников 1920х годов <http://wyraszeniya.ru/slovar-besprizornikov/>
6. Лесникова, С. С., Назаров Е. Ю. СОВРЕМЕННЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ // Материалы VI Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» <https://scienceforum.ru/2014/article/2014001936>
7. Понятие и история сленга [http://komiwiki.syktsu.ru/index.php/%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5\\_%D0%B8\\_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B3%D0%B0](http://komiwiki.syktsu.ru/index.php/%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B8_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B3%D0%B0)
8. Словарь молодежного сленга [https://teenslang.su/?page=21&content=%D0%94\\*](https://teenslang.su/?page=21&content=%D0%94*)
9. Статья «Молодежный сленг-2021: что такое краш, кринж, вписки и падра. Словарь» <https://anews.com/novosti/131249527-molodezhnyj-sleng-2021-chto-takoe-krash-krinzh-vpiska-i-padra-slovary.html>
10. Лохматов, В. В. Статья «Сленг: история происхождения и развития» <https://school-science.ru/9/10/44623>
11. Россихина, М. Ю. «Школьный жаргон в письменных источниках XIX — начала XX века» <https://cyberleninka.ru/article/n/shkolnyy-zhargon-v-pismennyh-istochnikah-xix-nachala-xx-veka>
12. Статья «Подростковый сленг как языковое явление. Причины использования сленга в речи подростками 12–18 лет» <https://infourok.ru/podrostkovyj-sleng-kak-yazykovoe-yavlenie-prichiny-ispolzovaniya-slenga-v-rechi-podrostkami-12-18-let-4402936.html>
13. Харьковская, Е. В. Амиранова К. М. «Способы словообразования в молодежном сленге русского языка» <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-slovoobrazovaniya-v-molodezhnom-slenge-russkogo-yazyka>
14. Иностранные заимствования в сленге [https://vuzlit.ru/901502/inostrannye\\_zaimstvovaniya\\_sleng](https://vuzlit.ru/901502/inostrannye_zaimstvovaniya_sleng)
15. Осипова, Л. И. Активные процессы в современном русском словообразовании (суффиксальная универбация и усечение): дис. ... д-ра филол. наук. — М.: Прометей, 1994. — 506 с.
16. Попов, Д. «Арготизмы в молодежном жаргоне» [https://www.yaneuch.ru/cat\\_12/argotizmy-v-molodjozhnom-zhargone/60920.1376543.page1.html](https://www.yaneuch.ru/cat_12/argotizmy-v-molodjozhnom-zhargone/60920.1376543.page1.html)
17. Ануфриев, Ю. «Английские заимствования в русском языке» <https://pandia.ru/text/80/356/7400.php>
18. Ю. Б. Боров «Эстетика. Теория литературы: Энциклопедический словарь терминов/Ю. Б. Боров — М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. — 575, [1] с.
19. Бельская, К. «Жаргоны» <https://studfile.net/preview/8623977/page:2/>
20. Словарь социолингвистических терминов. — М.: Российская академия наук. Институт языкознания. Российская академия лингвистических наук. Ответственный редактор: доктор филологических наук В. Ю. Михальченко. 2006. [https://sociolinguistics.academic.ru/556/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD](https://sociolinguistics.academic.ru/556/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD)
21. «Развитие молодежного сленга в России» [https://otherreferats.allbest.ru/languages/00599407\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/languages/00599407_0.html)
22. «Фонетическая мимикрия» [https://studwood.ru/1275106/literatura/foneticheskaya\\_mimikriya](https://studwood.ru/1275106/literatura/foneticheskaya_mimikriya)
23. «Иностранные заимствования в сленге» [https://vuzlit.ru/901502/inostrannye\\_zaimstvovaniya\\_sleng](https://vuzlit.ru/901502/inostrannye_zaimstvovaniya_sleng)
24. «Молодежный жаргон» [https://revolution.allbest.ru/languages/00832091\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/languages/00832091_0.html)
25. Лежепеков, Н. «Особенности употребления жаргона в СМИ». <http://webnick.narod.ru/sleng/mykursovik.html>
26. «Жаргонизмы в рекламном тексте». [https://vuzlit.ru/856369/zhargonizmy\\_v\\_reklamnom\\_tekste](https://vuzlit.ru/856369/zhargonizmy_v_reklamnom_tekste)
27. Ожегов, С. И. Толковый словарь: Ок. 100000 слов, терминов и фразеологических выражений / СИ. Ожегов; Под ред. проф. Л.И. Скворцова — 28-е изд., перераб. — М.: Мир и Образование, 2015. — 1376 с.
28. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка / В. И. Даль — М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2001. — 4510 с.
29. Ушаков, Д. Н. Толковый словарь современного русского языка / Д. Н. Ушаков — М.: «Аделант», 2014. — 800 с.

# ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ



## К вопросу о контекстуальных синонимах

Вурста Иван Николаевич, учащийся 11-го курса

Научный руководитель: Романова Галина Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент  
Ставропольское президентское кадетское училище

**Ключевые слова:** речевая ситуация, семантический компонент, прагматическое содержание лексемы, синонимический ряд, контекстуальные синонимы.

В рамках проекта, посвященного 76-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, мы проводили опрос среди кадет и преподавателей Ставропольского ПКУ. Респонденты должны были ответить на вопрос, возникающий ежегодно в отдельных СМИ накануне 9 мая: «Почему победители живут хуже побежденных?». Цель проекта состояла в том, чтобы лингвистическими средствами показать провокационный характер данного утверждения.

При этом данное высказывание заинтересовало нас не только как единица сообщения в конкретной речевой ситуации, наше внимание привлекло и его лексическое наполнение. Мы проанализировали структурные компоненты предложения с позиции семантики, исследовав их соотносительность с понятиями, выражаемыми лексемами, обозначаемыми ими объектами, а также их контекстное употребление. В этом отношении для нашего исследования особый интерес представляли две лексемы: «победители» и «побежденные».

Как известно, в лингвистике выделяется семантический и прагматический компоненты в структуре значения слова. В первом случае имеется в виду значение знака (слова) вне контекста, вне связи с конкретным адресантом, иначе говоря, его словарное значение. Прагматическое содержание возникает при использовании слова в конкретной речевой ситуации. При этом в последнем случае может иметь место интерпретация значения знака (слова) как адресантом, так и адресатом, что может приводить к трансформации содержания предложения в целом. Следовательно, содержание предложения в контекстной ситуации «выходит за рамки суммы семантических значений образующих его знаков», а получатель сообщения сам «дополняет его известной ему, получателю, информацией» [3, с. 120].

В словаре семантическое значение слов *победители* и *побежденные* определяется следующим образом:

*победитель* — 1. Человек (вообще борющаяся сторона), одержавший победу над противником, соперником, добившийся успеха. 2. Человек, добившийся успеха в борьбе с чем-н., в преодолении чего-н. [6];

*побеждённый* — Тот, над кем одержана победа [2].

Проведя опрос среди кадет и преподавателей СПКУ, мы выяснили, понимается ли значение данных слов в предложении «Почему победители живут хуже побежденных?» идентично всеми респондентами. Это позволило нам определить контекстное прагматическое значение лексем.

В результате были составлены два ряда с доминантами «победители» и «побежденные»:

- 1) *ветераны Великой Отечественной войны и те, кто воевал — советский / российский народ / народы СССР — Советский Союз, Россия — страны антигитлеровской коалиции — мы, все живущие сейчас в странах бывшего Советского Союза и*
- 2) *нацисты / фашисты / солдаты Вермахта — немцы и ряд народов Европы — (нацистская / фашистская) Германия и ее союзники.*

Как мы видим, понятийные объемы каждой доминанты расширены лексемами разного класса.

Когда мы обратили внимание реципиентов на наличие в вопросе лексемы «живут» и предоставили им информацию о том, что на начало апреля 2019 года в России проживали 75 495 непосредственных участников Великой Отечественной войны [1], то опрашиваемые поясняли, что «Поскольку мы, все живущие сейчас в странах бывшего Советского Союза, являемся наследниками наших дедов и прадедов, следовательно, мы — тоже победители»..

Если исходить из того, что «слова одной части речи, словосочетания и фразеологические единицы, сближающиеся по смыслу и выстраивающиеся в один синонимический ряд в рамках определенного контекста» [4, с. 69] являются контекстуальными синонимами, то мы име-



ем дело с *контекстуальным синонимическим рядом*, то есть с «открытой группой контекстуальных синонимических единиц, объединяющихся в условиях заданного контекста» [5, с. 75], элементы которого могут меняться в зависимости от контекста и личности участников коммуникации. На наш взгляд, в данном случае речь идет именно о культурно обусловленных контекстуальных синонимах, а не об ассоциациях, поскольку перечисленные выше слова не случайно вступили в синонимические отношения в конкретной ситуации, ограниченной рамками исследуемого нами вопроса.

Анализируя источники, мы столкнулись с фактом отсутствия в современной лингвистической науке четкой классификации контекстуальных синонимов (в отличие от языковых синонимов), что усложняет их выявление. Сложность систематизации контекстуальных синонимов признается рядом исследователей, отдельные авторы считают эту задачу неразрешимой. Осознавая, что в основе классификации должен лежать комплексный подход, учитывающий все многоплановость функционирования контекстуальных синонимов, мы предлагаем идти от частного к общему. Некая база накопленных характеристик разнообразных контекстуальных синонимических рядов позволит, на наш взгляд, в будущем разработать систему их классификации.

В ходе анализа полученных нами контекстуальных синонимических рядов были выявлены следующие их свойства:

- в лексической системе языка их члены не являются языковыми синонимами, они не способны заменять друг друга вне конкретного контекста;
- близость значений членов данных рядов определяется через отношение адресанта к окружающей действительности;
- в одном и том же контекстном окружении значение как доминанты, так и каждого члена синонимического ряда будет варьироваться в зависимости от миропонимания адресанта и адресата, при этом значение контекстуального синонима, вкладываемого в него адресантом, может не считываться адресатом без дополнительных пояснений;
- все члены ряда могут употребляться как синонимы и заменять друг друга только в пределах замкнутой речевой ситуации, однако, каждый синоним выдвигает на передний план один из компонентов его значения;
- данные контекстуальные синонимы выполняют в рамках своего ряда различную функцию;
- каждый ряд представляет собой гибкую систему, компоненты которой могут культурно обусловлено дополняться или исключаться;
- в новой речевой ситуации любой из членов синонимического ряда может выполнять роль доминанты.

Мы предлагаем определять контекстуальные синонимические ряды, обладающие перечисленными свойствами, как «*иррациональные*». Следовательно, *иррациональный контекстуальный синонимический ряд* — это

культурно обусловленное объединение гетерогенных (разнородных) лексических единиц, способных заменять друг друга только в пределах замкнутой речевой ситуации, при этом понимание значения отдельных компонентов ряда может не совпадать у участников коммуникации, а в каждой последующей речевой ситуации любой из членов ряда может стать доминантой.

При этом в одном из рядов имеет место вовлечение единицы другого класса — *все живущие сейчас в странах бывшего Советского Союза* — в семантическое поле доминанты *победители*, в котором она функционирует на одном уровне с лексемами *ветераны Великой Отечественной войны* и *те, кто воевал*. При этом в понятийном поле объединяются единицы разного временного порядка — *мы, живущие сейчас* и *российский народ*, с одной стороны, и *те, кто воевал*, а также *советский народ*, с другой.

Подобное явление приводит к трансформации значения как отдельных лексем, входящих в структуру вопроса «*Почему победители живут хуже побежденных?*», так и предложения в целом, поскольку контекстуальные синонимы притягивают за собой индивидуальную фоновую (глубинную) информацию, которая обезличивается в замкнутой речевой ситуации, уравнивается, становясь общей для всех членов контекстуального синонимического ряда и, следовательно, их *денотатов* (объектов, обозначаемых ими). К фоновой информации мы относим признаки объектов, т. е. их свойства, действия, поведение и состояние.

По нашему мнению, подобные трансформации позволяют адресанту сместить ответственность за процессы и события, происходящие здесь и сейчас, на другую историческую, а конкретно послевоенную, эпоху. Тем самым снять с себя и своих современников ответственность за свое же благосостояние и возложить ее на тех, кто восстанавливал нашу страну в послевоенный период, на якобы допущенные ими в тот период ошибки.

На основе научного моделирования мы делаем вывод о том, что некоторым гражданам нашей страны свойственно стремление обвинить в том, как они сейчас живут, наших дедов и прадедов (имеются в виду участники Великой Отечественной войны и процесса восстановления экономики). Примечательно, что подобные интерпретации характерны для ответов именно молодых респондентов.

При этом на прямой вопрос, считают ли респонденты немцев-жителей современной Германии побежденными во Второй мировой войне, подавляющее большинство ответило, что не считают. В подобном единодушии, на наш взгляд, проявился культурный код нации, представляющий собой систему ценностей и, в тоже время, стереотипов поведения, жизненных позиций, социальных ожиданий, мировоззренческих представлений индивидов. Как видно, имеет место противоречие: мы, живущие сейчас, являемся победителями, в тоже время немцы, живущие сейчас, не являются побежденными. Однако изучение этого парадокса выходит за рамки нашего исследования.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Воздвиженская, А. Стало известно число живых участников Великой Отечественной войны. — URL: <https://rg.ru/2019/05/08/> (дата обращения 21.01.2022)
2. Ефремова, Т. Ф. Толковый словарь русского языка. — URL: <https://lexicography.online/explanatory/efremova/> (дата обращения 25.01.2022)
3. Латышев, Л. К. Технология перевода: учеб. пособие для студ. лингв. вузов и фак. / Лев Константинович Латышев. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 320 с.
4. Моисеенко, А. В. Лингвоэкологическая характеристика контекстуальных синонимов в СМИ // Вестник ЧГУ. — 2012. — № 4, т. 3. — с. 68–71.
5. Моисеенко, А. В., Гунько Л. А. Модели контекстуальных синонимических рядов в русскоязычных и англоязычных газетах // Взаимодействие языков и культур. Материалы докладов IV Международной научной конференции. под ред. Г. Н. Чиршевой; сост.: Г. Н. Чиршева; В. П. Коровушкин. — ЧГУ, 2015. — с. 75–78.
6. Русский семантический словарь. Толковый словарь, систематизированный по классам слов и значений / Рос. академия наук. Ин-т рус. яз. им. В. В. Виноградова; под общей ред. Н. Ю. Шведовой. — М.: Наука, 1983. — 566 с.



## ИСТОРИЯ

### «Старое фото расскажет...»: история визита в поселок Шологон Горного улуса советского космонавта Валерия Федоровича Быковского

*Аммосов Станислав Олегович, учащийся 9-го класса;  
Иванов Вячеслав Альбертович, учащийся 9-го класса*

*Научный руководитель: Дьячковская Татьяна Николаевна, учитель русского языка и литературы  
МБОУ «Бердигестяхская средняя общеобразовательная школа имени Семена Петровича Данилова» (г. Якутск)*

*В статье авторы пытаются восстановить визит советского космонавта В. Ф. Быковского в Горный район поселок Шологон РС(Я).*

**Ключевые слова:** космонавт, история, фотографии.

**Актуальность:** Мы, молодое поколение, должны знать историю нашей необъятной страны, а также события, которые происходили в далекие годы в нашей малой родине. Нам кажется, что подрастающее поколение должны знать и изучать историю космонавтики и вклад, который внесли советские космонавты в развитии страны. Сейчас слова «космонавт» и «космос» привычны для нашей жизни. Раньше космонавты были сверхлюдьми. Каждый приезд космонавта был праздником всего населения. Таким и был приезд космонавта Быковского В. Ф. в далекую Якутию. Давайте заглянем в историю. Нам попалась фотография, где изображен советский космонавт Быков с девочкой на руках во время приезда в Горный улус. С этой фотографии началось наше исследование. Тема исследования актуальна, так как даже самая маленькая фотография может рассказать намного больше, чем несколько страниц исторической книги. Чем старше снимок, тем интереснее его исследовать.

Целью нашей работы стало восстановление истории приезда советского космонавта В. Ф. Быковского в поселок Шологон Горного района через фотографии.

Задачи:

1. Изучить биографию Валерия Федоровича Быковского, его заслуги перед Отечеством;
2. Изучить и проанализировать фотоматериал, восстановить событие приезда космонавта В. Ф. Быковского в Шологон;
3. Найти информацию о людях, запечатлённых на фотографиях;
4. Взять интервью, воспоминания очевидцев данного события;

5. Систематизировать собранный материал и сделать выводы.

Объектом проводимого исследования является фотографии, сделанные во время приезда В. Ф. Быковского в п. Шологон Горного улуса.

Предметом исследования стало изучение судьбы из запечатлённых на снимке людей, также восстановление события. Практическая значимость работы заключается в том, что полученный материал может быть использован для проведения классных часов по теме освоения космоса, также изучению исторических событий в Горном улусе. В работе использованы библиографический, описательный и частично — поисковый методы.

Гипотеза: Через фотографию можно восстановить событие, запечатленное на фотографии

Задачи исследования выполнены, цель достигнута.

В результате работы мы пришли к следующим выводам:

1. 14 фотографий содержат в себе неисчерпаемую информацию. Прошлое, запечатленное на старой фотографии, учит помнить события тех прошлых лет, своих земляков.
2. Взяли воспоминание у 6 очевидцев: Екатерина Иннокентьевна Морозова, Гаврильев Петр Петрович, Захарова Валентина Егоровна, Осипова Полина Прокопьевна, Пахомов Степан Степанович;
3. Изучив фотографии, в которых запечатлен визит советского космонавта В. Ф. Быковского, также взяв интервью и воспоминания, мы открыли для себя новые факты;

- узнали, как попала в руки космонавта маленькая девочка Катя
- как жители деревни Шологон, села Бердигестях готовились к приезду В. Ф. Быковского
- Быковский со своей женой приехал в Шологон после национального праздника Ысыах
- после приземления вертолета пионеры подарили им полевые цветы, которые собирали утром рано
- В. Ф. Быковский был одет в спортивный костюм, поэтому долго не задержался в центре деревни, а поехал в местность Чыра для того, чтобы посмотреть на оленей
- Валентина Михайловна Быковская подоила оленя, в то время оленя держали местный оленевод Егор Николаевич Пахомов

- новорожденному олененку в тот день дали имя космонавта В. Ф. Быковского

Таким образом, необходимо изучать историю своей малой родины, потому что без знания прошлого нельзя построить будущее. Исследуя старые фотографии, соприкасаясь с историей страны и судьбами людей, которые вложили свой скромный вклад в служение обществу и стране, например, в лице советского космонавта Валерия Федоровича Быковского. В дальнейшем планируем дальше искать очевидцев, найти фотографии этого события, также после окончания исследования издать книгу о приезде советского космонавта В. Ф. Быковского в п. Шологон Горного района РС(Я).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. «Быковский в Якутии». Альбом. Якутское книжное издательство, Якутск, 1966 г.
2. Записи беседы с Гаврильевым Петром Петровичем
3. Воспоминание Полины Осиповой
4. Воспоминание Екатерины Иннокентьевны Морозовой
5. Воспоминание сына оленевода Егора Пахомова — Пахомова Николая Егоровича.
6. Воспоминание Захаровой В. Е.
7. Веб-ресурсы: <https://exo-ykt.ru/articles/kosmos-blizhe-v-yakutske>.
8. [https://vk.com/album-103605419\\_255850784](https://vk.com/album-103605419_255850784)
9. [https://vk.com/photo-103605419\\_456243058](https://vk.com/photo-103605419_456243058)
10. Источник: <https://stuki-druki.com/authors/Bykovskiy-Valeriy.php>
11. Веб-ресурсы: <https://ysia.ru/kinoletopis-yakutii-kosmonavt-5-v-yakutii/>

## Пензенский железнодорожный узел: направление «Пенза – Рузаевка». Историческая реконструкция в объективе проектной технологии

*Степанов Дмитрий Иванович, обучающийся 9-го класса*

Научный руководитель: *Гуськов Евгений Алексеевич, учитель высшей категории, директор МБОУ СОШ № 2 с. Грабово имени Героя России С. В. Кустова Пензенской обл.*

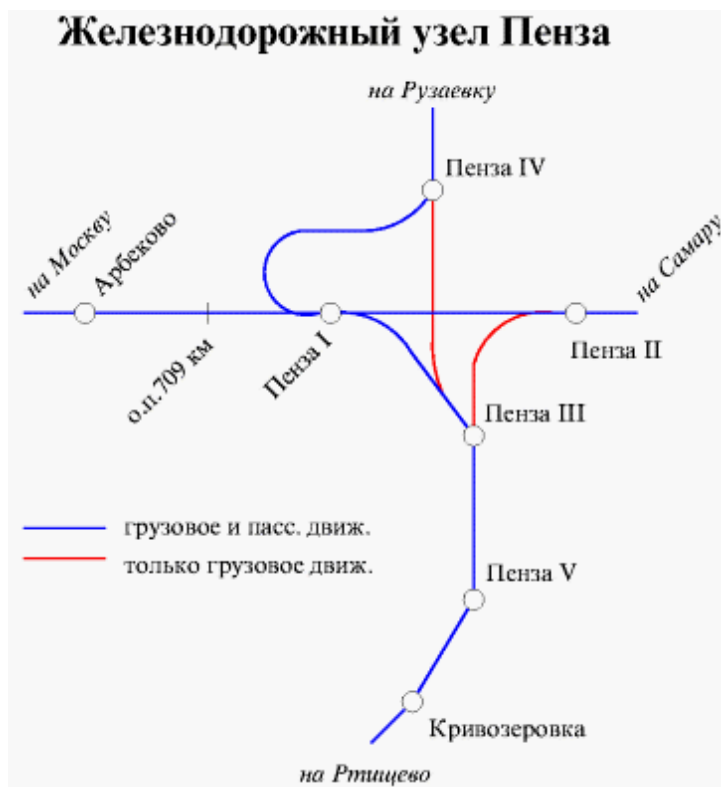
*Рельсы-рельсы,  
Шпалы-шпалы,  
Ехал поезд запоздалый...  
(Отрывок из детской песни)*

Удивительно, как много людей знают этот стишок из детства. Сразу представляется позитивная картина: рельсы, устремляющиеся в бесконечную даль, гудок поезда и мелькание вагонов. Но не все люди, отправляясь в дорогу и предпочитающие поезд, знают историю становления железнодорожного вида транспорта и его развития. В данной работе произведена историческая реконструкция процесса становления и развития Пензенского железнодорожного узла в объективе проектной технологии.

Если посмотреть на карту «Транспортные магистрали Пензенской области», то Пензенский железнодорожный узел — ничем необычным не покажется, тем более человеку далекому от железной дороги — обычное пересечение двух линий, одна из которых идет с запада на восток, другая пересекает её с севера на юг. Пензенский узел особенный и крупный.

Здесь имеется четыре станции с названием «Пенза»: Пенза I, Пенза II, Пенза III, Пенза IV) — по одной на каждом направлении. По территории сёл Ухтинка, Бес-





соновка, Грабово, Вазерки, Пыркино и Проказна Бессоновского района Пензенской области проложен участок Куйбышевской железной дороги (РЖД) в направлении «Пенза-Рузаевка». Изучению состава данного участка, характеристик железнодорожных станций будет уделено пристальное внимание в ходе реконструкционной работы.

По данным Свободной энциклопедии «Википедия» железнодорожный узел — пункт пересечения или примыкания нескольких железнодорожных линий (минимум трёх), ряд связанных соединительными ходами станций, работающих по единой технологии (во взаимодействии) и другой железнодорожной инфраструктуры.

Общий обзор исторического пути становления Пензенского железнодорожного узла составлен по материалам издания «Пензенская энциклопедия». Пенза — один из крупнейших железнодорожных узлов в центральной части России, связывающий Москву с районами Урала, Сибири, Дальнего Востока, государствами Средней Азии и Казахстаном. По территории Пензенской области проходят две ведущие железные дороги страны: Куйбышевская и Юго-Восточная.

Пензенский железнодорожный узел сформировался в несколько этапов с 1874 года и до 30–60-х годов XX века, что было уже при СССР.

Самой первой в город пришла Сызрано-Вяземская дорога, которую проложили из центральной России к Сызрани в 1874 году.

В мае 1870 г. «Пензенские губернские ведомости» писали о том, что «близ деревни Глебовки [недалеко от Башмаково] начаты работы по устройству полотна Моршанско-Сызранской железной дороги на протяжении одной версты». Ровно через три года та же газета сообщала: «В городе сильно распространен слух о том, что до Пензы от Моршанска полотно нашей вновь стро-

ящейся дороги будет готово к осени, и с августа по нему начнется движение рабочих поездов. Во всяком случае, одно можно утверждать положительно, что в самом не-отдаленном будущем линия Моршанско-Сызранской железной дороги соединит нас со всем цивилизованным миром, и теперь мы, можно сказать, доживаем последние дни нашего захолустного одиночества. Приходит конец нашей замкнутости, и незавидное экономическое положение губернии, без сомнения, должно измениться к лучшему». На северной окраине Пензы полным ходом шла стройка паровозного сарая на два стойла, экипировочных помещений для паровозов и поворотного треугольника. На берегу Суры в 1874 г. была построена водоканалка. Строительными работами руководил опытный инженер Борейша. Позже она станет станцией Пенза I. Пенза I и сейчас является главной пассажирской станцией Пензенской области.

На имя пензенского губернатора поступила телеграмма: «Господин Министр путей сообщения разрешил открыть на Моршанско-Сызранской железной дороге постоянное движение пассажирских и товарных поездов 11 октября сего года, о чем имею честь доложить вашему превосходительству». 12 октября 1874 года участок Моршанск — Пенза — Сызрань протяженностью 520 км открылся для грузовых и пассажирских поездов. Трасса была однопутной, ширина колеи 1524 мм. От Моршанска на Пензу в 15 часов 25 минут был отправлен скорый поезд № 1. К этому времени железнодорожный подвижной состав насчитывал 16 товарно-пассажирских паровозов серии «А» Коломенского завода, 26 товарных паровозов, 52 пассажирских и 15 багажных вагонов. Грузовой парк имел 530 крытых вагонов и 146 платформ.

От Моршанска до Сызрани было 23 станции, из которых 2 — первого класса, в Пензе и Сызрани, 4 — второго, а остальные — третьего и четвертого классов.

Открывается паровозное депо, ныне локомотивное депо Пенза-III, имевшее 4 паровозных стойла.

В 1880 году в Пензе открыто техническое железнодорожное училище Моршанско-Сызранской железной дороги. Выпускники направлялись на работу в паровозное депо, мастерские и технические пункты по ремонту вагонов.

В 1889 году Моршанско-Сызранская железная дорога была выкуплена правительством, слита с другими участками и преобразована в Сызранско-Вяземскую.

К концу 1870-х годов товарооборот возрос вдвое. Через станцию Пенза в сутки проходило 2 пары пассажирских и свыше 10 товарных составов. Центр и Запад страны, в том числе балтийские порты, через этот путь связывались с районами, богатыми хлебом и другой сельскохозяйственной продукцией, — Волгой, Уралом, Сибирью, Средней Азией.

В 1895 году была построена новая линия Рузаевка — Пенза, Московско-Казанской железной дороги, которая пришла в Пензу с севера. По этой линии узел получил связь с Казанью и Ромодановским вокзалом Нижнего Новгорода, того самого что стоял некогда на южном берегу Оки. Эту линию практически сразу же начали продолжать на юг, к станции Ртищево Рязано-Уральской дороги. Участок на Ртищево построили в 1896 году.

16 декабря 1895 года был открыт участок Пенза — Рузаевка, соединивший Московско-Казанскую и Сызрано-Вяземскую дороги. Губерния получила выход на Сибирь, к верхней Волге и второй путь на Москву, который был длиннее первого на 43 км. В районе дороги имелись избытки хлеба, пеньки, лука и другой продукции. Трасса использовалась и для транзитных грузов.

Таким образом к началу XX столетия Пензенский узел в общих чертах был сформирован. 1 декабря 1896 года началось движение по линии, связавшей Пензу через Ртищево с южными губерниями России, с Черным и Азовским морями. Пенза становится крупным железнодорожным узлом, имеющим общероссийское значение. В это время строится несколько станций, а также внутриузловые транспортные развязки. Станция Пенза-III выполняла роль передаточного пункта между Рязано-Уральской и Сызрано-Вяземской дорогами. При отсутствии судоходных рек и шоссейных дорог железная дорога решала проблему вывоза сельскохозяйственных продуктов, способствовала дальнейшему развитию производительных сил края.

После окончания Гражданской войны началось дальнейшее развитие железнодорожного транспорта. В 1923 году обновился подвижной состав. В 1923 году станция Пенза I получает новый более крупный вокзал, строить который начали еще до революции.

В 1924 году были установлены решетчатые светофоры. В 1927 году стрелочные переводы оборудованы контрольными замками, в 1928 году установлены телефоны и селекторные аппараты. В 20-е годы построили перемычку от станции Пенза IV, которая стоит на выходе на север в сторону Рузаевки, к сортировочной грузовой Пенза III, образовав сквозной проезд через узел с севера на юг и съезд-петлю со стороны Пензы IV и Рузаевки к западной горловине пассажирской станции Пенза I.

В 30 годы в связи с индустриализацией страны было принято решение сделать 2-х путной железную дорогу от Сызрани до Пензы и далее с поворотом на 90 градусов на юг, к Ртищеву, Балашову и Харькову.

Эта дорога должна была связать индустриальный восток Украины, с районами Урала и Поволжья. Тогда же была заложена громадная сортировочная станция Пенза III, стоящая на выходе из узла на юг, в сторону Ртищеву.

Вот именно это решение на много десятилетий вперед определило конфигурацию Пензенского железнодорожного узла, сформировало его в нынешнем виде.

В феврале 1939 года создается Пензенская железная дорога, которая состояла из главной линии Таловая — Поворино — Балашов — Кузнецк. В 1946 году организовано Пензенское отделение Куйбышевской железной дороги, которое работает и поныне.

Таким образом образовался крупный стыковой узел, через который проходило три магистральных направления.

Одно — самое важное и транзитное, от Сызрани до Ртищеву. Второе которое его дополняло от Рузаевки, по нему поезда через Пензу шли на юг от Горького (Нижнего Новгорода), а также от Казани и северной части Уральского промышленного района.

И наконец третье магистральное направление это — самая первая историческая линия от Рязанска, которая примерно с середины прошлого века так и осталась второстепенной, однопутной и тепловозной.

Основной стыковой станцией всего узла, где меняются грузовые электровозы стала Пенза III — станция, которая тянется на юг на много километров со своими бесконечными депо и грузовыми парками. Для пассажирских поездов стыковой является Пенза I. Сюда с юга заезжают под замену пассажирские электровозы переменного тока. Небольшой участок Пенза III — Пенза I работает в режиме переключения с одного рода тока на другой.

Все пассажирские поезда, которые идут с востока на юг, заезжают на станцию Пенза I, где меняют тягу на «переменную» и заодно направление движения. Те, что идут с севера, как наш крымский поезд, попадают на станцию Пенза I по петле со стороны западной горловины и направление движения при смене тяги не меняют.

Иногда через Пензу I со стороны Рязанска идут грузовые поезда, так им тягу меняют либо на станции Пенза II, если они дальше идут на Сызрань, либо на Пенза III, если они двигаются на Ртищево.

В таком виде Пензенский узел существует примерно с середины 60-х годов прошлого века.

В материалах статьи Александра Савенкова «Пройти путь от кочегара до главы правления железной дороги», опубликованной в газете «Куйбышевский железнодорожник» 06.09.2019 и 13.09.2019, упоминается период начала строительства участка Пенза — Рузаевка, соединившего Московско-Казанскую и Сызрано-Вяземскую дороги, и приводятся сведения о личности, стоявшей у истока строительства. «Общество Московско-Казанской железной дороги получило разрешение на строительство линии Рузаевка — Сызрань — Пенза — Батраки с боковой веткой Инза — Симбирск в 1895 году.

В статье говорится о «Семействе «железнодорожных королей» фон Мекков», один из представителей которых занимал выдающееся место как в экономической, так и в общественной и культурной жизни России... Более всего известно имя фон Мекков как выдающихся строителей железных дорог. Достойным продолжателем дела стал старший семейства — Николай Карлович, человек многогранный и талантливый, честно послуживший России. Современники отмечали не только его высокую работоспособность, но и наследственную хватку предпринимателя. Не имея инженерного образования (он был юристом), но готовясь к транспортной карьере, Николай добросовестно овладевал железнодорожными знаниями. Свой рабочий путь на «чугунке» он начал с азов: с кочегара на паровозе, затем машиниста, конторщика службы движения, стрелочника, дежурного по станции, таксировщика, работал в депо и на путях.



Этот исторический факт упоминается и в книге «Во благо Отечества: из истории предпринимательства Пензенской губернии» советского и российского историка и краеведа, журналиста, писателя Александра Васильевича Тюстина. Он отмечает, что «...Своим железнодорожным выходом в Северном направлении Пенза обязана талантливым предпринимателям фон Меккам, соединившим возможности частнохозяйственных конфессий и государственной финансовой поддержки...при Николае Карловиче был построен участок Рузаевка-Пенза, протяженностью 143 км. Крупные станции этой дороги превратились в центры специфических рыночных районов — Араповского, Булычевского, Танеевского, Лунинского, Бессоновского. Они тяготели к Нижегородской губернии, что способствовало активному перемещению товаров на Нижегородскую ярмарку».

По данным издания «Пензенская энциклопедия» участок Пенза — Рузаевка, соединивший Московско-Казанскую и Сызрано-Вяземскую дороги был открыт 16 декабря 1895 года. На сайте жд.билеты размещено расписание движения Скорого поезда номер 276Й по маршруту Пенза 1 — Рузаевка. Проведено изучение расписания

В 1891 году Николай Карлович был избран членом, а затем и председателем правления общества Московско-Казанской железной дороги. На посту председателя он находился долгих 27 лет, до осени 1918 года, когда все частные дороги были национализированы. Став руководителем Московско-Казанской железной дороги, Николай Карлович фон Мекк многое сделал для её развития. Николай фон Мекк оказывал максимальную поддержку инженерной мысли, видя в высоком современном техническом оснащении магистрали её мощь и конкурентоспособность. Дорога постоянно выявляла творческих людей, не случайно она стала своеобразной лабораторией, полигоном для новых машин, современной системы связи, продуманных погрузочно-разгрузочных операций. Наиболее интенсивный период строительства приходится на 1894–1913 годы. Это период прокладки дороги до Казани, линии Рузаевка — Пенза, Рузаевка — Батраки, Инза — Симбирск.

движения, определены остановочные пункты на пути следования.

На линии организовано 24 остановочных пункта, из них: 10 станций; 14 остановочных пунктов-платформ. промежуточные станции. В ходе выполнения проекта установлено, что участок Куйбышевской железной дороги (РЖД) в направлении «Пенза-Рузаевка» располагается на территориях к северу от города Пензы, в пределах Бессоновского, Лунинского, Иссинского районов.

Посещены и изучены станции, организованные на территории Бессоновского района Пензенской области. Всего их на участке Куйбышевской железной дороги (РЖД) в направлении «Пенза-Рузаевка» организовано 3 станции в населенных пунктах Бессоновка, Грабово, Проказна и 3 остановочных пунктов: 1 дополнительно в селе Бессоновка, 1 в селе Грабово, 2 в Вазерках, 1 в Пыркино.

Разработаны чек-листы с заданиями, по которым, в ходе посещения объектов, составлялась характеристика железнодорожных станций. В качестве примера приводится Чек-лист характеристики железнодорожной станции в селе Бессоновке.

1. Наименование станции — Бессоновка

2. Адрес места расположения (наименование населенного пункта, улицы и дома): Пензенская область, Бессоновский р-он, с.Бессоновка, ул. Пристанционная, д. 25а
3. Дата и время посещения.
4. Историческая справка. Бессо́новка — промежуточная железнодорожная станция Пензенского отделения Куйбышевской железной дороги, располагается в районном центре Бессоновка Пензенской области. Через станцию осуществляется пригородное сообщение на Пензу, Рузаевку. Открыта в 1926 году на линии Пенза — Рузаевка. Электрифицирована постоянным током в 1969 году
5. Географические координаты: 53°с. ш. 45°02'в. д.
6. Наличие посадочных платформ, здания станции: Количество путей. Путевое развитие состоит из 5 путей: 2 главных (№ 1, 2), 2 приёмо-отправочных (№ 3, 4) и 1 отправочного (№ 5) <sup>[4]</sup>. В чётной горловине к станции примыкает двухпутный перегон Бессоновка — Пенза-4; в нечётной — однопутный перегон Бессоновка — Грабово. В нечётной

горловине станции располагается неохраняемый переезд. Особенности организации деятельности станции (продажа пассажирских билетов; отправка грузов, и т. д.); Станция включена в диспетчерскую централизацию участка Пенза — Красный Узел. Станция переведена на диспетчерское управление. Управление стрелками и сигналами при передаче станции на сезонное или резервное управление осуществляется дежурным по станции. Деятельность: продажа пассажирских билетов; приём и выдача повагонных отправок грузов (открытые площадки). Начальник станции с 1998 года Наталья Анатольевна Кузьмина

По результатам проведенной работы составлена интерактивная карта с указанием остановочных пунктов и станций на территории Бессоновского района Пензенской области на участке Куйбышевской железной дороги (РЖД) в направлении «Пенза-Рузаевка» с целью транслирования информации о наличии остановочных платформ и железнодорожных станций посредством популярных мессенджеров.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. А.Савенков «Пройти путь от кочегара до главы правления железной дороги» \Газета «Куйбышевский железнодорожник», номера от 06.09.2019 г. , 13.09.2019 г.
2. Во благо Отечества: Из истории предпринимательства Пензенской губернии: [Справочно-учебное пособие]. Издательство: Москва: Изд-во Института философии РАН (ИФ РАН), 2004. Серия: Золотая книга России.
3. Пензенская энциклопедия: / Гл. ред. К. Д. Вишневский. — Пенза: Министерство культуры Пензенской области, М.: Большая Российская энциклопедия, 2001.





# ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

## Привычки в жизни подростков

Фролов Иван Алексеевич, учащийся 7-го класса

Научный руководитель: Воробьева Татьяна Васильевна, учитель истории и обществознания  
МАОУ «Физико-технический лицей № 1» г. Саратова

*В статье изучены сущность и типы привычек, психология возникновения привычек, роль привычек в жизнедеятельности людей, а также методы замены вредных привычек; проанализировать привычки и отношения к ним в кругу сверстников.*

**Ключевые слова:** полезные и вредные привычки.

**В**ся человеческая жизнь состоит из повторяющихся поступков. Они определяют характер, формируют определённые индивидуальные черты: волю, выносливость, терпение. Привычки начинают формироваться в детстве.

Обычно люди не задумываются над повторением одного и того же жеста, выполнением какого-то автоматического движения. Они действуют по инерции, неосознанно.

Привычкой в психологии называют любой регулярно повторяющийся вид поведения, не требующий размышления и скорее приобретенный, чем врожденный. Она может касаться любой сферы деятельности (от еды и сна до мышления и реагирования) и формируется посредством подкрепления и повторения. Когда привычка укрепились, ее бывает сложно осознать. Между тем, привычки могут мешать достижению целей человека. И чем осознаннее относиться к процессу формирования привычек, замены вредных привычек и развитию полезных, тем человек будет успешнее и счастливее в жизни и работе. Попытаемся доказать эту гипотезу на основе исследования роли привычек в жизни подростков.

**Актуальность исследования** психологии привычки и роли привычек в жизнедеятельности подростков позволит рассмотреть отрицательные и положительные аспекты привычек в жизнедеятельности подростков, научиться использовать инструменты замены вредных привычек. **Цель исследования:** изучить сущность и типы привычек, психологию и физиологию возникновения привычек, роль привычек в жизнедеятельности людей, а также методы замены вредных привычек; проанализировать привычки и отношения к ним в кругу сверстников.

**Задачи исследования:** изучить понятие, типы привычек, механизм их возникновения; рассмотреть роль при-

вычек в жизнедеятельности человека; проанализировать привычки и отношение к ним со стороны сверстников; определить методы замены вредных привычек. **Предмет** — система привычек подростков и способы их изменений. **Объект** — является представлением и отношением к вредным привычкам у школьников подросткового возраста.

**Методы исследования** — общенаучные методы и приемы (анализ, классификация и типология, обобщение), а также социологические (опрос на основе анкетирования с последующей систематизацией полученных данных). **Гипотеза** — школьники подросткового возраста имеют общее представление о роли и характере привычек и у них наблюдается отрицательное отношение к вредным привычкам. **Научная новизна** связана с необходимостью получения актуальных данных относительно привычек подростков, осведомленности о роли привычек в формировании поведения и достижения целей, владении инструментами развития полезных привычек.

Начнем наше исследование с изучения теории привычек, психологии их возникновения. Привычка — это хорошо усвоенное действие, которое человек повторяет, руководствуясь инстинктами и установками. Проще говоря — это поступки, которые мы совершаем не задумываясь. Считается, что привычные действия помогают разгрузить мозг от рутины, позволяя ему заняться чем-то более важным.

Деятельность коры головного мозга подчинена ряду принципов и законов. Основные из них впервые установлены физиологом И. П. Павловым (1849–1936). В настоящее время некоторые положения павловского учения уточнены и развиты. Устойчивое закрепление определенной последовательности реакций Павлов называл динамическим стереотипом. Более 40 % действий мы

совершаем на автомате, под воздействием привычек, не принимая осознанных решений.

За автоматические реакции человека отвечают базальные ядра — образования в центре головного мозга. В начале 1990-х специалисты Массачусетского технологического института предположили, что базальные ядра отвечают в том числе за привычки. Многочисленные лабораторные эксперименты показали, что наши привычки — результат работы механизмов неврологии, направленных на оптимизацию усилий мозга. Базальные ядра, являющиеся частью коры нашего головного мозга, зонально отвечают за формирование привычки. Когда мы приучаем ядра к автоматизму — действия начинают нам нравиться. [4]

Привычка — по сути есть оптимизация работы головного мозга, это перенос действия из осознаваемого в автоматическое для экономии как умственной, так и физической энергии.

Мозг образует петли привычек, которые могут запускаться самостоятельно, уже не влияя на осознание, быть автоматическими. У человека есть простая возможность нарабатывать автоматические действия, когда в базальных ядрах мозга формируются специальные нейронные связи, чем чаще вы повторяете петли привычки — тем быстрее эти нейронные связи соединяются между собой, а действие становится простым для человека. Человек при этом не задумывается, механизм включается самостоятельно. И именно поэтому сложно избавиться от негативной привычки — человек ее не осознает, запускается она самостоятельно.

Автор книги «Сила привычки» Чарльз Дахигг провел исследование механизмов работы привычек и описал структуру привычки, которая включает стимул, побуждающий человека совершать привычное действие, само действие и награду. [2]

Различают полезные и вредные привычки. Положительные привычки (например, привычки рационального режима труда, санитарно-гигиенические привычки, привычки культурного поведения в быту и т. д.) оказывают большую помощь в организации личной и общественной жизни человека. Отрицательные привычки (неупорядоченное и небрежное выполнение работы, нарушение норм культурного поведения и т. п.) оказывают противоположное влияние.

Также выделяют группы привычек: профессиональные, поведенческие, пищевые, социальные. В своем исследовании мы изучали такие группы привычек, как привычки самодисциплины и саморазвития, поведения и отношений, пищевые и физические.

Образование привычек начинается в раннем детстве, по мере того как ребенок приучается к самообслуживанию, бережному обращению с игрушками, хранению их в определенном порядке. Большую роль в формировании привычек у детей играет подражание старшим членам семьи и посильное участие в трудовой жизни семьи.

Привычки играют важную роль в формировании устойчивых форм поведения, характеризующих черты личности. Формирование полезных привычек и борьба с вредными, отрицательными привычками составляет одну из важнейших задач воспитания и самовоспитания.

Какую бы область жизни мы не затронули: спорт, наука, учеба, работа, бизнес, здоровье и т. д., — везде для успеха требуется формирование у себя соответствующих положительных привычек и отказ от вредных.

Какую же роль привычки играют в жизни подростков? Обратимся к результатам проведенного опроса. Опрос проводился методом анкетирования с последующей систематизацией и интерпретацией данных. Гипотезы исследования формулировались в виде закрытых вопросов с возможностью единственного или множественного выбора. Анкета включала вопросы относительно роли привычек в жизни подростков, возможностей влияния на привычки, инструментов изменения привычек, а также привычек, которые подростки считали вредными и полезными. Привычки были разбиты на группы (привычки в области самодисциплины, отношений и поведения, питания и образа жизни). В опросе приняли участие 35 человек. Возраст опрошиваемых 12–14 лет.

По результатам исследования подавляющее большинство опрошенных (91 %) считает, что от вредных привычек можно избавиться. 6 % опрошенных отрицательно ответили на этот вопрос. И все 100 % опрошенных единодушно отметили, что полезные для себя привычки можно воспитать.

Так можно ли избавиться от отрицательных привычек? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, вспомним, что привычку запускает внешний раздражитель (триггер), затем следует действие (рутина), чтобы получить вознаграждение, укрепляющее связь между триггером и рутинной. Возникает чувство удовлетворения (выделяется дофамин) и мозг запоминает эту связь.

Исследователи говорят о том, чтобы изменить привычку, скорее, чем избавиться от нее. Напоминая себе о сигналах и наградах, можно изменить любую привычку в своей жизни. Оставьте те же триггеры и награды, но подмените процедуру на другую, с похожей наградой.

84,8 % ответивших видят связь между вредными привычками и возможностями достижения важных целей, 88 % отмечают, что полезные привычки позволяют освободить время для достижения важных целей.

52,9 % опрошенных отметили, что борются со своими вредными привычками, но пока безуспешно. В то же время 29,4 % ответивших затрудняются вспомнить конкретные методы, с помощью которых можно изменить вредные привычки и развить полезные. Этот факт свидетельствует о необходимости и актуальности разработки исследуемой темы и повышения осведомленности относительно методов, позволяющих контролировать привычки и развивать их полезные свойства. (рис 1, рис. 2)

По результатам исследования ребята отметили, что полезные привычки позволяют лучше учиться (70,6 %), укрепить здоровье (79,4 %), освободить время для хобби и увлечений (64,7 %), поддерживать порядок (73,5 %).

В области дисциплины опрошенные отметили такие приоритетные привычки, как соблюдение режима сна и отдыха (58,8 %), развитие навыка планирования (67,6 %), не откладывать дела на последний момент (73,5 %), проводить меньше времени в сети (47 %). Такие приоритеты ставят задачу развития инструментов тайм-менеджмента у школьников.

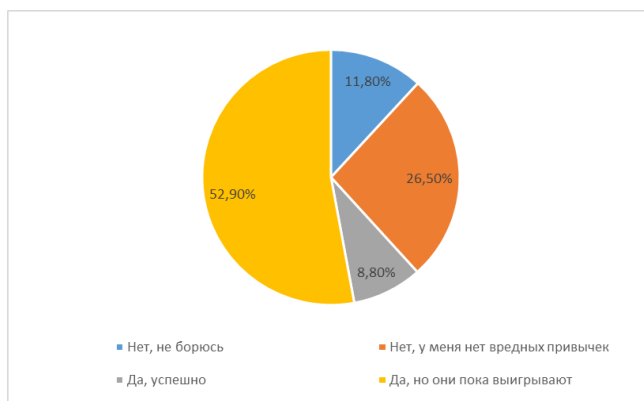


Рис. 1. Боретесь ли вы со своими вредными привычками? (составлено автором)

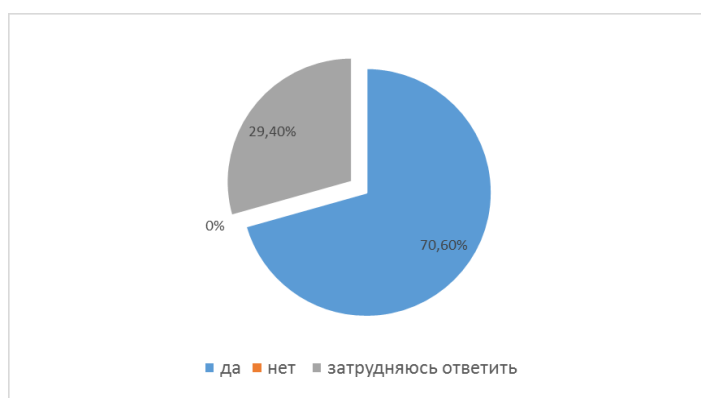


Рис. 2. Есть ли специальные методы, помогающие развить полезные привычки?



Рис. 3. Привычки в области поведения и отношений. Какие привычки хотели бы изменить (составлено автором)

Привычки лениться (78,8 %), опаздывать (30 %), спорить и повышать голос во время спора (36,4 %), грызть ручку или раскачиваться на стуле (42,4 %) опрошенные оценили как нежелательные и требующие изменения (рис. 3).

В отношении питания подростки хотели бы развить привычку есть меньше сладкого и больше полезных продуктов (55,9 %).

Проведенное исследование показало, что подростки мотивированы на развитие полезных привычек (планирования времени, соблюдения оптимального режима дня, правильное питание, корректные отношения с друзьями) и изменение вредных привычек (лениться, опаздывать, проводить много времени в сети, повышать голос в спорах); видят связь между достижением важных жизненных целей и наличием полезных привычек (в частности, полезные привычки позволяют лучше учиться, быть здоровым, поддерживать порядок, освободить

время для хобби и увлечений); признают негативное влияние вредных привычек на достижение важных целей и пытаются изменить их деятельно; важной проблемой, требующей преодоления, участники видят лень, попытку отложить дела на последний момент, проведение времени в сети, не соблюдение режима. Таким образом, научная гипотеза, выдвинутая в ходе проведенного исследования, является доказанной.

Исследование выявило необходимость развития у подростков навыков планирования времени и контроля, а также мотивации, силы воли; необходимость осваивать инструменты, помогающих преодолеть негативные привычки.

Для преодоления негативных привычек могут подойти гибкие инструменты планирования [3], метод расстановки приоритетов, метод постепенных шагов, используемые в тайм-менеджменте и способствующие развитию личной эффективности подростков.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гайз, С. Мини-привычки — макси результаты — Альпина Паблишер, 2019.
2. Дахигг, Ч. Сила привычки. — Карьера Пресс, 2016.
3. Как приучить привычки. Внедряем и закрепляем полезные навыки Сборник. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. — 5 с.
4. Нейроны оценивают выгоду от привычки // <https://www.nkj.ru/news/26832/> (дата обращения 02.02.2022)



## ГЕОГРАФИЯ

### Проектирование туристско-экскурсионного маршрута «Шорские квазимегалиты»

*Солбакова Екатерина Сергеевна, учащаяся 10-го класса  
МБОУ СОШ № 26 г. Междуреченска (Кемеровская обл.)*

*Научный руководитель: Кулагина Нина Николаевна, педагог дополнительного образования  
МБУ ДО «Центр детского творчества» г. Междуреченска (Кемеровская обл.)*

*В статье представлено описание туристско-экскурсионного маршрута в район Куйлюм-Суракского гранитоидного массива Горной Шории, включающий в себя несколько аттрактивных географических объектов.*

*Ключевые слова:* экскурсия, туристский маршрут, квазимегалиты, гранит, объекты показа, аттрактивность, Горная Шория.

Кузбасс часто называют угольным сердцем России. Однако регион имеет большие, но пока не реализованные возможности для развития туристской отрасли, может стать крупным туристским и спортивным центром России.

Цель данной работы — разработка туристского маршрута, знакомящего с достопримечательностями Горной Шории — квазимегалитами Куйлюм-Суракского гранитоидного массива — и формирующего бережное отношение к бесценным сокровищам природы родного края.

**Актуальность** работы обусловлена ростом популярности познавательного туризма в Кузбассе.

**Проблема исследования** обусловлена тем, что на территории Горной Шории (юг Кемеровской области) есть природные ресурсы для познавательного туризма, однако туристско-экскурсионная деятельность развита слабо, преобладает спортивный туризм. Туристские агентства Междуреченска предлагают различные экскурсионные туры, но Шорские квазимегалиты остаются без внимания компаний. Не предусмотрена разработка тура на Шорские квазимегалиты и в программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в муниципальном образовании «Междуреченский городской округ» (2019–2024 годы)» [6]. Вместе с тем, в 2020 году проект «Туристско-рекреационный кластер перспективного развития «Междуреченск. Город тайги» стал победителем номинации «Территория перспективного развития» Всероссийского конкурса по созданию туристско-рекреационных кластеров и развития экотуризма в России» Агентства стратегических инициатив (АСИ) [4]. Район Поднебесных Зубьев получит статус природного парка регионального значения [3]. В связи с этим мы реши-

ли разработать экскурсионно-туристический маршрут «Шорские квазимегалиты». Маршрут проложен по территории парка и включает Куйлюм-Суракский гранитоидный массив (12 объектов показа), что определяет его актуальность.

Мегалиты (от греч. μέγας — ‘большой’, λίθος — ‘камень’) — сооружения из огромных каменных глыб [5]. Они привлекают туристов в Стоунхендж и другие места. Квазимегалиты (от лат. *Quasi* — «будто бы») только похожи на искусственные сооружения. Это природные образования, и артефактов, которые могли бы подтвердить участие в их создании человека, нет.

Туристский маршрут — географически определенная, привязанная к данной местности и уникальным объектам и описанная с различной степенью детальности трасса похода, путешествия [2]. Предлагаемый маршрут рассчитан на взрослых и детей от 12 лет. Маршрут комбинированный: 74 км на автотранспорте, 10–15 км пешком. Продолжительность маршрута — 3 дня.

Ключевые точки: Междуреченск — понтонный мост через реку Томь — поселок Майзас — гравийная грейдерная дорога 32Н-486 от Майзаса к поселку Ортон — 74 километр автодороги 32Н-486 — подъем на гору Куйлюм — квазимегалитические объекты Куйлюм-Суракского гранитоидного массива.

Квазимегалиты Куйлюма образовались в результате выветривания крупнозернистых плагиогранитов с образованием матрацевидных отдельностей [1]. Их называют «Шорские замки» и сравнивают с творениями древних цивилизаций, стенами циклопической кладки или руинами крепостных стен со следами технической обработки (рис. 1–4).





Рис. 1. Прямоугольные блоки



Рис. 2. Стена циклопической кладки



Рис. 3. Матрацевидные отдельности гранита (на рис. автор Е. Солбакова)



Рис. 4. Дайка — вертикально стоящее геологическое тело (на рис. автор Е. Солбакова)

Маршрут включает подъем на гребень г. Куйлюм — доминирующую вершину Куйлюм-Суракского гранитоидного массива (1100–1203 м над уровнем моря). В юго-западной части гребень круто обрывается в долину реки Заслонки. Южную и восточную часть гребня украшают скальные останцы — квазимегалиты.

В процессе работы над маршрутом автор побывал в экспедиции на Куйлюм. Были сделаны фотографии объектов; собрана и классифицирована коллекция горных пород; организованы консультации с геологами В. Н. Почеткиным и А. Г. Беспаловым, негласным хранителем шорских квазимегалитов. Изучена информация по геологии и истории. Рассчитана стоимость маршрута на одного участника. Для привлечения туристов и гостей в наш город подготовлен буклет «Шорские квазимегалиты».

Реализация маршрута позволит решить следующие задачи:

- способствовать развитию познавательного туризма, привлечению в регион любителей загадок природы, краеведов, познакомить их с природой Горной Шории и ее достопримечательностями;
- способствовать развитию детского туризма, знакомству школьников с природой и историей родного края;

Материалы данной работы можно использовать в качестве дополнительного материала при изучении географии, истории, а также на занятиях по краеведению, геологии в учреждениях основного и дополнительного образования, в краеведческом музее.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Беспалов, А. Г. О квазимегалитах Горной Шории // ЕМКУ.NET. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — <http://emky.net/zagadochnoe/o-kvazimegalitakh-gornoj-shorii/>
2. Министерство туризма и молодежной политики Кузбасса: в Кемерово прошла презентация проекта «Междуреченск. Город тайги» [Электронный ресурс] — Режим доступа. — <https://mtmp42.ru/news/detail/v-ke-merovo-proshla-prezentatsiya-proekta-mezhdurechensk-gorod-taygi-novoy-taezhnoy-tsivilizatsii-kuz>
3. Про туристический район Поднебесные Зубья // Туроператор «Белый камень». [Электронный ресурс] — Режим доступа. — <http://www.xn--9sbbjfbbar2cdfb6a6a2iva5c.xn--p1ai/pz>
4. Прохоров, А. М. Энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия; СПб.: 2018. — 1632 с.

# ЭКОНОМИКА



## Статистический анализ динамики внешней торговли Финляндии в условиях пандемии коронавируса

Ломова Татьяна Сергеевна, учащаяся 9-го класса

Научный руководитель: *Говоров Илья Александрович, учитель математики*  
МБОУ СОШ № 85 имени Героя России Филипова Р. Н. г. Воронежа

В современных условиях ни одна экономика мира не может существовать обособленно, поскольку не в силах производить весь перечень необходимых ей товаров. В результате любой стране приходится вступать в международный обмен, чтобы обеспечить все потребности своего населения. Поэтому анализ факторов, которые влияют на изменения внешнеторговых потоков, всегда актуален как с теоретических, так и с практических позиций.

В данной статье поставлена цель — изучить степень влияния пандемии коронавируса на внешнюю торговлю Финляндии. Среди задач, которые предстоит решить для достижения цели исследования: анализ изменения экспорта и импорта Финляндии; определение ценовых и количественных факторов воздействия на динамику внешней торговли; оценка благоприятности условий внешней торговли страны.

Информационной базой работы служат статистические данные ООН [2], ЮНКТАД [1], а также статьи в периодической печати [3].

В качестве объекта исследования выбрана внешняя торговля Финляндии, а предметом стала динамика

экспортно-импортных потоков Финляндии в условиях пандемии.

К методологической основе статьи можно отнести общенаучные методы, анализа и синтеза, а также специальные методы — статистико-экономический анализ торговли страны, метод эмпирических оценок, методы математической статистики.

В основу исследования ставилась гипотеза, что ковид-19 существенно повлиял на динамику международного обмена Финляндии. Произведенные расчеты на базе статистической информации ведущих международных институтов подтвердили наше предположение: пандемия существенно ухудшила внешний товарооборот Финляндии.

Анализ влияния внешней торговли на экономику страны начинается всегда с оценки значимости внешнеторгового оборота для экономики государства. Как известно, экспортная, импортная и внешнеторговая квота показывают это влияние и значимость, поэтому представим информацию об этих показателях в таблице 1 на основе статистических данных ЮНКТАД.

Таблица 1. Внешнеторговые квоты Финляндии в 2010–2020 годах

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Экспортная квота, %	27,9	28,8	28,3	27,4	27,1	25,5	24,1	26,7	27,5	27,3	24,4
Импортная квота, %	27,6	30,6	29,6	28,6	28,0	25,8	25,3	27,7	28,5	27,4	25,1
Внешнеторговая квота, %	55,5	59,4	57,9	56,0	55,0	51,3	49,4	54,3	56,0	54,7	49,5

Источник: рассчитано автором на основе [1]

Согласно методике Всемирного банка, если экспортная квота превышает 25 %, то экономика считается открытой, которая имеет значительные внешние торговые связи. Отметим, что 2011 году почти 60 % от ВВП пришлось на внешнюю торговлю. Таким образом, экономика Финляндии тесно вплетена в мирохозяйственные взаимоотношения с другими странами. Данные значения

квот говорят о существенной зависимости экономики Финляндии от внешнеторговых связей.

При этом пандемия коронавируса снизила значимость внешней торговли для экономики Финляндии, поскольку произошло снижение внешнеторговой квоты (за счет падения экспорта и импорта) почти на 5 % при увеличении объемов ВВП (на 0,8 %) в 2020 году.

Пользуясь статистической информацией UNCTAD-Stat (структура ООН) [1], рассчитаем цепные индексы

изменения стоимостных показателей (год к году) экспорта, импорта Финляндии.

Таблица 2. Динамика внешней торговли Финляндии в 2010–2020 годах

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Прирост экспорта, %	-	13,8	-7,7	1,9	-0,2	-19,5	-3,2	17,6	11,5	-3,2	-9,9
Прирост, импорта, %	-	22,5	-9,3	1,5	-1,1	-21,3	0,7	16,0	11,4	-6,2	-7,6

Источник: рассчитано автором на основе [1]

Очевидно, что внешняя торговля Финляндии достаточно волатильна, поскольку наблюдается сильные отклонения прироста показателей импорта и экспорта от года к году. В 2015 году наблюдалось существенное падение экспортно-импортных поставок на фоне кризиса на рынках энергетических товаров (падение стоимости нефти в конце 2014 года), и в то же время относительное восстановление внешнеторговых связей вплоть до 2019 года. При этом суммарный объем экспорта и импорта в 2019 году превысил значения 2014 года. Однако дальнейшее развитие ситуации в мире в конце 2019 года в связи с распространением коронавирусной инфекции привело к падению показателей внешней торговли Финляндии: экспорт в 2020 году упал почти на 10 %, а импорт на 7,6 %.

Внешнеторговый оборот Финляндии в 2020 году установил антирекорд, достигнув одних из самых низких значений в текущем десятилетии, фактически вернувшись к показателю 2010 года (138 млрд. долларов в 2010 году и 134 млрд. долларов в 2020 году, максимальное значение в 2011 году — 163 млрд. долларов).

Таким образом, пандемия ковид-19 в мире, которая в экономическом измерении проявилась в закрытии границ, введении локдаунов, остановки производств, нарушении логистических цепочек, оказала негативное влияние на внешнюю торговлю Финляндии [3].

Стоит также отметить, что торговый баланс Финляндии имеет дефицитный характер, поскольку страна больше покупает товаров за рубежом, чем сама продает за границу. При этом в 2020 году отрицательное торговое сальдо Финляндии увеличилось на 1,7 млрд. долларов по сравнению с предыдущим годом. Однако существенный дефицит торгового баланса в разные годы последнего десятилетия показывает, что пандемия коронавируса не является катализатором образования этого отрицательного сальдо.

Индексы средних цен и физического объема позволяют оценить влияние цен (их рост или падение) и количества товара (тонны, штуки и т. д.) на объем импорта или экспорта страны.

Согласно ежемесячному статистическому бюллетеню ООН, индекс физического объема импорта Финляндии в 2019 и 2020 годах составлял: 115 % и 106 % соответственно (относительно 2000 года). [2] При этом индекс средних цен с 131 % в 2019 году упал только до 129 % в 2020 году. [2] Очевидно, что именно сокращение физического объема импортных поставок в значительной степени повлияло на снижение общей стоимости импорта Финлян-

дии в 2020 году: индекс физического объема сократился на 9 %, а индекс средних цен только на 2 %.

Идентичные тенденции наблюдаются и в отношении экспортных поставок финских товаров. Индекс физического объема изменился с 98 % в 2019 году до 88 % в 2020 году, а индекс средних цен с 103 % до 99 % в тот же временной период. [2] Поэтому и объем экспорта сократился за счет снижения количества продаваемых товаров за рубеж, а не из-за изменения мировых цен. При этом необходимо отметить, что Финляндия в количественном отношении стала меньше продавать за границу товаров, чем в 2000 году, который при расчете индексов является базисным.

Таким образом, на падение объемов импорта и экспорта в 2020 году в наибольшей степени оказало влияние снижение физического объема товаров, а не изменение цен. Иными словами, импорт и экспорт сократился из-за уменьшения количества покупки и продажи товаров.

Индексы нетто и брутто помогают определить уровень благоприятности условий внешней торговли страны. В частности, значение индекса нетто показывает, сколько на один евро экспорта (Финляндия в еврозоне) можно купить импортных товаров. В 2020 году индекс нетто составил 76 %, а в 2019 году был 78 %. Очевидно, что условия внешней торговли для Финляндии ухудшились как по сравнению с базисным 2000 годом, так и с 2019 годом, поскольку на 1 евро экспорта товаров, можно приобрести только импортной продукции на 76 центов в 2020 году. Индекс брутто также показывает снижение своих показателей, что говорит об ухудшении условий внешней торговли для Финляндии как в стоимостном, так и количественном отношении.

Таким образом, проведенные расчеты абсолютных, относительных и индексных показателей продемонстрировали негативное влияние пандемии коронавируса на внешнюю торговлю Финляндии. В условиях пандемии Финляндия сократила как объемы импорта (на 7,6 %), так и объемы экспорта (на 10 %). При этом расчеты индексов показали, что на сокращение и экспорта, и импорта в первую очередь оказало влияние снижение количественных параметров, а не ценовых факторов. В 2020 году степень благоприятности условий внешней торговли ухудшила свои значения, что также сказывается на благосостоянии граждан Финляндии в негативную сторону, поскольку им необходимо больше продавать товаров за границу, чтобы купить столько же импортной продукции, чем годом ранее.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. UNCTADSTAT, Merchandise: Total trade and share, annual — URL: <http://unctadstat.unctad.org> (дата обращения: 27.02.2022).
2. Monthly Bulletin of statistics // UN, New York, 2021, Issue No. 1200 — Vol. LXXV — No. 6 URL: [https://unstats.un.org/unsd/mbs/data\\_files/2021/MBS %20Jun %202021.pdf](https://unstats.un.org/unsd/mbs/data_files/2021/MBS%20Jun%202021.pdf) (дата обращения 27.02.2022).
3. В Финляндии на три недели вступают в действие жесткие карантинные меры // ТАСС, 8.03.2021. URL: <https://tass.ru/obschestvo/10854515> (дата обращения 27.02.2022).





## ПРАВО

### Невыдуманное преступление

*Шилов Леон Сергеевич, учащийся 1-го класса*

Научный руководитель: *Белоцерковская Екатерина Геннадиевна, учитель начальных классов*  
МАОУ СОШ № 69 г. Екатеринбург



В нашем городе весь январь эвакуировали детей почти из всех школ, потому что кто-то рассыла письма об угрозе. К счастью, информация была ложной. Детей выводили из школ и отпускали по домам, а полиция и МЧС с собаками искали взрывчатку. Установлено, что письма отправлял школьник. Зачем он это

сделал? Он хотел помешать работе полиции и учителей? Или он хотел напугать детей? А его накажут, если он хороший мальчик и просто баловался, не зная о том, что совершает преступление? Конечно, его накажут, потому что каждый гражданин должен соблюдать законы своей страны. А для этого их надо знать.

ПРОИСШЕСТВИЯ **МАССОВОЕ МИНИРОВАНИЕ ШКОЛ** ОНЛАЙН-ТРАНСЛЯЦИЯ

12 ЯНВАРЯ 2022, 09:16

### Бомб не нашли, но детей эвакуировали. Все о массовом «минировании» учебных заведений Екатеринбурга

Учащихся выводили из школ и отпускали по домам. Мы следили за ситуацией онлайн

140 857 516 **ОБСУДИТЬ**

В Екатеринбурге утром 12 января массово эвакуируют детей и сотрудников из школ. Людей выводят на улицу, тысячи родителей получили сообщения от классных руководителей с просьбой забрать детей домой. Мы следим за ситуацией в режиме онлайн.

ПРОИСШЕСТВИЯ **МАССОВОЕ МИНИРОВАНИЕ ШКОЛ** 8 ФЕВРАЛЯ 2022

### В Екатеринбурге арестовали лжеминера, который массово терроризировал школы. Им оказался подросток

Ранее власти говорили, что сообщения поступали из иностранных государств

Но как детям узнать о том, что поступок, от которого никто не пострадал, — это преступление, за которое нужно нести ответственность. Может ли ребенок, читая детскую литературу, узнать — что такое преступление? Совершают ли преступление положительные герои?

Для анализа возьмем произведения детской литературы:

**Юз Алешковский «Кыш и Двапортфеля».** Мальчик Рудик неплохо учится, имеет спортивные успехи.

Его отец — серьёзный, уважаемый человек, брат — военный лётчик. Но он подсматривал приход почтальона, выжидал на лестнице, когда около ящиков не будет никого из жильцов, открывал самодельным ключом дверцу и доставал журналы. Он сам не заметил, как втянулся в кражи. И ему просто повезло, что соседи решили устроить товарищеский суд и назначить ему наказание — подписка на журналы. А могло бы все закончиться

ся печальнее, ведь он целый год совершал настоящее преступление — кражу.

**В. Драгунский «Мотогонки по отвесной стене».** Денис, выйдя во двор, увидел чудо-машину, велосипед с мотором. Его друг Миша объяснил, что она принадлежит одному из его родственников, который заехал на чай. И мальчики решили прокатиться на велосипеде и вернуть его на место. Они были уверены, что все пойдет как по маслу, ведь во дворе никого не было. История тоже закончилась хорошо, а ведь мальчики не просто покатались, а совершили преступление — угон.

**В. Голявкин «Неохота всё время пешком ходить».** Мальчику неохота было ходить в школу пешком. Он прицеплялся сзади к грузовику и так добирался до школы. К счастью, с мальчиком ничего не случилось, но он тоже самый настоящий преступник, потому что совершил преступление, которое называется «угроза безопасного использования транспортных средств».

**Е. Пермяк «Памятная охота».** Когда двум братьям было 14 и 16 лет, дядя подарил им ружья для охоты. Однажды, охотясь на гусей, они решили застрелить лебединую пару. Всю жизнь герою было стыдно за свой поступок, и он не мог смотреть на лебедей даже на картинках. А ведь герои не просто поступили плохо. Все трое являются преступниками. Дядя совершил преступление, которое называется «небрежное хранение огнестрельного оружия». Благодаря его действиям мальчики тоже совершают преступление — «незаконная охота».

**Артюхова Н. М. «Камень»** Вовка спорил во дворе с мальчишками. Затем он поднял с земли камень и изо всей силы бросил в кривляющегося на ящике Сережку. Тот ловко присел, камень просвистел над его головой и упал на соседнем дворе. За забором была маленькая Наташа, и он прошиб девочке голову. Конечно, он не хотел ее обидеть, но все же причинил вред ее здоровью. А это является преступлением. А ведь Наташа могла и погибнуть!

А сейчас, читатели, вспомните рассказы Н. Н. Носова и постарайтесь выбрать правильный вариант ответа (см. в конце статьи).

**«Огурцы».** Павлик и Котька забрались в колхозный огород и набрали полные карманы огурцов для мамы.



- 1) Мальчики молодцы, поели витаминов и угостили маму, а огурцов на поле все равно много
- 2) Мальчики совершили преступление-кражу

**«Саша».** Мальчику подарили пистолет с пистонами, он подошел к старушке поближе и бабахнул из пистолета. Старушка испугалась.



- 1) У старушки мог случиться сердечный приступ, и мальчик причинил бы вред ее здоровью
- 2) Играть так можно, это весело и пистолет ненастоящий

**«Дружок».** У тети Наташи собака родила 6 щенков. Не зная, что делать с ними делать, она решила их утопить, но мальчики спасли их.



- 1) Это преступление — жестокое обращение с животными
- 2) Это ее щенки, и она может делать с ними все, что захочет

**«Автомобиль».** Двое мальчишек мечтали покататься на автомобиле, но их никто не хотел катать. И они решили сесть на бампер, прокатиться, а потом спрыгнуть.



- 1) Так можно кататься, если тебя крепко держит товарищ
- 2) Поступок детей — преступление: угроза безопасного использования транспортных средств

**«Мишкина каша».** Двоих детей мама оставила одних дома на 2 дня без необходимой для детей еды, надеясь, что они приготовят ее сами. Дети одни ходили за водой ночью к колодцу, проводили весь день на реке, топили печь.



- 1) Мама воспитывает самостоятельных мужчин, которые должны уметь действовать в сложных ситуациях
- 2) Мама совершила преступление — оставила детей в опасности

Как видно из моей статьи, в произведениях детской литературы герои часто совершают преступление. И совершить его может и положительный герой, и даже ребенок, балуясь или из любопытства. Часто дети не думают, что стащить журналы из почтовых ящиков соседей, взять без спроса чужой велосипед покататься, сделать ложный вызов скорой помощи — это преступление.

В тюрьму нас, конечно, не посадят, потому что мы еще маленькие. А вот родителям или учителям придется нести ответственность за наши поступки. Поэтому взрослые, читая нам или вместе с нами детскую литературу, должны объяснять, что даже веселый поступок может быть преступлением и нанести вред кому-то, а может и лишить жизни. А мы должны помнить об этом и не подводить их.

Правильные ответы: 2, 1, 1, 2, 2.

# МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ



## Реализация игры «Гарвард» в МОУ СОШ № 75 имени И. М. Халатникова г. Черноголовки

*Дмитриева Мария Алексеевна, учащаяся 7-го класса*

Научный руководитель: *Аветисян Елена Владимировна, учитель математики и физики  
МОУ СОШ № 75 имени И. М. Халатникова г. Черноголовки (Московская обл.)*

Научный руководитель: *Дмитриев Алексей Иванович, кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
Институт проблем химической физики РАН (г. Черноголовка, Московская обл.)*

*В статье проводится анализ результатов реализации некооперативной игры «Гарвард» в МОУ СОШ № 75 им. И. М. Халатникова г. Черноголовка Московской обл. Группе игроков — обучающихся 6–11 классов предлагалось выбрать целое неотрицательное число от 1 до 100. Победителем считался тот, чье число окажется ближе чисел других игроков к половине среднего арифметического чисел, записанных всеми игроками. Игра «Гарвард» была использована как средство оценки развития аналитического и стратегического мышления школьников.*

**Ключевые слова:** теория игр, игра Гарвард, среднее арифметическое.

Настоящая работа лежит на стыке двух математических дисциплин: теории игр и статистики. Теория игр — раздел прикладной математики, в котором разрабатываются инструменты для анализа различных ситуаций (экономических, политических, военных и т. д.), в которых стороны, называемые игроками, принимают взаимозависимые решения, называемые стратегиями [1]. В теории игр известны множество различных игр, моделирующих различные экономические, финансовые, политические, военные и другие ситуации: «Битва полов», «Диктатор», «Орлянка», «Ультиматум» и др. [2]. Одной из таких игр является игра «Гарвард» [3]. Игра «Гарвард» была предложена в одноименном университете, в качестве средства оценки развития аналитического мышления. Дизайн игры «Гарвард» следующий: группе игроков (в нашем случае, обучающихся МОУ СОШ № 75 им. И. М. Халатникова г. Черноголовка Московской обл.) предлагается выбрать и записать на листе бумаги одно из первых ста натуральных чисел, т. е. целое неотрицательное число от 1 до 100. При этом для победы в игре число должно быть выбрано не случайно. Победителем считается тот, чье число окажется ближе чисел других игроков к половине среднего арифметического  $\bar{a}/2$  чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , записанных всеми  $n$  игроками (см. формулу ниже).

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Таким образом, каждый игрок должен взвесить возможные варианты, которые могут написать его соперники, оценить среднее, затем половину среднего и выбрать число, которое, по его мнению, наиболее близко к этой половине среднего.

Какой рациональной стратегии следует придерживаться в игре «Гарвард»? Для ответа на этот вопрос нужно выяснить, какое максимальное значение половины среднего арифметического можно получить? Допустим, что все пишут 100, тогда среднее пополам будет равно 50 (см. формулу ниже).

$$\frac{\bar{a}}{2} = \frac{100 + 100 + \dots + 100}{n} = \frac{100n}{n} = \frac{100}{2} = 50$$

Это означает, что записывать число, превосходящее 50, не разумно, при условии, что все игроки это понимают. Т. е. в распоряжении игрока остается набор чисел от 1 до 50. В этом случае максимально возможное значение половины среднего  $\bar{a}/2$  составляет 25. Это означает, что записывать число, превосходящее 25, также не разумно, при условии, что все игроки это понимают. Т. е. в распоряжении игрока остается набор чисел от 1 до 25. Проведя несколько итераций, можно прийти к выводу, что



идеальная стратегия в игре для всех игроков — записать 1, которая окажется одинакова близка к  $1/2$ . Следует обратить внимание на то, что существенная часть алгоритма — предположение о рациональности всех игроков. Единицу напишут те, кто считает других игроков исключительно талантливыми (способными к аналитическому мышлению). Таким образом, чем меньше значение половины среднего  $\bar{a}/2$ , тем выше уровень аналитического мышления и математического интеллекта в группе играющих.

Из литературы известны результаты игры «Гарвард», проводимой среди студентов различных вузов [3]. Было установлено, что чем престижнее вуз и сильнее в нем математическая подготовка, тем лучше результат игры. Так, например, в Независимом московском университете (узкоспециализированном математическом вузе) половина среднего  $\bar{a}/2$  оказалась рекордно низкой — 4 [3], то есть очень большая группа людей мыслили согласно рассмотренной выше стратегии, а доля тех, кто не понял правил, свелась к минимуму. В Гарвардском университете половина среднего — 7 [3]. Это значение считается своеобразным эталоном и довольно высоким показателем уровня стратегического мышления. В Российском университете транспорта  $\bar{a}/2 = 18$  [3]. В Белорусском государственном техническом университете  $\bar{a}/2 = 27$  [3]. Таким образом, согласно исследованиям, в наиболее интеллектуальных коллективах значение  $\bar{a}/2$  находится в интервале 4–10.

Игра «Гарвард» и подобные ей игры «Угадай 2/3 среднего» и «Кейнсианский конкурс красоты» достаточно хорошо моделируют колебания цен на фондовых рынках. Можно поиграть онлайн <http://gametheory.cs.ubc.ca/twothirdsavg>. Ведь, чтобы хорошо сыграть в указанные игры нужно уметь предугадать, как сыграют другие игроки, т. е. учитывать поведенческий фактор. Это же делают менеджеры на рынке ценных бумаг: они покупают акции, которые будут дорожать в перспективе, или, другими словами, те акции, по которым, по их мнению, другие инвесторы примут решение, что они должны стоить боль-

ше через какое-то время. Другими словами, их подход основан не на истинной стоимости акций, а на теории о том, как могут вести себя участники торгов. То есть, так же, как и в описанных выше играх, они опираются на поведенческий фактор.

Целью настоящей работы являлось сравнительная оценка уровня аналитического мышления обучающихся МОУ СОШ № 75 имени И. М. Халатникова с помощью игры «Гарвард». В соответствии с заявленной целью были поставлены следующие задачи: 1) проведение игры «Гарвард» среди обучающихся различных возрастных групп с различным уровнем математической подготовки, 2) обработка и анализ полученных результатов методами математической статистики, 3) поиск взаимосвязи между результатами, полученными игроками, и уровнем их математической подготовки.

В игре приняли участие обучающиеся 6–11 классов МОУ СОШ № 75 имени И. М. Халатникова. Общее количество обучающихся, принявших участие в игре, составило  $n = 195$  человек. В первую очередь стоит отметить, что значение половины среднего арифметического по всей совокупной группе составило 22. Отклонение полученного результата от 25 означает, что не все игроки играли наугад. Значение  $\bar{a}/2$  не хуже аналогичного значения 18–27, полученного в вузах средней руки, не отличающихся сильной математической подготовкой [3]. На рис. 1 изображена гистограмма, демонстрирующая количество игроков, написавших числа из определенного диапазона. Распределение на рис. 1 далеко от равномерного, которого следовало бы ожидать в случае, если бы игроки играли наугад. Максимум этого распределения приходится на диапазон 11–20. Этим значениям  $\bar{a}/2$  отдала предпочтение большая часть играющих — 34 человека (17 %). Неожиданно, значительная часть играющих — 86 игроков (44 %) отдала предпочтение числу больше 50. Это может свидетельствовать о том, что эти обучающиеся не поняли правил игры, или не смогли аналитически оценить ситуацию, или же просто не захотели играть.

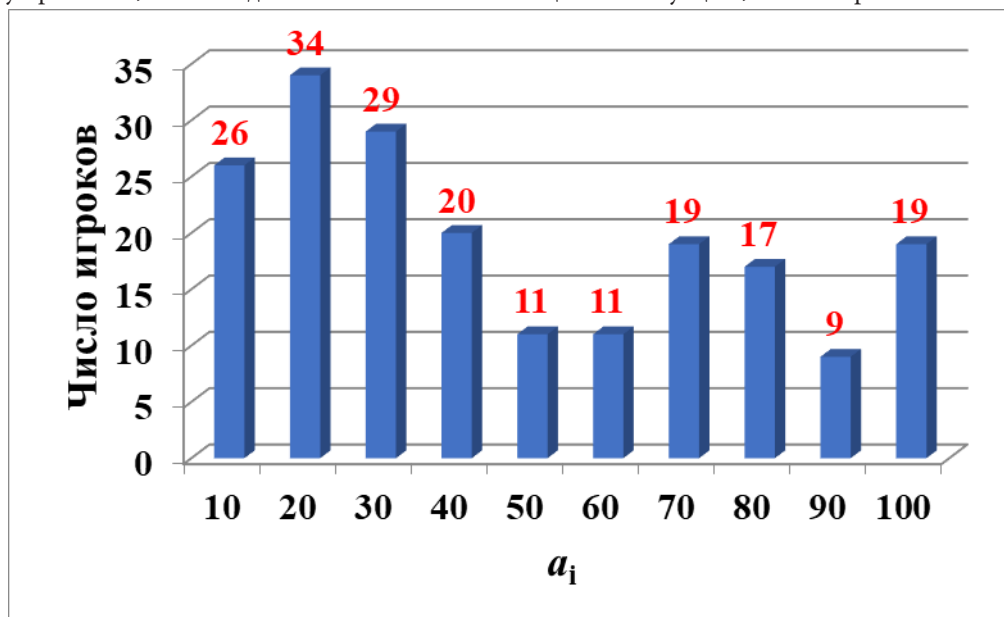


Рис. 1. Гистограмма, демонстрирующая количество игроков, написавших числа определенного диапазона



В противовес этому заметная часть играющих — 26 человек (13 %) выбрала значение  $\bar{a}/2$  из интервала 1–10, как в наиболее математически интеллектуальных студенческих коллективах Независимого московского и Гарвардского университетов [3]. Однако победителями стали игроки не этой группы. Победили в игре две девочки, написавшие число 22, точно совпадающее со значением  $\bar{a}/2$  по всей группе играющих. Одна из них — одиннадцатиклассница с пятеркой по математике. Другая — семиклассница с четверкой по математике.

После группировки игроков по баллам по математике оказалось, что связь между оценкой по математике и значением половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  в данной группе игроков отсутствует (рис. 2). Вариации величины  $\bar{a}/2$  не систематичны и изменяются в диапазоне  $\pm 0.22$  (изменение в 1 %). Другими словами, как ни парадоксально, троечники играют в игру «Гарвард» не хуже отличников. Заметим, что подобный результат был получен ранее для групп студентов РУТ МИИТ [3].



Рис. 2. Зависимость значения половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  для игроков 6–11 классов от балла по математике

С чем это связано сказать сложно, но, видимо, результат игры определяется не столько знанием математики, сколько умением стратегически мыслить. С одной стороны, конечно, необходимо знать формулу среднего арифметического, но, как оказалось, для данной игры этого

недостаточно, необходимо стратегическое мышление, по показателю которого троечники совершенно не уступают хорошистам или отличникам.

Далее обучающиеся были перегруппированы по классам (рис. 3).

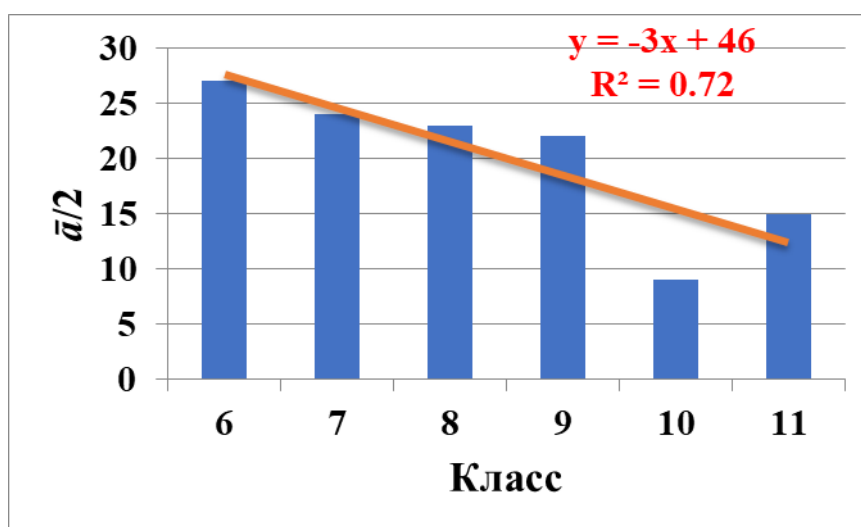


Рис. 3. Зависимость значения половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  от класса

Оказалось, зависимость величины  $\bar{a}/2$  от класса имеет выраженный нисходящий тренд. Чем старше класс, тем меньше значение  $\bar{a}/2$  в классе, т. е. лучше результат игры.

Этот нисходящий тренд с высокой достоверностью  $R^2 = 0.72$  задается уравнением  $y = -3x + 46$ . В подгруппе 6–9 классов величина  $\bar{a}/2$  убывает примерно на 1 пункт каж-

дый год. А достоверность линейного тренда, описываемого уравнением  $y = -1.6x + 36$ , достигает  $R^2 = 0.92$ . Этот результат в совокупности с предыдущим может означать, что стратегическое мышление, регистрируемое с помощью игры «Гарвард», определяется не столько знаниями в области математики, сколько возрастом.

Неожиданный результат был получен при гендерной группировке. В подгруппе мальчиков значение половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  составляет 20, что на 13 % ниже, чем в подгруппе девочек, где  $\bar{a}/2$  составляет 23 (рис. 4).

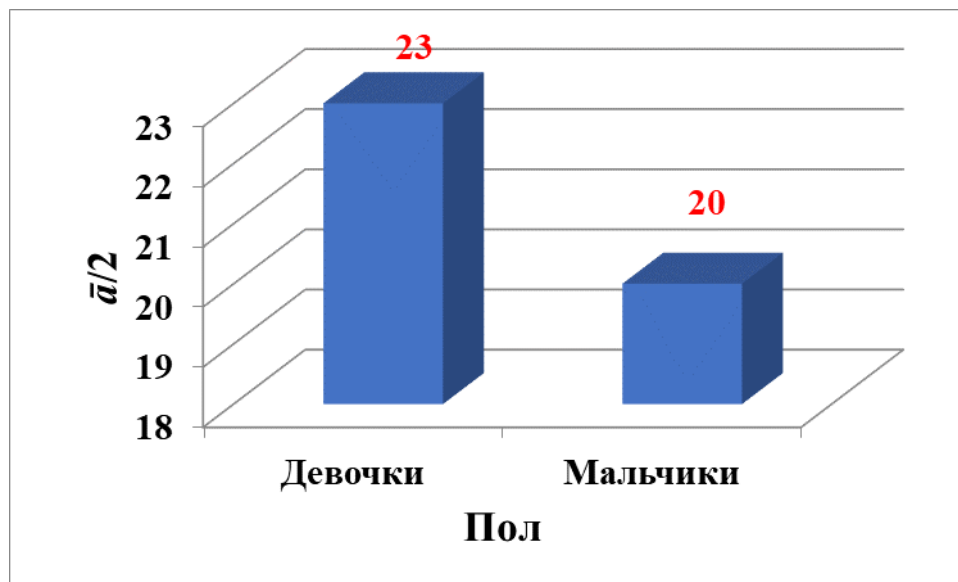


Рис. 4. Значения половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  в подгруппах обучающихся мужского и женского пола

Т. е. мальчики в игру «Гарвард» сыграли заметно лучше. Мы не думаем, что эта разница обусловлена разницей в стилях мышления мужчин и женщин. Например, когда игра проводилась среди студентов РУТ МИИТ, напротив девочки сыграли заметно лучше [3]. Возможно, подобный результат связан с тем, что мальчики на этот раз оказались более мотивированы при проведении игры, отнеслись с большей ответственностью к ней и здоровым спортивным интересом. Напомним, что при этом при всем, победили в игре все-таки две представительницы прекрасного пола.

Таким образом, оказалось, что связь между оценкой по математике и значением половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  в данной группе игроков отсутствует. Другими словами, троечники играют в игру «Гарвард» не хуже отличников. Видимо, результат игры определяется

не столько знанием математики, сколько умением стратегически мыслить, по показателю которого троечники, как оказалось, не уступают хорошистам или отличникам. Группировка обучающихся по классам показала выраженный нисходящий тренд величины половины среднего арифметического  $\bar{a}/2$  с ростом класса. Чем старше класс, тем меньше значение  $\bar{a}/2$  в классе, т. е. лучше результат игры. Этот результат в совокупности с предыдущим может означать, что стратегическое мышление, регистрируемое с помощью игры «Гарвард», определяется не столько знаниями в области математики, сколько возрастом. В заключение обратим внимание еще раз, что в игре важно как аналитическое мышление, позволяющее понять тактику игры, так и стратегическое, позволяющее оценить, сколько еще играющих так понятливы, как и Вы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Нейман, Дж. фон. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Фон Нейман, О. Моргенштерн. — Москва: Наука, 1970. — 708 с. — Текст.
2. Gass, S. I. What is game theory and what are some of its applications? / S. I. Gass, R. H. Smith. — Текст // Scientific American. — 2003. — June 2.
3. Кривич, А. С. Реализация игры «Гарвард» в Юридическом институте Российского университета транспорта / А. С. Кривич. — Текст // Вестник Юридического института МИИТ. — 2021. — № 1 (33). — с. 96–103.

# Проблема византийских генералов в блокчейн-технологиях.

## Византийская отказоустойчивость. Основы алгоритмов консенсуса

*Погорелов Андрей Максимович, учащийся 10-го класса*

*Научный руководитель: Михеенко Дарья Сергеевна, учитель математики*

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

Сегодня все легче и легче услышать слова «криптовалюта», «блокчейн», «отказоустойчивость», однако далеко не каждый знает, что означают эти словосочетания и какие технологии за ними стоят. Предлагаю разобраться в смыслах этих слов поподробнее и понять, на чем основаны технологии сегодняшнего дня.

Для начала уточню, что далее речь пойдет о системах, посредством которых клиенты осуществляют взаимодействие друг с другом и совершают транзакции между участниками сети.

**Криптовалюта** — это электронное платежное средство без физического выражения формы [1]. **Блокчейн** — это распределенная база данных, которая содержит информацию обо всех транзакциях, проведенных участниками системы с помощью тех или иных криптовалют. [2] Большинство Блокчейн-сетей выступают в качестве децентрализованного цифрового регистра, который поддерживается благодаря распределенной сети компьютеров.

Такая технология позволяет создать надежную экономическую систему с неограниченными финансовыми операциями, которые могут осуществляться без необходимого участия сторонних посредников. Из-за того, что традиционные банковские и платежные системы зачастую основываются на доверии между клиентами и банками, криптовалюты сейчас выступают в качестве жизнеспособной альтернативы, в связи с тем, что они основаны на блокчейн и используются лишь в доверительных системах. Всем участникам необходимо регулярно согласовывать текущее состояние сети и это то, что мы называем достижением консенсуса (групповой процесс принятия решений) [3].

Тем не менее, достичь консенсуса в криптовалютных системах эффективным и безопасным способом далеко не простая задача. Дело в том, что сеть компьютерных узлов может согласиться даже с недостоверными данными, если некоторые из узлов сети нарушат условия и поведут себя нечестно. Этот фундаментальный вопрос тесно связан с **проблемой Византийских генералов**, решения которой вылились в концепцию **Византийской отказоустойчивости**.

Проблема византийских генералов была разработана в 1982 году американскими учеными Лесли Лэмпорт, Робертом Шостаком и Маршаллом Пизом [4] как логическая дилемма, которая демонстрирует, как у группы византийских генералов могут возникнуть проблемы с коммуникацией при попытке принять решение и согласиться на следующий шаг. Логическая дилемма заключат-

ся во взаимосвязи и достоверности сообщений, отправляемых между генералами.

Представим Византийскую империю, которая переживает не лучшие времена. Упадок в стране сопровождается атакующим внешним врагом, но не всё ещё потеряно. У Византии есть твердая опора — некоторое количество армий, которые находятся под руководством генералов. Если генералы примут решение атаковать неприятеля вместе — то Византия будет спасена (положительный исход); если генералы примут решение об отступлении — то армия будет спасена и начнёт готовиться к новым сражениям (промежуточный исход). Однако проигрышный вариант будет заключаться в том, что некоторые генералы пошли в атаку, а некоторые отступили. При таком раскладе вражеская армия постепенно уничтожит Византийские отряды один за другим. Условие задачи осложняется тем, что генералы могут контактировать друг с другом посредством сообщений, которые могут задерживаться или быть потерянными. Кроме того, даже если сообщение от одного военачальника будет успешно доставлено другому, имеется риск того, что один или несколько генералов по какой-либо причине могут поступить по-предательски и отправить ложное сообщение, дабы сбить с толку ничего не подозревающих честных генералов, что приведёт к общему поражению.

Приведем пример. Есть  $n$  генералов. Связь между ними осуществляется посредством надежной связи (например, телефон). Из  $n$  генералов  $m$  являются предателями и пытаются воспрепятствовать соглашению между лояльными генералами. Соглашение заключается в том, чтобы все лояльные генералы узнали о численности всех лояльных армий и пришли к одинаковым выводам (пусть и ложным) относительно состояния предательских армий. (Последнее условие важно, если генералы на основании полученных данных планируют выработать стратегию и необходимо, чтобы все генералы выработали одинаковую стратегию)

Каждый лояльный генерал должен получить вектор длины  $n$ , где  $i$ -й элемент либо обязательно содержит численность  $i$ -й армии (в том случае, если командир лоялен), либо содержит **произвольное число** в противном случае. Вектора должны быть полностью одинаковыми у всех лояльных генералов.

**Шаг 1:** Каждый из генералов посылает остальным сообщение, где указывает численность своей армии. Предатели могут указать различные числа в разных сообщениях, а лояльные указывают истинное количество.

Генерал **g1** указал **1** (тысяча воинов), генерал **g2–2**, генерал **g3** соответственно указал трем остальным генералам **x, y, z**, генерал **g4–4**.

**Шаг 2:** Каждый из генералов вычисляет свой вектор из информации, полученной от остальных генералов.

<b>g1</b>	<b>g2</b>	<b>g3</b>	<b>b</b>
<b>(1,2,y,4)</b>	<b>(1,2,x,4)</b>	<b>(1,2,x,4)</b>	<b>(1,2,x,4)</b>
<b>(a, b, c, d)</b>	<b>(e, f, g, h)</b>	<b>(1, 2, y, 4)</b>	<b>(1, 2, y, 4)</b>
<b>(1, 2, z, 4)</b>	<b>(1, 2, z, 4)</b>	<b>(1, 2, z, 4)</b>	<b>(i, j, k, l)</b>

**Шаг 4:** Каждый из генералов проверяет каждый элемент в полученных векторах. В том случае, если одно значение совпадает как минимум в двух векторах, оно помещается в результирующий вектор, в противном случае, соответствующий элемент помечается как «неизвестен». В итоге все генералы получают **один вектор (1,2, неизвестен, 4)**. Следовательно, согласие достигнуто.

Для **n=3** и **m=1** согласие достигнуто не будет. [5]

Если мы применим данную технологию к блокчейн, то каждый генерал представляет собой сетевой узел и им необходимо достичь консенсуса в отношении текущего состояния системы. Это означает, что большинство участников распределенной сети должны согласовывать и выполнять одни и те же действия, чтобы избежать сбоя в работе.

Что такое Византийская отказоустойчивость? Византийская отказоустойчивость — это свойство системы, способное противостоять классу отказов, вытекающих из проблемы византийских генералов. Другими словами, византийская отказоустойчивая система способна продолжать свою работу, даже если некоторые из узлов вышли из строя или начали действовать злонамеренно. Византийская отказоустойчивость может быть достигнута, если корректно работающие узлы в сети договорятся о своих значениях. Для отсутствующих сообщений может быть задано значение голосования по умолчанию, т. е. мы можем предположить, что сообщение от определенного узла является «ошибочным», если сообщение не получено в течение определенного срока. Кроме того, мы также можем назначить ответ по умолчанию, если большинство узлов отвечают правильным значением.

Со временем были предприняты попытки найти решение проблемы, связанной с распределенной сетью (блокчейном). Были разработаны различные механизмы консенсуса (протоколы для достижения соглашения в распределенной системе), которые по своей сути решают византийскую проблему.

Алгоритм BFT (Практическая византийская отказоустойчивость), опубликованный в 1999 году математиками Мигелем Кастро и Барбарой Лисков [6], стал первым решением проблемы византийской отказоустойчивости. Он описывает практический алгоритм согласования в блокчейн сетях, который допускает византийские ошибки. Алгоритм обеспечивает как живучесть (клиент, наконец, получает правильные ответы на свои запросы), так и безопасность при условии:

Не более  $(n-1)/3$  узлов неисправны из  $n$  узлов

Задержка  $t$  растет не быстрее, чем до бесконечности.

Получается: **vect1 (1,2,x,4), vect2 (1,2,y,4), vect3 (1,2,3,4), vect4(1,2,z,4)**.

**Шаг 3:** Генералы посылают свои вектора другим. Генерал **g3** вновь посылает произвольные значения. Получаются следующие векторы:

Здесь задержка — это время между моментом, когда сообщение отправляется в первый раз, и моментом, когда оно получено адресатом (при условии, что отправитель продолжает повторную передачу сообщения до тех пор, пока оно не будет получено).

Если узлы  $f$  являются византийскими сбоями, то системе необходимо иметь дело с двумя типами проблем. Во-первых, это вообще не отправка сообщения, а во-вторых, злонамеренная отправка другого сообщения. Таким образом, система должна хорошо функционировать после узлов  $(n-f)$ . Однако возможно, что узлы  $f$ , которые не ответили, не являются ошибочными, и, следовательно, узлы  $f$ , которые ответили, могут быть ошибочными. И так, если мы хотим, чтобы число исправных узлов превышало число неисправных, нам нужно как минимум  $(n-f)-f > f$ . Следовательно,  $n > 3f+1$  является оптимальным.

Доказательство работы (Proof of Work или PoW) и Доказательство доли (Proof of Stake или PoS) — алгоритмы, используемые в настоящее время в современных системах блокчейна.

Биткойн имеет встроенный в свой протокол BFT и решает проблему византийских генералов, поскольку достигает соглашения большинства без какой-либо центральной власти, несмотря на присутствие неизвестных (потенциально ненадежных) сторон и несмотря на то, что сеть не является мгновенной.

Как работает Биткойн в контексте проблемы византийских генералов?

Все генералы согласились с протоколом, в котором говорится, что для добавления сообщения об атаке необходимо решить сложную проблему. Криптографическая головоломка сложна для предлагающего генерала, но легка для рассмотрения другими генералами. Все генералы уже будут иметь необходимую структурную конфигурацию, которой должно обладать решение.

Теперь, на поле боя, предположим, что генерал разрабатывает план и хочет отправить сообщение другим, чтобы они атаковали в определенный день и время вместе с планом.

Шаги будут следующими:

Он добавит одноразовый номер к первоначальному плану.

Затем он будет хэшировать план (то есть вводить информацию любой длины и размера, например, в какое время начинать атаку, и какая численность вражеского войска), приложенный к одноразовому номеру, и увидит результат. Затем он продолжит добавлять одноразовый номер и проверять, получил ли он желаемый хэш. Други-

ми словами, количество одноразовых номеров или решение сложной головоломки.

Затем он отправит гонцов к другим соответствующим генералам. Даже если посланников поймают, любая модификация их сообщения приведет к совершенно другому хэшу, который другие генералы могут легко идентифицировать.

Все остальные, наконец, проверяют план и действуют соответственно.

Византийская отказоустойчивость составляет 50 % при условии нулевой задержки в сети. Составляет около 46 % (криптовалюта Ethereum) [7] и 49,5 % (криптовалюта Bitcoin) [7] отказоустойчивости при фактически наблюдаемых условиях, но снижается до 33 % [7], если задержка в сети равна времени блокировки и уменьшается до нуля, когда задержка в сети приближается к бесконечности.

Решение может выйти из строя только в том случае, если злоумышленник захватит 50 % мощности сети.

Мы можем определить алгоритм консенсуса, как механизм, с помощью которого блокчейн сеть достигает

соглашения с другими участниками сети. Хотя Proof Of Work не безопасен на все сто процентов, доказано, что он является одним из наиболее безопасных алгоритмов для блокчейна и рассматривается многим как один из самых гениальных решений проблемы византийских генералов.

В то время как PoW, PBFT и POS, безусловно, являются наиболее популярными механизмами консенсуса, появляются и другие механизмы консенсуса, такие как Делегированное доказательство доли (DPoS), Доказательство прошедшего времени (POET) и Направленные ациклические графики (DAG), среди прочего, которые решают проблему BFT, хотя и с разной степенью успеха.

Обеспечение безопасности таких систем заключается в постоянных усилиях участников, а существующим алгоритмам консенсуса ещё предстоит преодолеть несколько барьеров, но потенциальные приложения, безусловно, вдохновляют широкое распространение данной инновации. За пределами блокчейн индустрии также существуют различные виды применения для отказоустойчивой системы, которая может использоваться в авиации, космической индустрии и в отрасли атомной энергетики.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://www.finam.ru/education/likbez/kriptovalyuta-kripta-chto-eto-takoe-i-kak-na-neiy-zarabotat-20190605-15210/>
2. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f05c0a79a7947aac5c7577a>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%83%D1%81>
4. [https://ruwiki.press/es/Tolerancia\\_a\\_faltas\\_bizantinas](https://ruwiki.press/es/Tolerancia_a_faltas_bizantinas)
5. Лекция, 4. Задача о Византийских генералах и алгоритмы консенсуса.. — Текст: электронный // Инженерные классы блокчейн: [сайт]. — URL: <https://vk.com/@rtublockchain-lekciya-4-zadacha-o-vizantiiskih-generalah-i-algoritmy-konse> (дата обращения: 27.02.2022).
6. <https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf>
7. <https://www.hcltech.com/blogs/byzantine-fault-tolerance-bft-and-its-significance-blockchain-world>

## Разбор и анализ сложности одной из новых задач ЕГЭ-2022

*Руденко Георгий Евгеньевич, учащийся 10-го класса*

**Научный руководитель: Михеенко Дарья Сергеевна, учитель математики**

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

*В статье автор разбирает решение одной из новых задач по теории вероятностей, введенной в ЕГЭ-2022. Рассматриваются как классический вариант решения, не приводящий к решению, так и альтернативные, которые оказываются наиболее оптимальными. Приводятся аргументы, критикующие повышенную сложность данной задачи относительно стандартов школьной программы.*

**Ключевые слова:** ЕГЭ, теория вероятностей, числа Каталана, задача о пьянице, бесконечная сумма.

**В** 2022 году, в первой части профильного ЕГЭ по математике будет впервые присутствовать 2 задачи на теорию вероятностей. Первая задача (номер 2) не изменится, а вторая (номер 10), по нашему мнению, будет в разы сложнее. Это задача требует более глубокого анализа, и включает несколько шагов, для получения верного ответа. Пример данных задач, был опубликован на официальном сайте «Открытый банк задач ЕГЭ по математике».



Несмотря на то, что это первая часть экзамена (размышление над задачами которой, подразумевает порядка 5 минут времени), здесь встречаются задачи, которые могут быть сложнее всей содержательной части ЕГЭ. Рассмотрим пример одной из таких задач.

«Первый член бесконечной последовательности целых чисел равен 0. Каждый последующий член данной последовательности с вероятностью  $p = 0,8$  на единицу больше предыдущего, и с вероятностью  $1 - p$  меньше предыдущего. Найдите вероятность того, что среди членов этой последовательности можно найти число  $-1$ » [1].

Есть множество вариантов попадания в  $-1$ . Рассмотрим некоторые из них (рис.1):

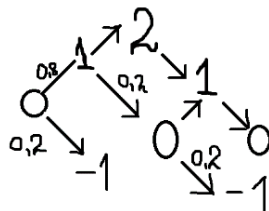


Рис. 1. Математическая модель задачи

1. Возможно, попасть в  $-1$  с первого хода. Тогда вероятность равна  $0,2$
2.  $0-1-0-1$ , тогда вероятность равна:  $0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2$
3.  $0-1-2-1-0-1$  или  $0-1-0-1-0-1$ . Здесь, вероятность равна:  $2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2$ .

Но что делать дальше? Ведь этим можно заниматься бесконечно! Начнём с классического способа, заключающегося в нахождении бесконечной суммы ряда (что не входит в школьную программу, за одним исключением — суммы бесконечно-убывающей геометрической прогрессии).

Итак, посчитаем сумму вероятностей попадания в  $-1$ .

1. Вероятность попасть из  $0$  в  $-1 = 1 - p$
2. Можно из  $0$  попасть в  $1$ , а затем спуститься в  $0$ . Вероятность будет равна  $p(1 - p)(1 - p)$
3. Попасть в  $-1$  можно также с вероятностью:  $2 \cdot p^2 \cdot (1 - p)^2 \cdot (1 - p)$

Так можно считать до бесконечности. Получаем следующее выражение:

$$(1 - p) + p(1 - p)(1 - p) + 2 \cdot p^2 \cdot (1 - p)^2(1 - p) + 5 \cdot p^3(1 - p)^3(1 - p) + 14 \cdot p^4(1 - p)^4(1 - p) \dots$$

Нахождение способов подняться до  $4$ , а потом спуститься до  $-1$  уже вызывает проблемы. В связи с этим просто посчитать сумму ряда, по крайней мере со знаниями школьной программы не видится возможным. Соответственно, классический способ решения на этом заканчивается и не даёт никакого решения.

Приходится искать альтернативные методы решения, и такие, как оказалось, есть. Первый — заключается в привлечении расширенных знаний по комбинаторике, а второй с широким кругозором знаний различных математических головоломок. Начнём с первого.

Очевидно, что нам мешает старший коэффициент, выражающий количество способов подняться до  $i$ -го числа и опуститься до  $-1$ . Обозначим количество этих способов коэффициентом  $C_i$ .

Тогда, например, количество способов подняться до  $4$  и опуститься до  $-1$  будет обозначено, как  $C_4$ .

Перепишем наше выражение, полученное суммированием:

$$C_0 \cdot (1 - p) + C_1 \cdot p(1 - p)(1 - p) + 2 \cdot p^2 \cdot (1 - p)^2(1 - p) + C_3 \cdot p^3(1 - p)^3(1 - p) + C_4 p^4(1 - p)^4(1 - p) \dots$$

$$= (1 - p) \sum_i C_i \cdot p^i(1 - p)^i$$

Теперь, используем знания комбинаторики [2, 3]. Оказывается, что у наших коэффициентов  $C_i$  есть название — числа Каталана.

Числа Каталана  $C_i$  — это количество правильных скобочных последовательностей длины  $2n$ , то есть таких последовательностей из  $n$  левых и  $n$  правых скобок, в которых количество открывающихся скобок равно количеству закрывающихся. То есть  $((()))$  или  $((()()))$ .

Теперь, для решения нашей задачи, требуется воспользоваться производящей функцией. Данное понятие выходит далеко за рамки школьной программы, а также программы некоторых высших учебных заведений. Благо в данном контексте, глубокое понимание данного термина не требуется, однако его привлечение вызывает множество вопросов.

Стоит отметить, что данную функцию можно вывести, как показано, например в [4]. Но, по нашему мнению, процесс вывода достаточно трудоемкий, и точно не имеет место быть на экзамене, когда на счету каждая минута. Итак, воспользуемся производящей функцией для чисел Каталана [4]:

$$\sum_{i=0}^{\infty} C_i \times z^i = \frac{1 - \sqrt{1 - 4z}}{2z}$$

Теперь, с помощью данной функции, мы можем найти сумму ряда без значительных проблем.

$$(1 - p) \sum_i C_i \cdot p^i (1 - p)^i = 0,2 \cdot \frac{1 - \sqrt{0,36}}{0,32} = \frac{1}{4}$$

Ответ получен, однако сколько времени для его получения бы затратил среднестатистический школьник? Отметим, также, что данный способ решения избавляет от следующей проблемы.

Если поменять вероятности  $p$  и  $(1 - p)$  местами, т. е. мы будем удаляться от  $-1$  с меньшей вероятностью, то мы получим в ответе 1.

$$p \sum_i C_i \cdot p^i (1 - p)^i = 0,8 \cdot \frac{1 - \sqrt{0,36}}{0,32} = 1$$

Когда мы будем рассматривать следующий способ, мы заметим, что у нас будет два ответа и выбор из них — проблема.

Итак, рассмотрим второй способ решения, за счёт широкого кругозора. В книге Мостеллера [5] была приведена следующая задача «На краю утеса» (рис. 2):

Есть пьяница, стоящий на обрыве. С вероятностью 0.5 он каждую секунду делает шаг вправо или влево. Какая вероятность того, что когда-нибудь он упадет?



Рис. 2. Вырезка из книги

Опустим полное решение, описанное в данной книге, и приведём её урезанный вариант.

Вероятность того, что он упадет из точки 0 —  $p_0$ . Из точки 1 —  $p_1$ , а из точки 2 —  $p_2$  (рис. 3). Что же должно произойти, чтобы человек свалился?

1. Гуляя, человек должен оказаться в точке 0
2. А после этого, он должен упасть

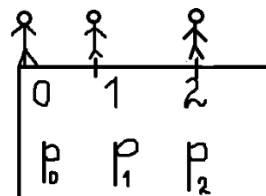


Рис. 3. Иллюстрация к задаче

Какова вероятность того, что человек из единицы попадет в ноль? Заметим, что мы можем мысленно сдвинуть обрыв, получая тем самым аналогичную задачу (отметим, что это возможно благодаря тому, что ряд бесконечный, и сдвиг или удаление/добавление ограниченного количества элементов не меняет предел). Соответственно, вероят-

ность упасть из позиции 1 есть вероятность того, что мы когда-нибудь сместимся на шаг назад, т. е.  $p_0$ . Это вероятность того, что человек сместится влево. Получаем, что  $p_1 = p_0^2$ ,  $p_2 = p_0^3$  и т. д. Значит, нам осталось лишь найти  $p_0$ .

Находясь в точке 0, человек может сразу пойти влево, или же сделать шаг вправо, а потом когда-нибудь влево. Тогда мы получаем равенство, зная, что  $p = (1 - p) = \frac{1}{2}$ .

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}p_1 = p_0$$

Теперь, решим полученное равенство, пользуясь тем, что  $p_1 = p_0^2$ :

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} + \frac{1}{2}p_0^2 &= p_0 \\ p_0^2 - 2p_0 + 1 &= 0 \\ (p_0 - 1)^2 &= 0 \\ p_0 &= 1\end{aligned}$$

Это означает, что как бы далеко от обрыва не стоял человек, рано или поздно он упадет. Заметим, что, данное рассуждение достаточно сложно провести, не зная его заранее. Также стоит отметить, что в данной задаче вероятности  $p$  и  $(1 - p)$  были равны. Посмотрим, что будет в нашем случае.

Вернемся к исходной задаче (рис. 1). Какова вероятность попасть в  $-1$ ? Можно сразу из точки 0 попасть в  $-1$ , а можно сначала попасть в 1, потом в 0, а потом в  $-1$ :

$$p(0 \rightarrow -1) = 0,2 + 0,8p(1 \rightarrow 0 \rightarrow -1)$$

Вероятность попасть из единицы в минус единицу, по аналогии с данной задачей, будет равна  $p(0 \rightarrow -1)^2$

Выполнив замену, получаем равенство:

$$\begin{aligned}z &= 0,2 + 0,8z^2 \\ 0,8z^2 - z + 0,2 &= 0 \\ z &= 0,25 \vee 1\end{aligned}$$

Итак, мы получаем два ответа, причём правильным из них оказывается 0,25. Но почему?

Насколько нам известно, ответ будет зависеть от следующего частного  $\frac{1-p}{p}$ . В случае, если его значение больше 1, в ответе всегда получится 1 (что автоматически решает задачу, еще на стадии её задания, и моментально выписывается ответ, целесообразность чего мы не понимаем), если же значение меньше 1, как в нашем случае ( $\frac{0,2}{0,8} = 0,25$ ), то мы получаем ответ.

Отметим, что данный вывод достаточно очевиден, если понимать основы случайных процессов (также не изучающихся в школьной программе). В случае если частное больше 1, подразумевается, что вероятность спуститься ниже выше, а следовательно, в среднем, на каждый шаг вверх, приходится  $\frac{1-p}{p}$  шагов вниз. В таком случае, очевидно, что мы всегда достигнем значения  $-1$ , сколь долго мы бы не удалялись от него.

В обратном случае ситуация противоположная, и шанс опуститься до  $-1$  снижается в зависимости от уменьшения значения  $p$ .

На фоне этого, возникает максимально оптимальный вариант решения данной задачи — алгоритмический. Алгоритм, следующий:

Рассмотрим частное  $\frac{1-p}{p}$ , ответом  $z$  будет следующее значение:

$$z = \begin{cases} \frac{1-p}{p}, & \text{если } \frac{1-p}{p} < 1 \\ 1, & \text{если } \frac{1-p}{p} > 1 \end{cases}$$

Отметим, что данный способ полностью обесценивает какие-либо рассуждения данной задачи, и позволяет, даже не читать задачу, а просто записать ответ, что очевидно, не соответствует уровню итогового экзамена, проверяющего знания.

Также, в заключении отметим, что большинство элементов, рассмотренных в данной статье отсутствуют в подавляющем числе школьных учебников, что напрямую увеличивает нагрузку как на педагогов, за счёт поиска и подготовки данного материала, а также сложность грамотной передачи знаний в головы учащихся, а также увеличивает нагрузку на учащихся в плане восприятия новой для них информации, и форсированного расширения кругозора знаний.

Использование же, последнего приведённого способа помимо обесценивания задачи, приводит также к банальной зубрежке формулы, что для изучения математики грозит резким снижением качества образования.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Открытый банк математических задач ЕГЭ. Профильный уровень. <https://prof.mathege.ru/>
2. Спивак, А. Числа Каталана. // Квант. 2004. — № 3. — с. 2–10.
3. Гарднер, М. Числа Каталана. // Квант. 1978. — № 7. — с. 20–26.
4. Числа Каталана. [https://internat.msu.ru/media/uploads/2015/12/CHisla-Katalana\\_jk.pdf](https://internat.msu.ru/media/uploads/2015/12/CHisla-Katalana_jk.pdf)
5. Мостеллер, Ф. Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями / Ф. Мостеллер. — М.: Наука, 1971. — 103 с.



## ИНФОРМАТИКА

### Monetizing programming skills, or How to build a Business with a laptop in hands

*Kuatuly Amir, 12th grade student*

Scientific adviser: *Iskakova Aizhan Tokhtarbaevna, teacher of computer science*  
Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics, Taldykorgan (Kazakhstan)

*Given the development of the availability of the Internet and computer technology in general, the demand for specialists who are able to create and maintain websites in working condition has sharply increased. This is due to the fact that people's preferences have recently shifted towards digital services.*

**Keywords:** *development, specialist, profession, relevance, demand for skills.*

Most of the professions of the future are directly related to IT technologies. In the era of globalization, specialists with good knowledge in the field of information technologies and innovations come to the fore. For example, in the Business Insider rating, among the 30 highest-paid positions in the future, a significant number are associated with the IT sphere [1]:

- Computer user support specialists;
- Information security analysts;
- Computer systems analysts;
- Computer and information systems managers;
- Software developers and software quality assurance analysts and testers.

The last profession on this list deserves the most attention. Taking into account the development of the availability of the Internet and computer technologies in general, the demand for specialists capable of creating and maintaining sites in working order has sharply increased. This is due to the fact that the focus of people has recently shifted towards digital services. More precisely, instead of wasting time on real actions, modern people prefer fast services provided by the Internet. For example, instead of going to the library or attending schools / courses outside the home, people began to read articles on the Internet or contact teachers through online messengers. Also, instead of wasting time looking for the right products, most representatives of the current generation prefer to make quick purchases on online sites without leaving their comfort zone.

In fact, this not only provides a convenience for potential buyers, but also brings huge commercial benefits to the owners of such platforms. For example, the owners of online stores benefit not only from the usual sale of goods. They can also receive a percentage of the profit from agreements with certain delivery services as well as profit from the placement of advertising banners on the pages of their website.

All of the above perfectly explains such a high demand for workers specializing in software development. This applies not only to website developers but also to the creators of various kinds of computer programs or mobile applications. This makes it obvious that with the constant development of technology, the relevance of this profession, as well as the salaries of good specialists, will only grow.

#### **How to learn software development?**

If you realized the importance of this profession and want to master it as soon as possible, then a logical question arises: how to become a software developer?

Its relevance creates many ways to master this area. However, before starting learning, you should decide what you want to do [2]:

1. Front-end development;
2. Back-end development;
3. Full stack development;
4. Application development;
5. API development;
6. Data science;
7. Mobile development;
8. Desktop development;
9. Software tools development;
10. Security software development;
11. Cloud computing development;
12. Video game development;
13. Embedded systems development.

Each of these areas requires special skills, so first of all it is worth understanding the creation of what exactly attracts you the most. After choosing a specific direction, it is worth studying information about the basic and most relevant programming languages for this area and also apply one of the following or each of the learning methods:

- Reading books on each of the programming languages;



- Studying online video tutorials;
- Online courses;
- Visiting special schools or offline courses;
- Practice (this method is not possible without using at least one of the above options, but is required to achieve success in any chosen area).

#### **Monetization or how to create full-fledged businesses with only a laptop in hand?**

It is certainly good to be able to do something and have certain skills, but it is even better when they bring you at least some benefit. A natural question arises here: What should those who have mastered software development do in case they do not want to create their own commercial project or are not interested in owning a business?

- 1) **First, developers should start looking for clients.** This should not be difficult, because for these purposes there is a huge set of freelance sites and sites with orders of completely different kinds. However, beginners should not take on large projects right away and it is better to try themselves on solving easy problems in the first weeks of work to gain experience.
- 2) **Second, it is worth contacting the client and preferably conducting an interview** where you need to find out about the customer's preferences in terms of design and functionality. Pre-demos, re-clarifications, and follow-up questions will also be very helpful as you work on a project.
- 3) **Third, it is worth creating a plan for the implementation of the project.** In it, you must take into account

all the necessary sources of information, money and time resources, the necessary skills, etc.

- 4) **The next step is to tackle the design of the future project.** Using a photo editor, constructor, or creating a software prototype with basic elements, you need to create a shell for the future project and also demonstrate it to the client in order to avoid unnecessary mistakes during the creation of the main part of the project and save time.
- 5) **Next, you should start developing the software itself.** At this stage, a full-fledged project should be created, taking into account all the initial requirements of the customer and also based on the preferences specified in the previous stages of the order.
- 6) The last step to a successful project is testing and reflection. Ready-made software must be tested in accordance with the requirements and if errors or customer comments are found, all these details must be improved, after which you can hand over the project and get paid for the work done.

In general, the relevance and demand for software development skills is increasing and a huge part of the world economy is becoming dependent on IT technologies. In this regard, the study of information technology, as well as the development of relevant skills, which will help to become a sought-after and highly paid specialist in the future, acquires maximum relevance. That is why in a world where technology and IT knowledge will become the main «weapon» of humanity, it would be nice to learn how to use it.

#### **REFERENCES:**

1. Andy Kiersz and Madison Hoff, «The 30 best high-paying jobs of the future». <https://www.businessinsider.com/best-jobs-future-growth-2019-3>
2. Trio.dev, «13 Types of Software Development». <https://trio.dev/blog/types-software-development>

## **Изучение проблемы протезирования, классификации протезов и способов связи их с человеком. Разработка бионического экзопротеза**

*Лукашов Сергей Витальевич, учащийся 8-го класса;  
Плотников Алексей Алексеевич, учащийся 10-го класса*

**Научный руководитель:** Будучин Александр Андреевич, преподаватель информатики  
МОБУ Средняя общеобразовательная школа № 6 с углубленным изучением отдельных предметов г. Всеволожска

*В статье проведен анализ существующих вариантов протеза кисти, способов связи человека и протеза. После проведенного анализа был разработан бионический экзопротез, подробно описан использованный в нем принцип связи (ЭМГ), а также алгоритм работы и созданное программное обеспечение.*

**Ключевые слова:** протезирование, бионический протез, мышечная активность, электромиография.

**С**огласно статистике, опубликованной периодическим электронным изданием «Научная Россия», 12 % людей на нашей планете имеют какие-либо

нарушения структур организма. Причины могут быть различными: аплазия (дефект, при котором орган или часть тела не до конца развиты) и прочие аномалии, производ-

ственная травма с последующей ампутацией. В любом случае, то, как человек утратил конечность, не имеет значения. Потеря конечности отражается на уровне физической и социальной активности человека, снижает качество жизни и становится препятствием при реализации профессиональной деятельности. Около 390 тысяч людей в год теряют кисть руки. Отсутствие части тела приводит к физическим ограничениям, а также несет социальные проблемы.

В результате перед человеком стоит выбор: быть инвалидом, который из-за потери конечности не может даже ухаживать за собой, или попытаться вернуть функциональность своего организма. Именно это и стало толчком развития такой отрасли, как протезирование. Актуальность этой проблемы остра и в нынешнем времени. Многие инвалиды, несмотря на потерю конечности, стараются вести прежний образ жизни, быть активными. В свою очередь протезы помогают людям с ограниченными возможностями частично восполнить функции утраченной части тела, упрощая им жизнь и позволяя вернуться к профессиональной деятельности.

Подводя итог, можно сказать, что нашей основной целью является разработка и создание функционального, доступного и удобного протеза кисти или предплечья, способного улучшить качество жизни людей с ограниченными возможностями и вернуть к профессиональной деятельности.

**Протезирование** — замена утраченных или необратимо поврежденных частей тела искусственными заменителями — **протезами**. Различают следующие виды протезирования: эндопротезирование (имплантация суставов, сосудов и т. п.); эктопротезирование (косметические протезы); экзопротезирование (закрепляемые снаружи протезы).

Сами же протезы кисти делятся на:

1. **Косметические протезы**, выполняющие лишь декоративную функцию, но не восполняющие функции утраченной конечности.
2. **Тяговые протезы**, представляющие собой систему рычагов. Когда человек совершает работу остатком руки, тросы натягиваются и пальцы сгибаются.
3. **Рабочие протезы**, внешне похожие на обычную руку, но оснащенные креплениями под специальные насадки для выполнения определенных действий.
4. **Бионические протезы** — протезы, которые восполняют часть функций утраченной руки. Управление происходит за счет считывания мышечной активности сохранившихся мышц.

Для работы бионического протеза требуется каким-либо путем получать показания о мышечной активности человека и обрабатывать их. Существуют различные варианты связи между человеком и протезом:

1. Внедрение различных имплантов в зоны сенсорной и моторной коры головного мозга — очень дорогостоящий метод, требующий персональной и длительной работы специалистов. Уместен в случае потери связи между центральной нервной системой и мышцами руки.

2. Имплантация электродов к периферическим нейронам мышц оставшейся части конечности, этот способ также довольно дорогостоящий и нуждающийся в серьезной работе множества профессионалов.
3. Регистрация биоэлектрической активности головного мозга датчиком **электроэнцефалографии** (ЭЭГ). Имеет ряд технических сложностей. Во-первых, систему надо обучать заново при каждом перемещении электродов. Во-вторых, сигнал неустойчив к наводкам и помехам.
4. Определение мышечной активности путем измерения отклонения эластичной стенки тензометрического датчика. Принцип непрактичен из-за большой погрешности в показаниях.
5. Регистрация напряжения на мышце, вызванное ее активностью с помощью **электромиографии** (ЭМГ).

Проведя детальный анализ существующих протезов кисти и предплечья, их классификации и вариантов связи с человеком, можно определить наиболее эффективный вариант для разработки — протез, позволяющий вернуть людей, утративших конечность, к привычной жизни: вариант протезирования — экзопротезирование. Выбор обусловлен практичностью и удобством метода. Протез крепится снаружи, не требует сложной операции для какого-либо вживления. Тип протеза — бионический, он имеет наибольший функционал по сравнению с другими возможными вариантами, частично восполняет функции утраченной конечности, следовательно, способен вернуть человека к прежнему образу жизни. Способ связи протеза с человеком — поверхностная ЭМГ. Снятие показаний о мышечной активности с помощью датчиков электромиографии не является наиболее точным методом, но данный способ доступен и устойчив к электромагнитным помехам, благодаря специфическому устройству датчика. Единственной проблемой может быть мышечная атрофия. Корпус протеза будет распечатан на 3д-принтере — это недорогая технология, которая позволит нам создать свою разработанную форму протеза.

Для того чтобы разобраться с работой ЭМГ датчика нужно понять, как устроены клетки мышцы, плазматическая мембрана и какие процессы протекают внутри. Мембрана состоит из двух слоев липидов (билипидный слой). Каждая такая молекула имеет две части: гидрофобный хвост, направленный внутрь мембраны, и гидрофильную головку, направленную наружу. Слои липидов пронизаны белками, некоторые из них проходят через оба слоя и называются **интегральными**. Другие белки расположены так, что один из их концов располагается внутри мембраны, называются **полуинтегральными**. Нас, по большей части, будут интересовать интегральные белки, так как они играют важную роль в трансмембранном процессе.

Особенное значение имеют интегральные белки, которые образуют каналы, способные пропускать через себя ионы  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$ . Следовательно, каналы делятся на **селективные** (специфические): натриевые, кальциевые, калиевые, хлорные. Селективность обеспечива-

ется особой структурой белка, каждого из типа каналов. Также в мембране существуют **неспецифические** каналы, они не имеют ионного фильтра и всегда открыты для любых ионов. В состоянии покоя все натриевые каналы закрыты, в свою очередь, калиевые открыты. Именно это и является одним из фактором при формировании **мембранного потенциала покоя** (ПП). У всех живых клеток цитоплазматическая мембрана поляризованная, то есть имеет разный потенциал между наружной и внутренней поверхностью. В происхождении ПП играют важную роль: различная концентрация ионов внутри и вне клетки, работа натрий-калиевого насоса, разная проницаемость селективных каналов.

Активный транспорт обусловлен работой натри-калиевого насоса. При этом типе транспорта расходуется энергия, ее источником является **аденозинтрифосфорная кислота** (АТФ). При расщеплении одной молекулы АТФ из клетки выводится три иона натрия, а вводится два иона калия. Это говорит о том, что механизм активного транспорта играет важную роль в создании мембранного потенциала покоя.

Когда раздражитель (нейрон) прикладывает достаточную по длительности пороговую силу, то есть человек хочет напрячь мышцу, мембранный потенциал изменяется. Этот потенциал называется **потенциал действия** (ПД) и рассчитывается как сумма ПП и превышения над ним. Поверхностная ЭМГ способна показать эту мышечную активность (ПД). Датчик показывает разность по-

тенциалов, поэтому он имеет два считывающих электрода и один опорный, избавляющий от шумов.

По функции мышцы предплечья делятся на **разгибатели** и **сгибатели**. Причем сгибать и разгибать они могут как пальцы, так и всю кисть целиком. Также есть мышцы **пронаторы** и **супинаторы**, осуществляющие соответствующие движения (поворот кисти). По своему местоположению все мышцы предплечья делятся на две группы: заднюю, состоящую из разгибателей и супинаторов, и переднюю, в которую входят сгибатели и пронаторы. Каждая группа состоит из глубокого и поверхностного слоя.

ЭМГ датчики должны располагаться над теми мышцами передней группы, который отвечают за какое-либо движение, связанное с хватом. Такими мышцами являются (нужно иметь в виду, что каждая из мышц имеет свой аналог-антагонист, производящий действие в обратную сторону). Можно выявить три основных жеста: сгибание и отведение запястья, сгибание пальцев. Значит максимальное количество жестов для протеза, используя только мышцы предплечья — шесть. Датчики ЭМГ могут крипиться у длинной ладонной мышцы, лучевого и локтевого сгибателя запястья, поверхностного и глубокого сгибателя пальцев.

Проведя детальный анализ и исследования, связанные с физиологией человеческого организма, выбрав подходящие комплекты за нами остается заставить все это каким-то образом взаимодействовать друг с другом, то есть наладить алгоритм работы протеза:

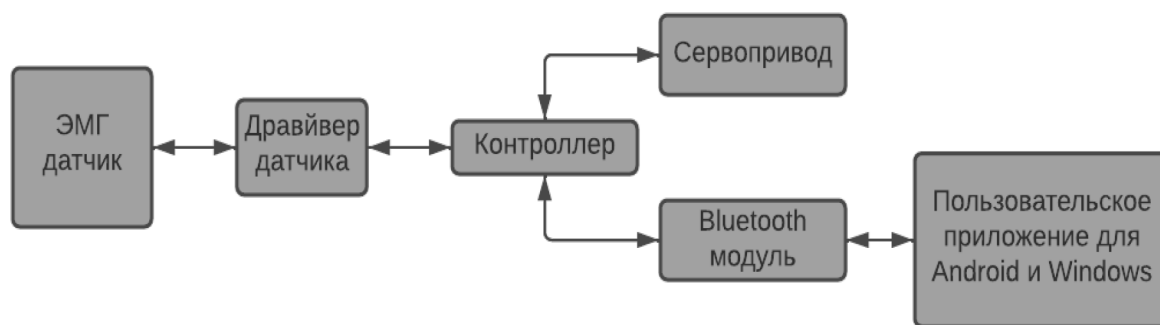


Рис. 1. Схема логики работы протеза

Датчик считывает мышечную активность и избавляет сигнал от шумов, передает показания на контроллер в виде аналогового сигнала, контроллер обрабатывает полученный сигнал. Контроллер отправляет запрос на хост (пользовательское приложение) с помощью Bluetooth-модуля и ожидает ответ в виде переменной, определяющей режим работы протеза. Ниже представлены режимы работы протеза.

Каждый человек имеет разный потенциал действия. Для того, чтобы пользователь мог самостоятельно настраивать протез, реализован режим калибровки. Принцип прост, при калибровке выводятся минимальное (расслабленная мышца) и среднее максимальное

показания (мышца в напряжении) датчика. При последующем развитии в планах разработать протез, способный управлять каждым пальцем отдельно, следовательно имеющим возможность воспроизведения различных жестов. Эти жесты человек, сможет сам настраивать с помощью пользовательского приложения для Android и Windows. В качестве платформы для разработки пользовательского приложения и его интерфейса был выбран фреймворк Qt. Qt позволяет запускать написанное с его помощью ПО в большинстве современных операционных систем путём простой перекомпиляции программы для каждой системы без изменения исходного кода.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Биология: в 3-х т Т. 2 и 3. / Грин Н., Страут У., Тейлор Д. / Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. — М.: Мир, 1993. — 701 с., — ил.

2. Биология для поступающих в вузы / Г. Л. Билич, В. А. Крыжановский. — 8-е изд. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. — 1088 с.: ил.
3. Посохова Анна Протезирование: от советской разработки до современных технологий. Информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>) / Посохова Анна. — Текст: электронный // Научная Россия: [сайт]. — URL: <https://scientificrussia.ru/articles/protezirovanie-ot-sovetskoj-razrabotki-do-sovremennyh-tehnologij> (дата обращения: 15.01.2022).
4. Евгений Жванский Не опускайте рук: почему бионические протезы не становятся доступнее? / Жванский Евгений. — Текст: электронный // Forbes: [сайт]. — URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/345329-ne-opuskayte-ruk-pochemu-bionicheskie-protezy-ne-stanovyatsya-dostupnee> (дата обращения: 15.01.2022).
5. Бакулев, В. И. К вопросу создания активных механических протезов для инвалидов с короткими культями верхних конечностей / В. И. Бакулев, Г. Н. Буров. — Текст: непосредственный // Вестник Гильдии протезистов-ортопедов. — 2004. — № 16. — с. 13–20.

## На страже информации. Криптография

Новиков Даниил Андреевич, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: Харченко Светлана Александровна, учитель начальных классов  
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

*В статье автор доказывает возможность защиты информации с помощью криптографии. Он осуществляет шифрование открытого сообщения двумя разными алгоритмами, используя шифровальные устройства. Один алгоритм — известный, другой алгоритм — самостоятельно разработанный.*

**Ключевые слова:** криптография, шифрование.

**М**оя работа посвящена защите информации. Это очень актуально в наше время, было актуально в прошлом и будет актуально всегда. «Кто владеет информацией, тот владеет и миром» — это известное высказывание Натана Ротшильда очень точно описывает важность информации и ее место в развитии человечества.

Успех предпринимателей, надежная работа банков, политическая деятельность, развитие науки, исходы военных конфликтов, электронные услуги — всё это и многое другое зависит от безопасной передачи информации. Ведь крайне важно, чтобы информация доходила от отправителя к получателю таким образом, чтобы никто посторонний не мог её заполучить и использовать с плохими намерениями. Но в то же время важно, чтобы информацию смог получить в целостности и понять адресат. Этим и занимается криптография.

**Проблема**

- информация может быть похищена и использована злоумышленниками

**Гипотеза**

- информацию можно защитить

**Цель проекта**

- доказать, что с помощью криптографии можно защитить информацию

**Задачи проекта:**

- изучить алгоритмы шифрования прошлого;
- произвести шифрование открытого текста известным алгоритмом шифрования с помощью шифровального инструмента;

- самостоятельно разработать алгоритм шифрования и собрать макет шифровального устройства для данного алгоритма;
- произвести шифрование открытого текста по разработанному алгоритму с помощью собранного устройства;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы о возможности защиты информации с помощью криптографии.

### Понятия и принципы

Дословно термин «криптография» означает «тайнопись». Смысл этого термина выражает основное предназначение криптографии — защитить и сохранить в тайне необходимую информацию [4]. Криптография не «прячет» передаваемое сообщение, а преобразует его в форму, недоступную для понимания постороннего. Процесс такого обратимого преобразования открытой информации, при котором доступ к ней может быть только у определенных лиц — получателей информации — называется «шифрованием». Зашифрованная информация называется «шифrogramма, шифротекст». Процесс преобразования шифrogramмы в открытый текст называется «расшифровка».

Таким образом процесс криптографической защиты (рис. 1) состоит из:

- шифрования исходного сообщения с использованием ключа, то есть получение шифrogramмы;
- расшифровка полученной шифrogramмы с использованием ключа.



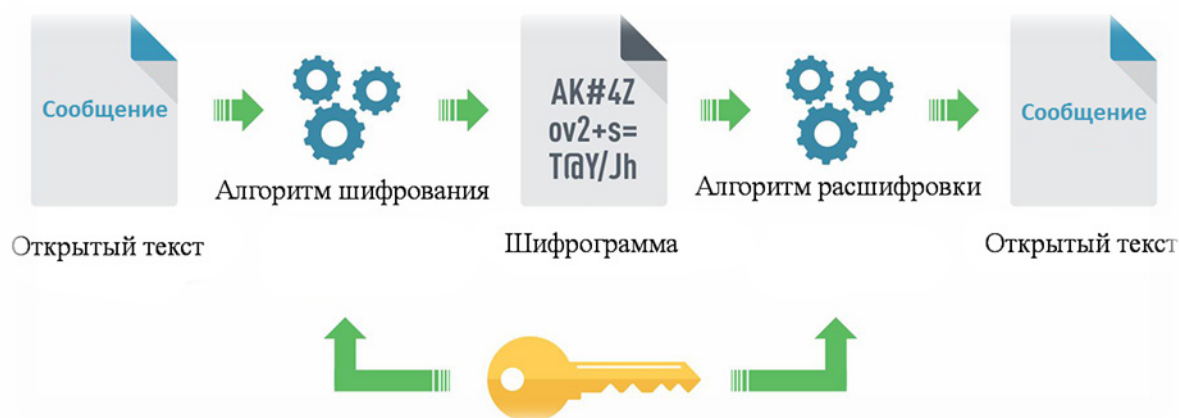


Рис. 1. Структура криптографической защиты. [6]

Ключ шифрования передается адресату или одновременно с самим сообщением или заранее. Также заранее адресату передается информация о выбранном шифре, то есть об алгоритме преобразования исходного сообщения.

Важно четко понимать значения понятий «шифр» и «ключ шифрования». Простым языком их можно выразить следующим образом:

Шифр — это какой-либо алгоритм преобразования исходного сообщения в шифрованное, то есть определенная последовательность действий для всех символов или слов.

Ключ шифрования — это изменяемый параметр в алгоритме, который позволяет получить разные результаты без изменения самого алгоритма, он является важным элементом защиты, обеспечивающим дополнительную стойкость шифра к взлому.

Быстрый взлом шифра возможен только при условии, что известен и сам алгоритм, и ключ шифрования. Например, в шифре Цезаря, который появился в период около 100 лет до н. э., алгоритмом является сдвиг алфавита на определенную величину. [1] А вот эта самая величина сдвига и есть ключ шифрования — в данном случае 3. (рис. 2)

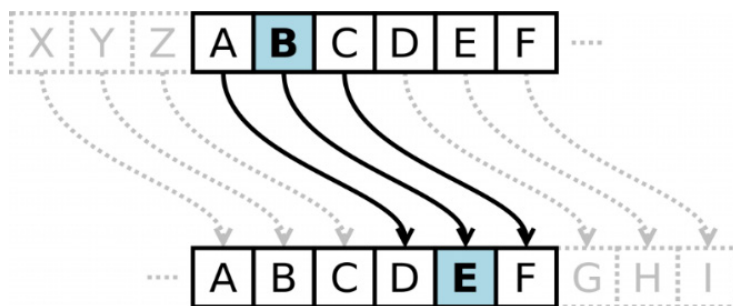


Рис. 2. Алгоритм шифра Цезаря. [7]

Взлом шифра — успешная попытка раскрытия шифрованного сообщения без знания алгоритма и ключа.

Шифрование, в котором используется один ключ для шифрования и расшифровки, называются симметричным, а сам ключ называется общим.

В асимметричном шифровании данные шифруются одним ключом, а расшифровываются другим. Первый ключ можно держать у всех на виду, а вот второй нужно прятать.

Асимметричное шифрование более сложное и обычно осуществляется с применением компьютеров. В данной работе будет рассмотрено только симметричное шифрование.

#### История шифрования

Шифр Цезаря не был первым шифром в истории. История шифрования берет свое начало намного раньше. Нам известен папирус с измененными иероглифами времен фараона Аменемхета II (рис. 3), а это

примерно 4000 тыс лет до н. э. В Древней Спарте использовалась скитала (рис. 4). Также мы знаем о диске Энея (рис. 5). А кардинал Рихелье использовал для шифрования решетку Кардано (рис. 6). Пустые поля текста заполнялись другим текстом для маскировки сообщений под обычные послания — таким образом, применение решётки является одной из форм стеганографии. [2]

Промышленная революция не обошла вниманием и криптографию. Около 1790 года один из отцов — основателей США Томас Джефферсон создал дисковый шифр, прозванный позже цилиндром Джефферсона (рис. 7). Этот прибор, основанный на роторной системе, позволил автоматизировать процесс шифрования и стал первым криптоустройством Нового времени. [3]

Говоря о шифровальных машинах, нельзя не упомянуть об Энигме (рис. 8).



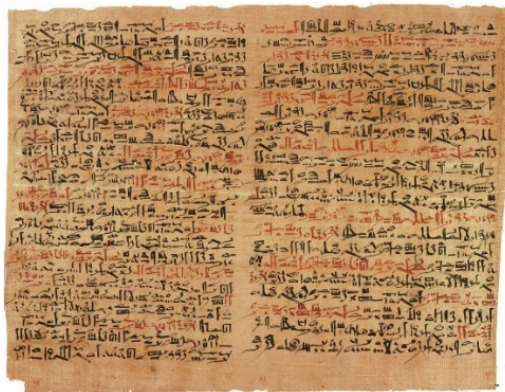


Рис. 3. Древнеегипетский папирус с измененными иероглифами [8]



Рис. 4. Скитала [9]



Рис. 5. Диск Энея [10]

Sir John regards you well and speaks again that  
 all as rightly 'wails him is yours now and ever.  
 May he 'lone for past d'lays with many chaems.

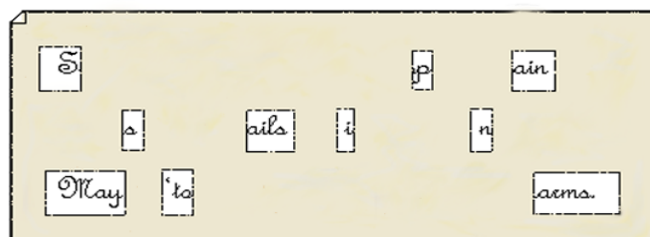


Рис. 6. Решетка Кардана [11]



Рис. 7. Цилиндр Джефферсона. [12]

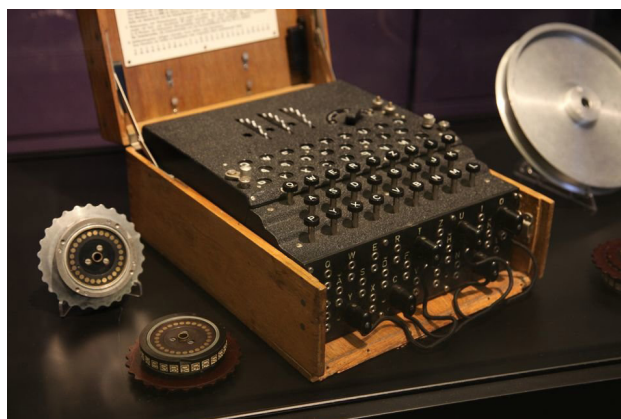


Рис. 8. Шифровальная машина «Энигма». [13]

Взлом шифра этой немецкой шифровальной машины способствовал победе над фашистской Германией.

**Исследование: шифрование и дешифровка открытого сообщения.**

Чтобы проверить, сможет ли криптографическая защита сделать открытую информацию недоступной для посторонних, я буду шифровать исходное сообщение «Знания — сила», используя один известный шифр и один, разработанный мной самостоятельно. Из этого исходного сообщения мы уберём пробелы и знаки препинания. Регистр букв не имеет значения при шифровании. Таким образом, исходным сообщением во всех шифрах будет «ЗНАНИЯСИЛА».

Шифры, которые мы будем использовать, следующие:

- шифр Виженера
- шифр упорядоченного смещения

После шифрования я проверю полученные шифрограммы на стойкость к взлому и сделаю вывод о надежности криптографической защиты информации.

Шифр Виженера

Зашифруем исходное сообщение «Знания — сила» с использованием ключевого слова «лицей» с помощью шифра Виженера.

Впервые этот метод описал Джовани Баттиста Белласо (итал. Giovan Battista Bellaso) в книге в 1553 году, однако в XIX веке шифр получил имя Блеза Виженера, французского дипломата. Несмотря на то, что метод прост для понимания и реализации, он является недоступным для простых методов криптоанализа, то есть является трудным для расшифровки. На протяжении трех столетий он противостоял всем попыткам его взломать, чем и заработал имя «неразгаданный шифр». [5]

Для шифрования и расшифровки используется таблица Виженера, известная также под названием *tabula*

*recta* (лат.). (Приложение 1). Для работы с таблицей Виженера сначала необходимо преобразовать ключ. Для этого записываем ключ циклически до тех пор, пока его длина не будет соответствовать длине исходного текста, при этом ключ не обязательно должен быть записан полностью. Таким образом получаем преобразованный ключ «ЛИЦЕЙЛИЦЕЙ». Каждому символу исходного сообщения соответствует символ преобразованного ключа с тем же порядковым номером.

З	Н	А	Н	И	Я	С	И	Л	А
Л	И	Ц	Е	Й	Л	И	Ц	Е	Й

Порядок шифрования следующий:

1. Используя таблицу Виженера определяем символы зашифрованного сообщения. Для этого:

- 1.1. Ищем в таблице Виженера строку, соответствующую символу преобразованного ключа.
- 1.2. Ищем столбец, соответствующий символу исходного сообщения с тем же порядковым номером.
- 1.3. Символ, находящийся на пересечении этих строки и столбца, является зашифрованным символом.

2. Осуществляем такие замены для каждого символа исходного сообщения. В результате получается зашифрованное сообщение, равное по длине и исходному сообщению и преобразованному ключу.

Пример:

Ищем в таблице Виженера строку, соответствующую первой букве преобразованного ключа («Л») и столбец, соответствующий первой букве исходного сообщения («З»). На пересечении этих строки и столбца находится символ «У». Это первый символ зашифрованного сообщения.

Ищем строку для символа «И» и столбец для символа «Н». На пересечении находится второй зашифрованный символ — «Ц».

Таким образом получается вот такое зашифрованное сообщение: **У Ц Ц Т Т К Ъ Я Р Й**

Расшифровка производится следующим образом:

1. Составляется преобразованный ключ тем же способом, как и при шифровании — путем циклической записи ключа под зашифрованным сообщением.

2. Определяются символы исходного сообщения:

2.1. В таблице Виженера находится строка, соответствующая символу преобразованного ключа;

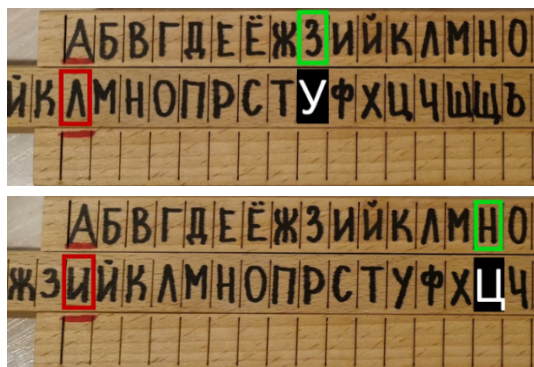


Рис. 9. Линейка Сен-Сира

Одну часть линейки — короткую, с нанесенным на ней алфавитом, называют неподвижной шкалой. Вторую часть линейки, представляющую из себя перемещающуюся длинную полосу с нанесенными на ней двумя алфавитами друг за другом — называют подвижной шкалой.

При работе с линейкой символы неподвижной шкалы не должны выходить за границы символов подвижной шкалы.

Для начала работы с линейкой необходимо получить преобразованный ключ, как мы это уже делали ранее:



2.2. В данной строке находится символ зашифрованного текста с тем же порядковым номером.

2.3. Столбец, в котором находится данный символ, соответствует соответствующему символу исходного сообщения.

3. Такие замены производятся для каждого символа зашифрованного сообщения.

Алгоритм шифра Виженера можно эффективно реализовать с помощью простого в использовании и изготовлении механического шифровального инструмента, который называется линейка Сен-Сира. [3] Образец данного устройства мы изготовили специально для моего исследования. (рис. 9)

Порядок шифрования следующий (рис. 10):

1. Длинной частью линейки выставляется символ ключа напротив символа А короткой части.

2. Ищем зашифрованный символ, он тоже находится тоже на длинной части. Он расположен под исходным символом на короткой части.

3. Прodelываем данную замену для каждого символа исходного сообщения. В шаге 1 нужный символ преобразованного ключа всегда располагается напротив символа А неподвижной шкалы. В результате получается зашифрованное сообщение, равное по длине и исходному сообщению и преобразованному ключу.

При символе ключа **Л**  
**З** заменяется на **У**

При символе ключа **И**  
**Н** заменяется на **Ц**

Рис. 10. Порядок шифрования линейкой Сен-Сира.

В результате также получаем шифрограмму:

**У Ц Ц Т Т К Ъ Я Р Й**

Порядок расшифровки следующий:

1. Длинной частью линейки выставляется символ ключа напротив символа А короткой части.

2. Ищем на длинной части символ шифрограммы. Над ним, на короткой части, расположен символ исходного сообщения.

3. Прodelываем данную замену для каждого символа шифрограммы.

**Шифр упорядоченного смещения**

Я придумал этот шифр, изучив много других шифров и принципы их действия. Он основывается на перемещении между собой строк и столбцов с исходным текстом в определенном порядке, определяемым ключом, а именно, упорядочивании по алфавиту символов слов ключа, которые являются заголовками строк и столбцов табли-

цы с вписанным в неё зашифрованным текстом. Алгоритм моего шифра следующий:

1. Исходное сообщение дополняется некоторым количеством дополнительных символов в алфавитном порядке, так чтобы получившуюся фразу можно было полностью вписать в таблицу. Дополнительные симво-

лы нужны для увеличения сложности шифра. Вписывать надо по строкам.

В моем случае я добавил 10 символов алфавита к исходному сообщению **ЗНАНИЯСИЛА** и получил следующую таблицу (рис. 11):

З	Н	А	Н
И	Я	С	И
Л	А	А	Б
В	Г	Д	Е
Ё	Ж	З	И

Рис. 11. Исходное сообщение, дополненное символами алфавита

2. Устанавливается ключ шифрования. Ключ состоит из двух слов, длина каждого слова соответствует размеру таблицы. Первое слово — высота таблицы, т. е. количество строк; второе слово — ширина таблицы, т. е. количество столбцов. Важно, чтобы в каждом из слов не повто-

рялись буквы. После этого ключи добавляются к таблице слева вертикально и сверху горизонтально, образуя заголовки строк и столбцов. В моем случае я выбрал ключ

**Л И Ц Е Й Д Е Т И**

Получается следующая таблица (рис. 12):

	Д	Е	Т	И
Л	З	Н	А	Н
И	И	Я	С	И
Ц	Л	А	А	Б
Е	В	Г	Д	Е
Й	Ё	Ж	З	И

Рис. 12. Исходное сообщение, дополненное ключом

Переставляем строки таблицы вместе с заголовками таким образом, чтобы символы первого слова ключа выстроились по алфавиту (рис. 13):

	Д	Е	Т	И
Е	В	Г	Д	Е
И	И	Я	С	И
Й	Ё	Ж	З	И
Л	З	Н	А	Н
Ц	Л	А	А	Б

Рис. 13. Упорядочивание строк по алфавиту

Переставляем столбцы таблицы вместе с заголовками таким образом, чтобы символы второго слова ключа выстроились по алфавиту (рис. 14):



	Д	Е	И	Т
Е	В	Г	Е	Д
И	И	Я	И	С
Й	Ё	Ж	И	З
Л	З	Н	Н	А
Ц	Л	А	Б	А

Рис. 14. Упорядочивание столбцов по алфавиту

Из получившейся таблицы выписываем символы по столбцам, не включая заголовки (измененные ключи). Эти символы и будут шифрограммой. В моем случае это **ВИЁЗЛГЯЖНАЕИИНБДСЗАА**.

Получатель, зная шифрограмму и ключ, может приступить к расшифровке. Делается это в следующем порядке:

1. Зная ключ **Л И Ц Е Й Д Е Т И**, получатель строит таблицу размером 5 строк x 4 столбца.
2. В таблицу по столбцам вписывается шифрограмма **ВИЁЗЛГЯЖНАЕИИНБДСЗАА**.
3. К таблице добавляются слева вертикально и сверху горизонтально заголовки, представляющие из себя слова ключа в алфавитном порядке — **Е И Й Л Ц**  
**Д Е И Т**.
4. Столбцы таблицы вместе с заголовками меняются таким образом, чтобы символы второго слова ключа выстроились из алфавитного порядка в слово.

5. Строки таблицы вместе с заголовками меняются таким образом, чтобы символы первого слова ключа выстроились из алфавитного порядка в слово.

6. Из получившейся таблицы выписываются символы по строкам, не включая ключи.

7. Символы, представляющие себя алфавит по порядку, отбрасываются.

Оставшиеся символы являются исходным сообщением — ЗНАНИЯСИЛА.

При разработке моего алгоритма целью было не только осуществление шифрования, но и возможность реализации алгоритма на несложном шифровальном устройстве. Устройство должно иметь следующие возможности:

- составление таблицы с произвольным набором символов (возможность замены букв);
- свободное перемещение столбцов и строк этой таблицы.

Я придумал такое устройство, которое удовлетворяет данным требованиям, а папа помог мне его изготовить. (рис. 15–17).



Рис. 15. Изготовление кубиков



Рис. 16. Нанесение символов на сменные стикеры



Рис. 17. Мое шифровальное устройство



После получения шифрограмм я решил проверить их на стойкость к взлому — я попросил нескольких людей разгадать две эти шифрограммы, не раскрывая им алгоритм и ключи шифрования. За несколько дней, которые я отвел на испытание, шифры не были разгаданы. Более того, расшифровка не удалась даже после того, как я раскрыл ключи. Получение двух шифрограмм двумя способами не заняло

Развитие компьютерных технологий революционно изменило принципы построения криптосистем. Криптография ушла далеко вперед от примитивных шифров к сложным алгоритмам шифрования, но будет развиваться и дальше, становясь все более совершенным инструментом на страже информации.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	
СИМВОЛЫ КЛЮЧА	А	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
	Б	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А
	В	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б
	Г	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В
	Д	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г
	Е	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д
	Ё	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е
	Ж	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё
	З	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж
	И	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х		Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З
	Й	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И
	К	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й
	Л	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т		Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К
	М	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л
	Н	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М
	О	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н
	П	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О
	Р	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
	С	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д													

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Роман Душкин: Математика и криптография. Тайны шифров и логическое мышление. 2017 г., Издательство АСТ, г. Москва, 190 стр.
2. Ирина Русецкая: История криптографии в Западной Европе в раннее Новое время. 2014г, Центр гуманитарных инициатив, Университетская книга — СПб, 144 стр.
3. Шифры из прошлого: тайнопись и загадки докомпьютерной эпохи [Электронный ресурс]: 3D News. — Режим доступа: <https://3dnews.ru/916293/shifri-iz-proshlogo-taynopis-i-zagadki-dokompyuternoy-epohi> (дата обращения: 12.12.2021)
4. Криптография и защищённая связь: история первых шифров [Электронный ресурс]: Хабр. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/321338/> (дата обращения: 12.12.2021)
5. Шифр Виженера [Электронный ресурс]: Википедия. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80\\_%D0%A6%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Caesar3.svg](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80_%D0%92%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0) (дата обращения: 12.12.2021).
6. Структура криптографической защиты [https://cdn.otus.ru/media/public/f6/7d/symmetric\\_encryption\\_graphic\\_ru-20219-f67d82.png](https://cdn.otus.ru/media/public/f6/7d/symmetric_encryption_graphic_ru-20219-f67d82.png)
7. Шифр Цезаря [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80\\_%D0%A6%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Caesar3.svg](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80_%D0%A6%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Caesar3.svg)
8. Древнеегипетский папирус с измененными иероглифами <https://roster.ru/upload/medialibrary/018/0187e7c1d1c-5fa5f548a9bf432eea4a0.jpg>
9. Скитала <https://3dnews.ru/assets/external/illustrations/2015/06/27/916293/2.png>
10. Диск Энея [https://avatars.mds.yandex.net/get-zen\\_doc/4395091/pub\\_60d1e1225fc3481f3f417d9a\\_60d1ebe6d-4596758d59a3b09/scale\\_1200](https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/4395091/pub_60d1e1225fc3481f3f417d9a_60d1ebe6d-4596758d59a3b09/scale_1200)
11. Решетка Кардано <https://3dnews.ru/assets/external/illustrations/2015/06/27/916293/13.png>
12. Цилиндр Джефферсона. <https://spy-museum.s3.amazonaws.com/files/callouts/classic-lrg-jefferson-cipher-3.jpg>
13. Энигма <http://vichivisam.ru/wp-content/uploads/2019/02/d96c00eab0f265cdf882f8edb07f183-1068x712.jpg>

## Сенсорные экраны: эволюция и направления развития

*Стульников Ярослав Петрович, учащийся 11-го класса*

**Научный руководитель: Капаева Екатерина Валерьевна, учитель**

МБОУ города Костромы «Гимназия № 33 имени выдающегося земляка Маршала Советского Союза, дважды Героя Советского Союза Александра Михайловича Василевского»

*В статье авторы исследуют виды сенсорных экранов, их характеристики, достоинства и недостатки, сферы применения и возможные пути развития.*

**Ключевые слова:** сенсорный экран, тип экрана.

**И**дея создания сенсорных экранов появилась тогда, когда использование мыши или клавиатуры стало нецелесообразным или затруднительным. Первым устройством с таким экраном стал графический планшет, изобретённый в 1971 году Сэмюэлем Херстом. В 1983 году компания Hewlett-Packard выпустила первый в мире компьютер с сенсорным экраном на ИК-сетке (Рисунок 1). Экран представлял собой матрицу размером 14 на 21 точку.

В то время массовое распространение сенсорных экранов было невозможным, так как они были слишком дорогие в производстве и имели высокое энергопотребление. Лишь спустя 15 лет, в 1998 году удалось поместить монохромный сенсорный экран в компактное устройство. Цветной экран появился в 2002 году в смартфоне компании HTC и имел резистивную технологию,

а в 2007 Apple выпустила первый iPhone, оснащённый проекционно-ёмкостным экраном, поддерживающим технологию multitouch (Рисунок 2). Именно появление этого смартфона на рынке положило начало массовому распространению сенсорных панелей, которые стали появляться повсеместно: в принтерах, электронных книгах и др., хотя до этого они использовались лишь в терминалах на улицах или предприятиях. [1,2]

В данный момент времени технологии сделали огромный шаг вперёд. Как было сказано, сенсорные экраны получили повсеместное распространение: мы видим их и взаимодействуем с ними почти каждый день. В этой статье нами описаны основные технологии сенсорных экранов.

В настоящее время выделяют четыре основных принципа работы экранов: резистивный, ёмкостный, с опре-



Рис. 1. Моноблок HP-150



Рис. 2. iPhone первого поколения [2]

делением поверхностно акустических волн и оптический. На их основе разработаны другие сенсорные технологии и конструкции экранов. Ниже приведены подробные сведения об основных используемых типах.

**Резистивный экран.** Как следует из названия, в основе технологии лежит электрическое сопротивление. Экран состоит из двух прозрачных пластин, разделённым слоем диэлектрика (Рисунок 3). Принцип работы прост: при нажатии верхнюю пластину она прогибается

и соприкасается с нижней. Микроконтроллер фиксирует изменение сопротивления и таким образом определяют координаты прикосновения. Плюсами данного типа экранов является низкая стоимость производства, высокая чувствительность и возможность нажимать на экран любым предметом. Минусами является плохое светопропускание и отсутствие multitouch.

Применяются в сотовых телефонах, коммуникаторах, терминалах, медицинском оборудовании.

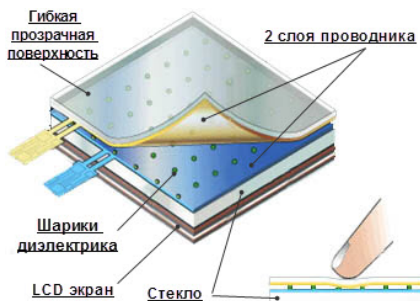


Рис. 3. Резистивный сенсорный экран [3]

**Ёмкостный экран.** Делятся на поверхностно-ёмкостные и проекционно-ёмкостные. Поверхностно-ёмкостная технология представляет собой стекло, на которое нанесено тонкое прозрачное проводящее покрытие и защитный слой. По краям стекла расположены печатные

электроды, подающие на проводящее покрытие низковольтное переменное напряжение. Для определения места нажатия контроллер сравнивает импульсы тока, возникающие в точке касания (Рисунок 4). Плюсы: хорошее светопропускание, малое время отклика и большой

ресурс касаний. Минусы: электроды мешают размещению в компактных устройствах, требователен к температуре окружающей среды, не поддерживает multitouch,

не чувствителен к прикосновениям не проводящими предметами.

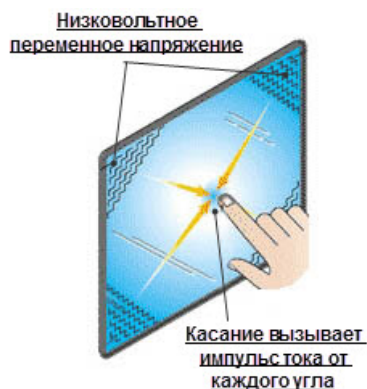


Рис. 4. Поверхностно-емкостной сенсорный экран [3]

Проекционно-ёмкостные экраны состоят из стекла, на внутреннюю поверхность которого нанесена сетка из электродов. При касании палец и электрод образуют конденсатор, контроллер обнаруживает изменение ём-

кости и считывает координаты (Рисунок 5). Плюсы: поддержка multitouch, возможность сделать толщину экрана как относительно большой, так и маленькой. Минусы: малая толщина приводит к хрупкости.

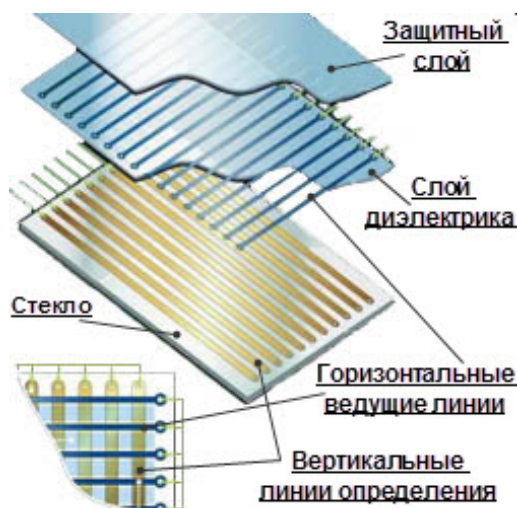


Рис. 5. Проекционно-ёмкостный экран [3]

Ёмкостные сенсорные панели применяют в информационных киосках, охраняемых помещениях, некоторых банкоматах.

**Экран с определением поверхностно-акустических волн (ПАВ).** Один из самых сложно устроенных экранов. Принцип работы: по углам экрана размещены пьезоэлементы, преобразующие электрический сигнал в ультразвуковые волны и направляющие эти волны вдоль поверхности экрана. Отражатели распределяют волны по всей поверхности экрана, после чего сенсоры фиксируют эти волны и передают их на преобразователь (Рисунок 6). При касании пальцем экрана в любой точке происходит поглощение волн. Общая картина распространения ультразвуковых волн изменяется и преобразователь выдает более слабый сигнал, который сравнивается с хранящимся в памяти. Так вычисляются координаты касания экрана. Плюсы: долговечность, высокая светопроводимость

и возможность определения силы нажатия. Минусы: низкая точность по сравнению с ёмкостными, сбои в работе при воздействии шумов, вибраций и загрязнений.

**Инфракрасный экран.** Относится к оптическому типу экранов. Именно этот тип экрана был применён в компьютере на рисунке 1. Для определения места касания используются расположенные по краям линейки светодиодов и фотодиодов (Рисунок 7). Любой предмет, помещённый на пути луча, прерывает ход тока через фотодиод. Так и определяются координаты касания. Плюсы: самое высокое качество картинки. Минусы: реагируют на попадание солнечных лучей, низкая точность касания.

**Multitouch.** Отдельно стоит рассказать об данной технологии. В нашей статье она упоминалась уже несколько раз. Эта технология является не самим сенсорным экраном, а дополнением к нему. Сам термин переводится на

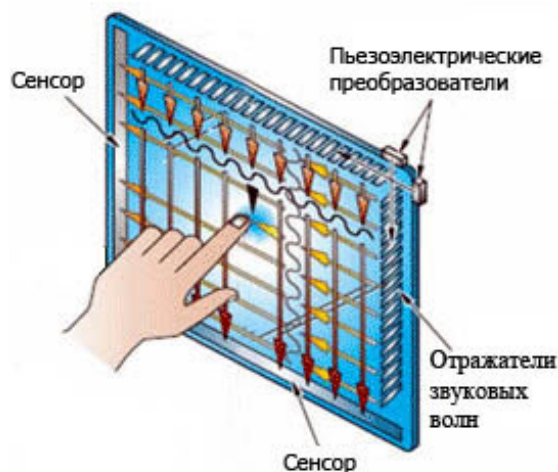


Рис. 6. Сенсорный экран ПАВ [3]

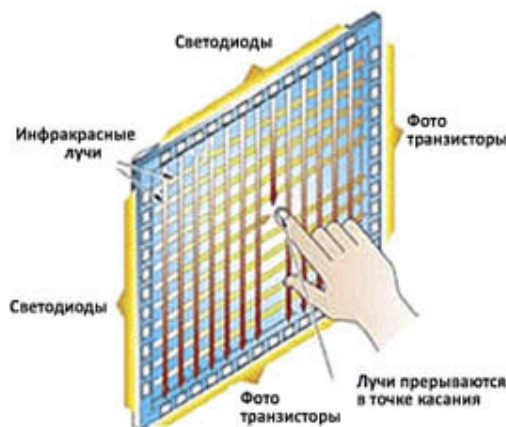


Рис. 7. Инфракрасный экран [3]

русский как «Множественное нажатие». Эта технология позволяет экрану распознавать несколько точек соприкосновения, поэтому становятся возможны жесты, например: щипок (уменьшение изображения), разведение пальцев (увеличение изображения) и вращение пальцами по экрану (поворот изображения). Для работы жестов необходима программная поддержка.

**Развитие технологий.** Технический прогресс не обходит стороной и сенсорные экраны. Перечисленные выше экраны имеют свои достоинства и недостатки, поэтому учёные ищут способы от них избавиться, что приводит к созданию всё новых и новых типов экранов.

Вот несколько научных открытий, которые могут прийти на замену существующим ныне технологиям.

1. Австралийские ученые разработали новый тип материала, который реагирует на прикосновения и имеет толщину в сто раз меньше, чем экраны современных смартфонов. Возможно, однажды он найдет применение в мобильных устройствах следующего поколения. Из-за его невероятной тонкости и гибкости его можно будет производить в больших масштабах — печатать как газету. За ос-

нову взят оксидом индия-олова. Он прозрачный, с высокой проводимостью, но слишком хрупкий. Поэтому ученые решили добавить ему пластичности, а также уменьшить толщину. [4]

2. Компания Atmel разработала технологию гибких сенсорных дисплеев, которую назвала XSense. Эта технология позволяет производить очень тонкие сенсорные дисплеи, не нуждающиеся в рамке и способные гнуться под любым углом, что открывает широкие перспективы перед разработчиками мобильных устройств, поскольку такие дисплеи могут в корне изменить наше представление о размерах планшетов, смартфонов и других устройств. [5]
3. LG продемонстрировала свои OLED-технологии нового поколения на конференции Society for Information Display (SID) 2020. В «Зоне свободы неограниченного дизайна» (Unlimited Design Freedom Zone) компании представлен 65-дюймовый телевизор, который сворачивается в свиток и убирается в подставку, когда он не используется. [6]



Некоторые разработки уже могут считаться массовыми, но их качество пока не позволяет полностью заменить уже устоявшиеся технологии.

**Вывод.** И так, в результате нашего исследования можно сделать вывод, что идеального сенсорного экрана на данный момент не существует. Каждый тип экранов применяется в определённых условиях, поэтому и требо-

вания к ним будут различными. Все экраны объединяет одно: они обеспечивают комфортное взаимодействие человека с устройством, поэтому развитие данной технологии будет продолжаться и дальше.

Обобщением всего сказанного в статье станет таблица 1, в которой представлены общие характеристики экранов и их оценка.

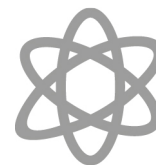
Таблица 1. Сравнительная характеристика сенсорных экранов

	Резистивный	Ёмкостный	ПАВ	Инфракрасный
Доступность, легкость использования	Хорошая	Отличная	Хорошая	Отличная
Устойчивость курсора	Хорошая	Отличная	Хорошая	Отличная
Устойчивость к атмосферным явлениям	Низкая	Отличная	Низкая	Низкая
Точность касания	Хорошая	Отличная	Отличная	Низкая
Прозрачность	Отличная	Хорошая	Отличная	Отличная
Износоустойчивость поверхности	Отличная	Хорошая	Отличная	Отличная
Светопередача	75 %	85 %	92 %	100 %

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сенсорный экран. — Текст: электронный // wikipedia.org: [сайт]. — URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сенсорный\\_экран](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сенсорный_экран) (дата обращения: 13.02.2022).
2. С чего всё начиналось в мире сенсорных экранов... — Текст: электронный // touchtechn.ru: [сайт]. — URL: <http://www.touchtechn.ru/history-of-touch-screen.html> (дата обращения: 13.02.2022).
3. Карабин, А. С. Типы сенсорных экранов. Какой сенсорный экран лучше / А. С. Карабин. — Текст: электронный // life.mosmetod.ru: [сайт]. — URL: <http://life.mosmetod.ru/index.php/item/typy-sensornyh-ekranov-kakoj-sensornyj-ekran-luchshe> (дата обращения: 13.02.2022).
4. Новые тонкие и гибкие экраны можно печатать как газеты. — Текст: электронный // scientificrussia.ru: [сайт]. — URL: <https://scientificrussia.ru/articles/novye-tonkie-i-gibkie-sensornye-ekrany-mozhno-pechatat-kak-gazety> (дата обращения: 13.02.2022).
5. Гибкий датчик касания Atmel XSense. — Текст: электронный // 3dnews.ru: [сайт]. — URL: <https://3dnews.ru/776871> (дата обращения: 13.02.2022).
6. LG показала экраны будущего. — Текст: электронный // ixbt.com: [сайт]. — URL: <https://www.ixbt.com/news/2020/08/05/lg-pokazala-jekrany-budushego.html> (дата обращения: 13.02.2022).

# ФИЗИКА



## Ветроэнергетическая установка малой мощности за окном

Нагорный Никита Игоревич, учащийся 2-го класса

Научный руководитель: Харченко Светлана Александровна, учитель начальных классов  
ОАНО «Физтех-начало» (г. Долгопрудный, Московская обл.)

Статья содержит научные результаты участия автора в школьном этапе Всероссийского конкурса исследовательских работ и рефератов «Я — исследователь» 2022 года.

В статье автор анализирует возможность получения электрической энергии из ветроэнергетической установки, сконструированной своими руками из подручных материалов, а также возможность применения полученной энергии для зарядки небольших аккумуляторных устройств.

Цивилизация на нашей планете потребляет всё больше и больше самых разных природных ресурсов, и среди них главное место занимают ресурсы *энергетические*. Основную их часть (более 80 %) составляет ископаемое топливо: уголь, нефть и газ. Проблема состоит в том, что, с одной стороны, их запасы конечны (невозобновляемы), а с другой, при их сжигании выделяется *углекислый газ*, который, по мнению ряда учёных, увеличивает на планете «парниковый эффект» и напрямую влияет на климат планеты. В этой связи особую значимость приобретает использование *возобновляемых источников энергии (ВИЭ)*, которые в основном относятся к «зелёной энергетике». *Зелёная энергетика* — это энергия, получаемая из тех природных ресурсов, которые возобновляются естественным путём.

ВИЭ — это такие природные процессы, которые, с одной стороны, являются относительно *устойчивыми во времени*, а с другой, — *регулярно возобновляемыми*. Истинным источником всех ВИЭ является Солнце, поэтому, пока оно светит, ВИЭ можно считать «условно бесконечными». К ним относят следующие виды:

1. энергия ветра;
2. энергия воды (реки, приливы, отливы);
3. солнечная энергия;
4. геотермальная энергия;
5. энергия биомассы (растительное масло, древесина, этанол).

Из перечисленных ВИЭ наиболее удобными и универсальными для использования в любой местности являются только ветровая и солнечная энергетика.

Основным *объектом* моего исследования я выбрал ветровую энергетiku, а *предметом* — малую ветровую энергетическую установку (ВЭУ). От исследования солнечной энергетики пришлось отказаться, поскольку

в Москве в среднем только 60 солнечных дней в году, при этом солнечные панели занимают много места и стоят дорого. С другой стороны, ветровая энергетическая установка является относительно небольшим сооружением, и собрать её можно из подручных материалов.

Есть две причины, по которым я выбрал эту тему. С одной стороны, моё исследование внесёт, пусть и небольшой, но вклад в общее дело повсеместного развития зелёной энергетики (и покажет, что это не так уж сложно).

С другой стороны, далеко не во всех регионах планеты электричество подают 24 часа в сутки. Бывают неожиданные отключения, связанные как с погодными условиями (например, жара в августе 2020 г. обрушила энергосистему Калифорнии [5]), так и с проблемами экономики в целом (отключение света в Китае [6]). В таких случаях наличие *независимой* от центральной сети возможности зарядить мобильный телефон или планшет позволит семье быть на связи и пользоваться Интернетом. В России периодические отключения электричества также не являются редкостью, особенно в отдалённых регионах страны.

*Общая цель* проекта формулируется следующим образом: доказать, что с помощью небольшой ветровой энергетической установки (микро-ВЭУ) за окном городской квартиры вполне возможно регулярно заряжать небольшое аккумуляторное устройство: мобильный телефон, планшет или ноутбук.

Для достижения этой цели необходимо решить следующий ряд *задач*:

- выбрать тип ветрового колеса, изучив литературные источники;
- собрать его из подручных материалов и разместить за окном;

- выбрать и разместить генератор тока;
- сделать выводы о возможности заряжать малые аккумуляторные устройства с помощью такой установки.

Ветровая обстановка конкретной квартиры сильно зависит от окружающего её ландшафта. Но в целом для города характерны *собственные циркуляции воздуха*, вызванные сквозняком между домами, неравномерным нагревом улиц, домов, дорожного асфальта и т. д. Поэтому каждая квартира за своим окном будет иметь свою собственную ветровую обстановку.

На равнинной местности ВЭУ обычно поднимают минимум на 6–7 метров над поверхностью земли, а когда квартира находится, например, на третьем этаже, это уже составляет около 9 метров высоты. Этого должно быть достаточно для регулярных ветровых явлений.

*Гипотеза* моего исследования состоит в том, что заряжать небольшие устройства с помощью микро-ВЭУ за окном *возможно*.

Моё небольшое исследование вполне *актуально* как с практической точки зрения (независимая возможность заряжать мобильные устройства), так и в целях повсеместного развития зелёной энергетики (использование ветра не выделяет углекислый газ).

При выполнении своей работы я использовал теоретические (анализ литературных данных) и эмпирические методы (конструирование и наблюдение).

#### Литературный обзор

Тема малых ветроэнергетических установок ещё недостаточно глубоко исследована в научной литературе. Поэтому в своей работе я опирался не на популярные книги, а на отдельные статьи в научных журналах. В частности, на статью «Исследование аэродинамических характеристик микро-ВЭУ» журнала «Электротехнические системы и комплексы» (№ 1(34), 2017 г.) [3].

В этой статье авторы указывают, что малые и микро ВЭУ (мощностью до 10 кВт) не имеют широкого приме-

нения ни в России, ни в мире и используются в основном для энергоснабжения маломощных объектов (обычно питаемых постоянным током небольшого напряжения), например, автономных систем освещения. Это вызвано высокой стоимостью комплектующих, которые обычно производятся штучно, а значит, довольно дороги.

Между тем, авторы указывают на ошибочность мнения о том, что экономическая эффективность малых ВЭУ ниже, чем крупных. Сравнивая мощность одной крупной установки и ряда небольших, но сравнимых по *диаметру ометаемой площади*, авторы указывают, что материалоемкость конструкции ротора имеет *кубическую зависимость* от диаметра ветрового колеса. Это значит, что крупная установка экономически проигрывает, т. к. её масса с ростом площади ветроколеса будет расти сильно быстрее (в кубе), чем масса малых ВЭУ.

Из этого факта авторы делают вывод, что малые и микро ВЭУ имеют серьёзные *экономические преимущества* перед большими установками, несмотря на то, что пока стоимость их комплектующих, производимых как правило штучно, слишком велика и в целом не отражает их возможную эффективность. Подобный довод мы находим и в третьей главе книги Войцеховского Б. В. «Микромодульная ветроэнергетика»: «При геометрически подобном уменьшении размеров ветротурбин они имеют проактически одинаковый коэффициент использования энергии ветра. Их удельная материалоемкость, отнесённая к единице ометаемой воздушным потоком площади, снижается пропорционально диаметру» [4].

В статье «ВЭУ с вертикальной осью вращения» авторы указывают, что наибольшее распространение в наше время получили ветротурбины с горизонтальной осью вращения [2] (*рис 1*). Но такие ВЭУ имеют существенный недостаток: им нужно время, прежде чем они развернут свои лопасти на ветер, а направление ветра может быстро меняться.



Рис. 1. Ветротурбины с горизонтальной осью вращения

Это напрямую влияет на выходную мощность ветровой установки, поскольку ометаемая площадь напрямую зависит от направления ветра по отношению к оси ротора и в некоторые моменты времени может быть значительно меньше площади ветроколеса. Следовательно, мощность такой ветроустановки также будет непостоянной. Этот недостаток не относится к установкам с *вертикальной осью вращения*: они могут ловить ветер с любого направления и в любой момент времени. Между тем, они имеют свои недостатки, которые следует преодолевать. Например, малую скорость вращения ротора.

Опираясь на рассмотренные выше научные статьи, я пришёл к выводу, что классическое горизонтальное трёхлопастное колесо в городских условиях не подходит. Потому что в городе ветер почти всегда дует *вдоль стены*

дома, а она расположена вертикально, поэтому горизонтально-осевое колесо не будет улавливать ветер, который дует снизу или сверху.

Поэтому я выбрал ВЭУ *вертикального типа*, которая на стене дома располагается горизонтально. Такое решение позволило одновременно и улавливать ветер с любого направления (кроме встречного, но ветер почти всегда дует вдоль стены, а не в стену), и при этом избежать сложностей с изготовлением лопастей высокого аэродинамического качества. ВЭУ вертикального типа также бывают со сложными лопастями, но я выбрал наиболее простой вариант, когда вокруг подвижного ротора с прямыми лопастями располагаются неподвижные лопасти, которые направляют ветровой поток на лопасти ротора. Ниже представлена принципиальная схема такой ВЭУ (рис. 2).

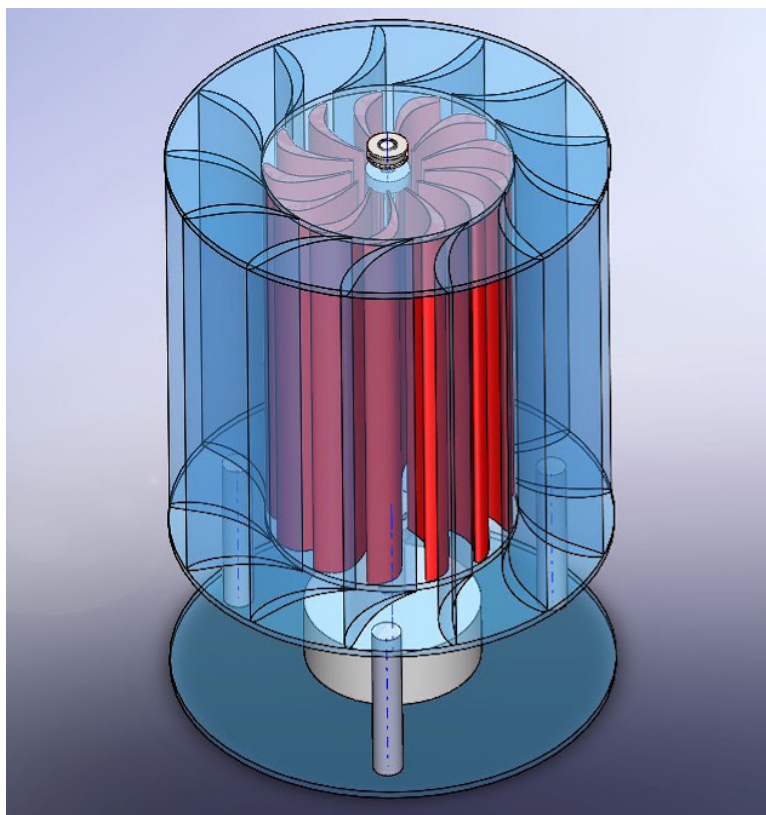


Рис. 2. Схема простой ВЭУ вертикального типа

В качестве генератора электричества лучше использовать самодельный генератор постоянного тока на ферритовых магнитах. Конструирование таких генераторов для ВЭУ небольшой мощности представляет отдельную научную проблему, которая активно обсуждается в научной литературе, и окончательного решения по этой теме ещё не выработано. Так, в статье Бубенчикова А. А. «Применение ветроколёс и генераторов для ВЭУ малой мощности» отмечается, что «генератор является важнейшим элементом электрооборудования автономной энергоустановки. Кроме основного назначения генератор должен выполнять определённые функции по стабилизации и регулированию параметров, характеризующих качество вырабатываемой электроэнергии» [1].

В связи со сложностью изготовления генератора постоянного тока я использовал электродвигатель от

принтера, который может вырабатывать небольшой переменный ток. Именно по значениям переменного тока я оценивал возможность получения нужной мощности для зарядки мобильных устройств.

#### Экспериментальное исследование

Своё экспериментальное исследование я проводил способом конструирования и наблюдения.

Конструировать ветроколесо мне помог папа. Для изготовления основного корпуса ВЭУ мы использовали обыкновенную фанеру толщиной 10 мм. На ней отметили и вырезали круг диаметром 75 см (рис. 3), который станет задней стенкой ветроустановки. Затем мы изготовили ещё одну такую же круглую заготовку, внутри которой вырезали круг меньшего диаметра (45 см), который нужен для того, чтобы поместить внутрь ротор с лопастями. На фото ниже представлены обе заготовки (рис. 4).





Рис. 3. Диаметр будущего колеса



Рис. 4. Заготовки корпуса

Далее мы приклеили направляющие для неподвижных лопастей под углом 40 градусов на обеих заготовках корпуса зеркально друг к другу (рис. 5). По уже готовым направляющим мы приклеили неподвижные лопасти (рис. 6), которые немного выходят за основной корпус (рис. 7). Такое решение вызвано тем, что неподвижная лопасть должна перекрывать ровно половину ротора. Поэтому, чтобы не увеличивать и без того довольно габаритный корпус, лопасть немного выходит за него. Прочность корпуса при этом вполне достаточна, а ветровой поток с любого направления обдувает только половину ротора, что и приводит его во вращение.

Затем мы приклеили верхнюю часть корпуса (рис. 7). В него потом будет вставлен ротор. Следующим этапом мы изготовили сам ротор. Валом послужил латунный прут диаметром 8 мм, а лопасти мы сделали из лёгкой трубы воздуховода, распилив его пополам (рис. 8). Вал

вращается на двух подшипниках с внешним диаметром 20 мм и внутренним — 8 мм.

Далее мы покрасили корпус в серый цвет. Внутри корпуса поместили ротор с лопастями (рис. 9). На этом этапе ротор свободно вращается на ветру, но электричество не производит, так как не хватает генератора электрического тока, а также крепёжных приспособлений для крепления ВЭУ к стене дома.

В качестве генератора мы использовали шаговый двигатель от принтера, который генерирует небольшой переменный ток (рис. 10). Небольшие генераторы постоянного тока имеют довольно сильное «залипание», из-за чего ротор мог бы вращаться только на сильном ветру.

Затем мой папа закрепил ветроколесо за балконом 11 этажа (рис. 11), и мы приступили к периодическим наблюдениям.





Рис. 5. Направляющие для неподвижных лопастей



Рис. 6. Приклеивание неподвижных лопастей

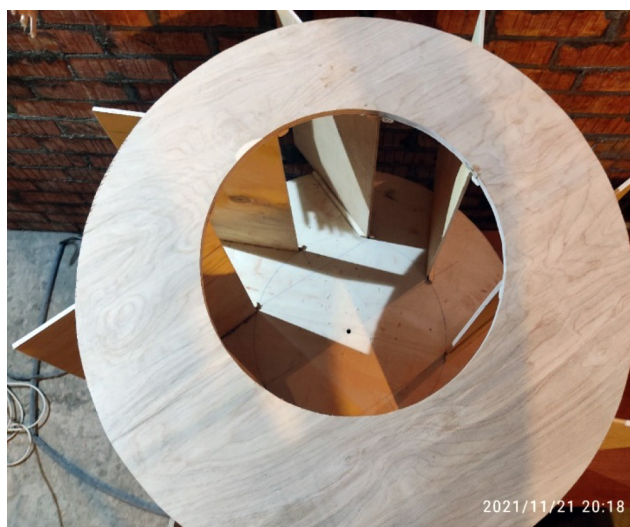


Рис. 7. Сборка корпуса



Рис. 8. Изготовление ротора



Рис. 9. Окрашенное колесо

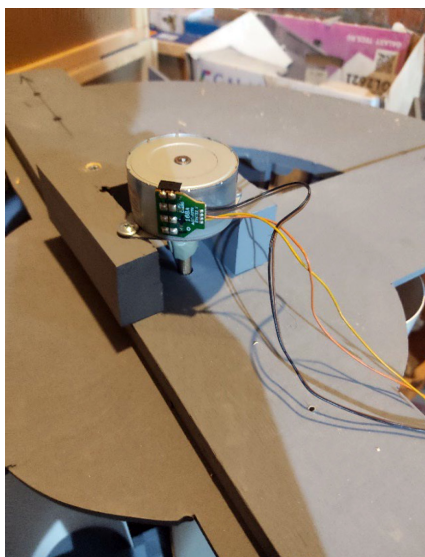


Рис. 10. Установка генератора



Рис. 11. Микро-ВЭУ за окном

На протяжении недели с 17-го по 23-е января мы в течение дня вели наблюдение за ветроустановкой и во время её вращения измеряли переменный ток и напряжение с помощью цифрового мультиметра (рис. 12–14). Выяснилось, что ветровая обстановка за окном носит

*нерегулярный характер*, и в безветренную погоду ротор оставался без движения, либо неожиданно раскручивался под сильными порывами ветра. Результаты наших наблюдений представлены в *таблице 1* при скорости ветра от 3 до 5 метров в секунду.

Таблица 1. Наблюдения за током и напряжением, получаемыми от ВЭУ

Дата/показатель	17.01.22	18.01.22	19.01.22	20.01.22	21.01.22	22.01.22	23.01.22
Напряжение, В	1,2	1,0	0,9	1,4	1,1	0,8	1,5
Сила тока, мА	11,0	11,0	10,0	12,0	10,0	9,0	13,0
Мощность, Вт	0,0132	0,0110	0,0090	0,0168	0,0110	0,0072	0,0195

Мощность в данных таблицы — расчётная величина, полученная путём умножения значения напряжения на значение силы тока.

Для зарядки мобильного телефона большинство зарядных устройств рассчитано на напряжение 5 вольт постоянного тока и силу тока 1 ампер, что составляет 5 ватт. Это — минимальная сравнительная мощность, на которую нужно ориентироваться при создании микро ВЭУ.

Как видно из таблицы, оценочных значений мощности в ваттах не достаточно для зарядки мобильного устройства от данной модели ВЭУ.

Нужен более мощный генератор, который способен производить напряжение не ниже 5 вольт, что позволило бы заряжать мобильное устройство даже малым током.



Рис. 12. Наблюдение 17.01.22, (В)





Рис. 13. Наблюдение 20.01.22, (В)



Рис. 14. Наблюдение 21.01.22, (мА)

Лучшим решением в данном случае будет расчёт и изготовление генератора постоянного тока, который по параметрам будет соответствовать конкретно данной ветровой установке. Разработка таких маломощных генераторов представляет собой отдельную научную проблему и требует отдельного исследовательского проекта.

#### Заключение

Итак, в рамках данного проекта была поставлена проблема *исследования возможностей* ветроэнергетики в обычной городской квартире с целью заряжать небольшие мобильные устройства. Для этого из подручных материалов была изготовлена небольшая ветровая энергетическая установка (микро-ВЭУ) с маломощным генератором переменного тока и произведены регулярные наблюдения за значениями тока и напряжения, которые она производит при средней скорости ветра 3–5 м/с.

По результатам проведённого исследования было достоверно установлено, что регулярно заряжать мобильное устройство рассмотренным экземпляром ВЭУ не представляется возможным ввиду маломощности выбранной модели генератора. В ходе исследования стало очевидно, что выбранная схема ветроколеса является удачной, поскольку оно способно улавливать малейшие движения ветра на холостом ходу (без генератора). Но

также стало понятно, что *наиболее актуальной проблемой* микро-ВЭУ является не ветроколесо само по себе, а расчёт и изготовление *генератора постоянного тока*, подходящего под конкретное ветровое колесо. Такой генератор должен вырабатывать напряжение не менее 5 вольт при минимальной силе ветра (около 2 м/с), что позволит заряжать мобильное устройство или аккумулятор даже при малой силе тока. Возможно ли построить такой генератор для ВЭУ небольшого размера — тема отдельного научного исследования.

Использование маломощных генераторов переменного тока (как в нашем случае) не является оптимальным выбором, поскольку выпрямление переменного тока приводит к потерям напряжения на диодах, поэтому в рамках настоящего исследования ток не выпрямлялся.

Стоит заметить, что исследование проводилось в регионе, где средняя скорость ветра зимой составляет всего 4,4 м/с. Логично допустить, что в регионах с более благоприятной для целей проекта ветровой обстановкой наблюдаемые показатели были бы выше.

Таким образом, можно заключить, что все поставленные задачи, которые были выделены в рамках исследования, выполнены. Однако гипотеза исследования, которая состояла в том, что возможно заряжать мобильные

устройства с помощью микро=ВЭУ за окном, для *данной* конкретной ветровой установки не подтвердилась.

Тем не менее, выявленная проблема изготовления маломощных генераторов постоянного тока оставляет

открытым поле для дальнейших исследований, так как изготовление небольшого генератора мощностью хотя бы в 5 ватт не выглядит нерешаемой научной проблемой.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Применение ветроколёс и генераторов для ветроэнергетических установок малой мощности / А. А. Бубенчиков [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — № 5–2 (36).
2. Кирпичникова, И. М. Ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения / И. М. Кирпичникова, Е. В. Соломин // Вестник ЮУрГУ. — 2008. — № 26.
3. Исследование аэродинамических характеристик микроветроэнергетической установки / Д. В. Коробатов [и др.] // Журнал ЭСик. — 2017. — № 1(34).
4. Войцеховский, Б. В. Микромодульная ветроэнергетика / Б. В. Войцеховский, Ф. Ф. Войцеховская, М. Б. Войцеховский. — Новосибирск: Ин-т гидродинамики СО РАН. — 1995. — 71 с.: ил. — Библиогр.: с. 69–71.
5. Калифорнии не хватило солнца: «золотой штат погрузился во тьму». <https://iz.ru/1051616/dmitrii-migunov/kalifornii-ne-khvatilo-solntca-zolotoi-shtat-pogruzilsia-vo-tmu>
6. В Китае масштабные отключения электричества. <https://www.bbc.com/russian/news-58685232>



# Юный ученый

Международный научный журнал  
№ 3 (55) / 2022

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова  
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова  
Художник Е. А. Шишков  
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»  
Номер подписан в печать 05.04.2022. Дата выхода в свет: 10.04.2022.  
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.  
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.  
E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <https://moluch.ru/>  
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.