

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



24
ЧАСТЬ I
2022

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 24 (419) / 2022

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кулуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева 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)

На обложке изображен *Всеволод Константинович Фредерикс* (1885–1944), русский физик и геофизик, основатель школы молекулярной физики полимеров и жидких кристаллов Санкт-Петербургского государственного университета.

Всеволод Константинович родился в семье героя русско-турецкой войны 1877–1878 гг. барона Константина Платоновича Фредерикса и баронессы Ольги Владимировны (урожденной фон Менгден) Фредерикс. Семья отца после рождения Всеволода переехала в Тобольск, где глава семьи был вице-губернатором. Здесь будущий ученый окончил один класс гимназии. Затем они переехали в Нижний Новгород, где отец сначала был вице-губернатором, а в 1906–1907 гг. — губернатором.

Фредерикс учился в Александровском дворянском институте. Затем он уехал для получения образования за границу — учился в Женевском университете, а также в течение семестра в Париже. В 1907 году он окончил Женевский университет и остался там еще на два года для исследования внутреннего трения твердых тел под руководством Шарля Гюи. В 1909 году получил степень доктора философии. После этого он снова поехал в Париж, но вскоре переехал в Геттинген.

Во время Первой мировой войны, не успев эвакуироваться на родину, Фредерикс жил и работал в Германии в лаборатории известного физика Д. Гильберта.

Летом 1918 года он вернулся в Россию.

Всеволод Константинович работал в Московском институте физики и биофизики, Государственном оптическом институте в Петрограде, одновременно был доцентом Петроградского университета. Начиная с 1923 года он заведовал лабораторией в Физико-техническом институте.

Интересы ученого были весьма широки: у него есть труды в области электродинамики, оптики, пьезоэлектри-

чества, квантовой механики, истории физики. Еще работая в Геттингене, он познакомился с Альбертом Эйнштейном и его теорией относительности. Занимался пропагандой этой теории в СССР. Всеволод Константинович известен также своими исследованиями жидких кристаллов. Фредерикс и Репьёва в 1927 году первыми наблюдали в жидких кристаллах переход под действием достаточно сильного магнитного или электрического поля (переход Фредерикса). Ныне переход Фредерикса широко используется в жидкокристаллических дисплеях. Фредерикс основал школу молекулярной физики полимеров и жидких кристаллов в ЛГУ.

Он был также специалистом по теории и практике электроразведки, участником и руководителем ряда экспедиций, в ходе которых были открыты залежи полезных ископаемых.

21 октября 1936 года Всеволод Константинович Фредерикс был несправедливо обвинен и арестован в рамках Пулковского дела. 25 мая 1937 года Выездной сессией ВК ВС СССР приговорен по статьям 58.10 и 58.11 к десяти годам заключения в исправительно-трудовом лагере с конфискацией имущества и поражением в правах на пять лет. Срок он отбывал в Тайшете, где работал на лесозаготовках. В 1938 году был переведен в Орловскую тюрьму. В 1940 году этапирован в Утижемлаг, где был лаборантом Центральной заводской лаборатории при нефтеперегонном заводе. Участвовал в геофизическом отряде. Зимой 1943 года во время этапирования в «шарашку» заболел воспалением легких, был снят с этапа и помещен в тюремную больницу г. Горького, где и скончался.

8 декабря 1956 года Всеволод Фредерикс был посмертно реабилитирован определением Военной коллегии Верховного суда СССР.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

- Нагметуллаев А. Ж.**
Некоторый куб в поле p -адических чисел 1

ФИЗИКА

- Абдиев У. Б., Чориева М. С.**
Исследование электрофизических и фотоэлектрических характеристик твердых растворов AlGaAs/GaAs 3

ХИМИЯ

- Бутова С. Н., Кислицын Е. С.**
Разработка рецептуры сухого соуса «Унаги»..... 8

БИОЛОГИЯ

- Аубакирова Е. Б.**
Влияние супрессора HC-Pro на растения картофеля..... 11
- Гайсин И. Р., Тишин Д. В.**
Температурный режим муравейников в степных условиях Оренбургской области 13
- Плиева А. М., Гетагазова Л. О.**
Орибатида — промежуточные хозяева аноплоцефалат в биотопе с. Плиево (Республика Ингушетия) 14
- Шишкина Д. А.**
Дендробионтные двукрылые насекомые Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета 16

МЕДИЦИНА

- Заборская В. Е., Мазанко И. А., Заяева А. А.**
Особенности синдрома фибромиалгии после COVID-19 19

- Кондрашечкина Е. В., Чвырева Н. В.**
Особенности медицинского страхования в зарубежных странах..... 24

- Николаева Д. Д., Закиева М. А.**
Сравнение осложнений после COVID-19 у вакцинированных и невакцинированных молодых людей 27

ФАРМАЦИЯ

И ФАРМАКОЛОГИЯ

- Шакиров М. М., Умарова Ш. З.**
Контент-анализ регистрации антигельминтных лекарственных средств в Государственном реестре лекарственных средств и медицинской техники в Республике Узбекистан за 2016–2021 гг. 29

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Баранников Д. В.**
Программное приложение для исследования собственных частот колебания консоли крыла самолета 35
- Бестаева Н. В.**
Приложение для университетской информационной системы..... 39
- Быкова М. С.**
Цифровые технологии в обеспечении достойной жизни человека 42
- Дементьев А. В.**
Совместная работа с онтологической моделью данных 46
- Дементьев А. В.**
Метрики семантических данных 48

Ежова Д. А., Зоров Д. В. Моделирование туманных вычислений с iFogSim.....	51	Миньков О. Л. К вопросу об информационной безопасности в контексте несовершеннолетних.....	65
Козырева В. А. Принципы (архитектура) фон Неймана.....	53	Надиров Е. К., Мухамбетгалиев А. Т. Методы и модели прогнозирования цен на нефть и газ.....	67
Куликов А. В. Создание имитационной модели трёхосной подвески автотранспортного средства в среде Anylogic.....	56	Qin Zhen, Grigoryev S. V. System Based on Facial Recognition Technology using Big Data.....	74
Li Wenzhe, Grigoryev S. V. Recommender system based on demographic-based recommendation algorithm	61	Shi Yongjie, Grigoryev S. V. Hybrid recommender system based on Apache Spark	77
Мамедова Н. Г. Анализ данных бизнес-аналитики для организаций в современном мире.....	63	Шмыгарева В. С. Разработка и обучение нейросетей	79

МАТЕМАТИКА

Некоторый куб в поле p -адических чисел

Нагметуллаев Абдулла Жамгырбаевич, студент
 Каракалпакский государственный университет имени Бердаха (г. Нукус, Узбекистан)

В работе рассматривается некоторый квадрат и куб в поле p -адических чисел.

Ключевые слова: поле рациональных чисел, p -адическая норма, поле p -адических чисел.

1. Введение. В настоящее время различные структуры изучаются над полем p -адических чисел. Теория p -адических чисел является одним из самых популярных и бурно развивающихся направлений современной математики. На данный момент известны p -адическая математическая физика, p -адическая теория вероятностей, p -адические дифференциальные уравнения, p -адические динамические системы и др. p -адические числа впервые были введены в конце XIX века в работе немецкого математика К. Гензеля.

Поле p -адических чисел не является алгебраическим замкнутым. Поэтому в работе Владимиров В.С, Волович И. Б. и Зеленов Е. И. дано критерия разрешимости p -адического квадратного уравнения [1, с-28].

Напомним определение поля p -адических чисел.

Пусть \mathbf{Q} — поле рациональных чисел и p — фиксированное простое число. Каждое рациональное число $x \neq 0$ представим в виде

$$x = p^{\gamma(x)} \frac{n}{m},$$

где $m, n, \gamma(x) \in \mathbf{Z}$, m и n не делятся на p . В поле рациональных чисел введем норму $|x|_p$ по правилам

$$|0|_p = 0 \text{ и } |x|_p = p^{-\gamma(x)}.$$

Норма $|x|_p$ называется p -адической нормой. Пополнения поля \mathbf{Q} по p -адической норме образует поле p -адических чисел, которое обозначим через \mathbf{Q}_p . Известно, что любое p -адическое число $x \neq 0$ однозначно представляется в каноническом виде

$$x = p^{\gamma(x)} (x_0 + x_1 p + x_2 p^2 + \dots),$$

где $\gamma = \gamma(x) \in \mathbf{Z}$ и x_j — целые числа такие, что $x_0 > 0$, $0 \leq x_j \leq p-1, (j = 0, 1, \dots)$. p -адические числа x , для которых $|x|_p \leq 1$, называются *целыми p -адическими числами*, и их множество обозначается \mathbf{Z}_p . Целые числа $x \in \mathbf{Z}_p$, для которых $|x|_p = 1$, называются *единицами* в \mathbf{Z}_p .

В работе [1] дано критерия разрешимости квадратных уравнений.

Теорема 1 [1]. Для того чтобы уравнение

$$x^2 = a,$$

$$0 \neq a = p^{\gamma(a)} (a_0 + a_1 p + \dots), \quad 0 \leq a_j \leq p-1, \quad a_0 > 0, \quad j = 1, 2, \dots$$

имело решение $x \in \mathbf{Q}_p$, необходимо и достаточно выполнение условий:

- 1) $\gamma(a)$ — четное число,
- 2) a_0 является квадратичным вычетом по модулю p , если $p \neq 2$; $a_1 = a_2 = 0$, если $p = 2$.

Напомним, что число $a \in \mathbf{Z}$ называется вычетом степени 3 по модулю p , если уравнение $x^3 \equiv a \pmod{p}$ имеет решение $x \in \mathbf{Z}$; в противном случае a называется невычетом степени 3 по модулю p .

В работе [2] приведены критерии разрешимости уравнения $x^3 = a$ в поле p -адических чисел.

Теорема 2 [2]. Пусть p -простое число, $p \neq 2$. Для того чтобы уравнение

$$x^3 = a,$$

$$0 \neq a = p^{\gamma(a)}(a_0 + a_1p + a_2p^2 + \dots), \quad a_0 > 0, \quad 0 \leq a_j \leq p-1, \quad j = 0, 1, \dots$$

имело решение $x \in \mathbf{Q}_p$, необходимо и достаточно выполнение условий:

- 3) $\gamma(a)$ — кратное на 3,
- 4) a_0 является кубическим вычетом по модулю p , если $p \neq 3$; $(a_0, a_1) = (1, 0)$ или $(a_0, a_1) = (2, 2)$ если $p = 3$.

Замечание 1 [2]. Условие 2 теоремы 1 при $p=2$ всегда выполняется, следовательно, уравнение $x^3 = a$ имеет решение в \mathbf{Q}_2 для любого $a \in \mathbf{Q}_p$ и $\gamma(a)$ — кратного 3.

Основными результатами являются следующие утверждения.

Предложение 1. Выражение $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$ существует в поле 11-адических чисел.

Доказательство. Первый шаг докажем, что $\sqrt{3} \in \mathbf{Q}_{11}$. Для этого мы рассмотрим квадратное уравнение $x^2 = 3$.

Сначала разложим число 3 в \mathbf{Q}_{11} . Тогда

$$3 = 3^0(3 + 0 \cdot 11 + 0 \cdot 11^2 + \dots).$$

Первое условия теоремы 1 выполняется. Второе условия теоремы 1 также выполняется, так как сравнение $x^2 \equiv 3 \pmod{11}$

имеют решение $x = 5$ и $x = 6$. Поэтому $\sqrt{3} \in \mathbf{Q}_{11}$.

Второй шаг нам надо разрешимо ли

$$x^2 = 2 + \sqrt{3}$$

в поле 11-адических чисел. Сначала разложим число $\sqrt{5}$ в \mathbf{Q}_{11} :

$$\sqrt{3} = 3 + a_1 \cdot 11 + a_2 \cdot 11^2 + \dots,$$

где $0 \leq a_i \leq 10$. Тогда

$$2 + \sqrt{3} = 5 + a_1 \cdot 11 + a_2 \cdot 11^2 + \dots$$

Первое условия теоремы 1 выполняется, а выполнение второй условий теоремы 1 проверяется разрешимости сравнение $x^2 \equiv 5 \pmod{11}$. Этот сравнение имеет решение $x = 4$ и $x = 7$. Предложение доказано.

Предложение 2. Выражение $\sqrt[3]{4 + \sqrt[3]{4}}$ существует в поле 5-адических чисел.

Доказательство. Используя условия теоремы 2, доказывается аналогичным образом как предложение 1.

Литература:

1. Vladimirov, V. S., Volovic I. B., Zelenov E.I, *p*-adic Analysis and Mathematical Physics. // World Scientific. Singapore. — 1994. — P. 352.
2. Масутова, К. К., Классификация шестимерных филиформных *p*-адических алгебр Лейбница. УзМЖ, 2011, № 4, С 115–124.

ФИЗИКА

Исследование электрофизических и фотоэлектрических характеристик твердых растворов AlGaAs/GaAs

Абдиев Умирбек Бегматович, доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой;

Чориева Махфуза Садриддин кизи, студент магистратуры

Термезский государственный университет (Узбекистан)

В статье приведены исследования фотоэлектрических свойств фоточувствительных структур на основе арсенида галлия. Кроме того, изучены электрофизические характеристики структур солнечных элементов на основе AlGaAs/GaAs-гетероструктур.

В структурах с p-n переходом AlGaAs/GaAs в фотодиодном режиме, т. е. при наличии в цепи тянущего внешнего электрического поля суммарный ток имеет вид $I = I_{кз} + I_s$ где $I_{кз} = q(F_s - F_{co})$ — ток короткого замыкания; F_s — число падающих фотонов, образующих электронно-дырочные пары, F_{co} — число поглощенных фотонов, I_s — ток насыщения в запирающем направлении [1–3]. Выражение ВАХ относительно I можно представить в виде:

$$I = I_{кз} + I_s \left(\frac{1 - \exp \varphi_k}{\frac{KT}{q}} \right), \tag{1.1}$$

где φ_k — контактная разность потенциалов, приложенная к p-n переходу в фотодиодном режиме. При $\varphi_k = 0$ второе слагаемое в (1.1) равно нулю и ток в цепи определяется током $I_{кз}$, т. е. $I = I_{кз}$. Это равносильно тому, что p-n переход в цепь включен в вентильном режиме (рис.1.б.), отсутствует внешний источник и нагрузка R_H для потребления $I_{кз}$, а цепь разомкнута, и по амперметру течет ток короткого замыкания, фото ЭДС измеряется вольтметром по падению напряжения на его входном сопротивлении $R_{вн}$ пропорционально току $I_{кз}$, который протекает через него.

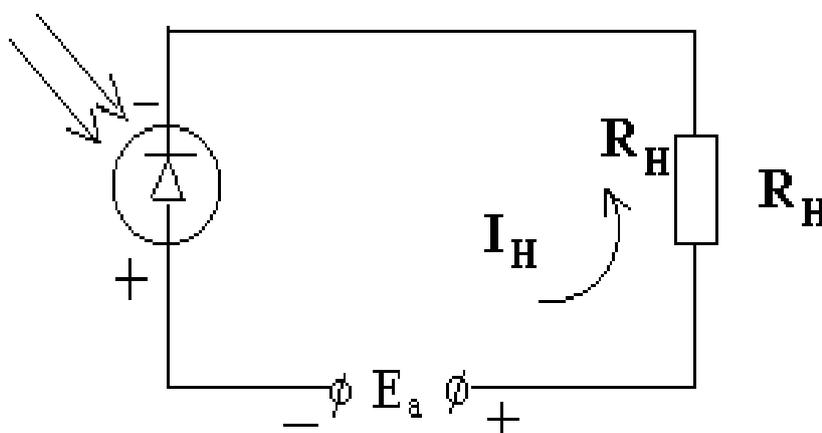


Рис. 1. а) фотодиодный режим

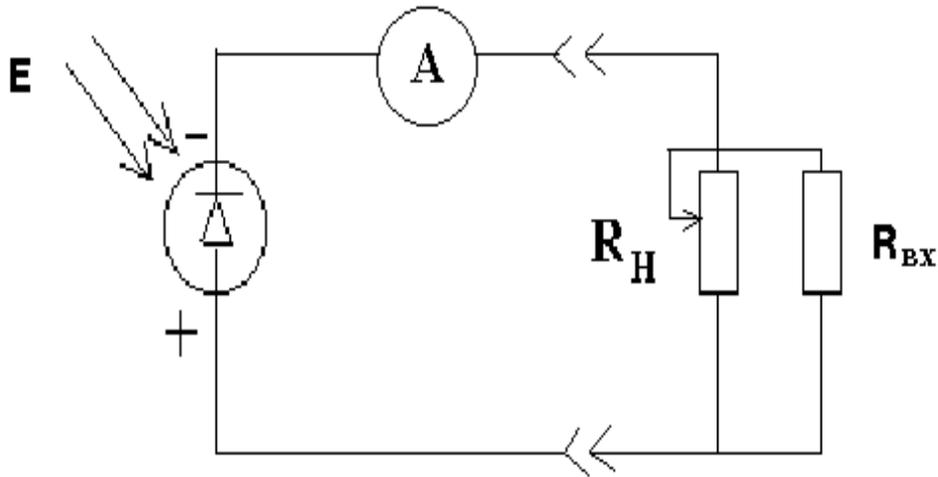


Рис. 1. б) вентильный режим

При этом $I_{кз}$ имеет максимальное значение соответствующей мощности падающего светового потока. При образовании замкнутой цепи через R_H потребителя, ток короткого замыкания $I_{кз}$ уменьшается, в результате падения напряжения фото ЭДС на R_H . Вольтметр по существу измеряет нагрузочную зависимость напряжения холостого хода $U_{хх}$, которое имеет максимальное значение при $I_{кз} + I_s = 0$. Это возможно при значении R_H , когда оно сравнимо или больше $R_{вн}$, измерительного прибора.

При решении выражения (4.1) для условия $I=0$ можно получить:

$$\varphi_k = \left(\frac{kT}{q} \right) \ln \left(\frac{I_{кз}}{I_s} + 1 \right). \quad (2)$$

Так как, $\varphi_k = IR_H - U_0$, где U_0 - напряжение, подаваемое от внешнего источника и при $U_0=0$, $\varphi_k = IR_H$, т. е. φ_k - представляет собой нагрузочную зависимость напряжения холостого хода — $U_{хх}$.

В данном случае для возникновения контактной разности потенциалов на p-n переходе или в области пространственного заряда в качестве источника неравновесных носителей заряда служит световой поток, падающий на поверхность исследуемого образца. Причем, источник света можно использовать в импульсном режиме или в стационарном режиме с длительностью намного превышающей время релаксации фотопроводимости, как по нарастанию, так и по спаду.

Обычно для исследования спада фотопроводимости и напряжения холостого хода, с целью определения времени жизни неосновных носителей τ , применяются импульсные источники инжекции неравновесных носителей заряда с длительностью намного меньшей времени релаксации $T < t$, где T - длительность светового импульса, t - время релаксации и время передних и задних фронтов не более 10^{-8} с.

В качестве таких источников могут, служить импульсные источники света или прямоугольные электрические импульсы.

Методика определения фотопроводимости по спаду релаксационной зависимости подробно описана в [4], сущность которой заключается в построении зависимости $\ln U(t)$ или $\ln I(t)$ и определении τ по наклону касательной, пересекающая ось t .

Наблюдаемые релаксационные процессы для нарастания фотоотклика можно выразить в виде:

$$I = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right), \quad (3)$$

а для спада в виде:

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}. \quad (4)$$

где t — время релаксации, τ - время жизни (эффективное) носителей заряда. Так как при исследованиях был использован спад фотопроводимости, то воспользуемся формулой (4).

Если в момент времени t_1 , ток фотоотклика $I_1 = I_0 e^{-\frac{t_1}{\tau}}$, а в момент времени t_2 соответствует $I_2 = I_0 e^{-\frac{t_2}{\tau}}$, то можно получить следующие выражения:

$$\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = e\left(\frac{t_2 - t_1}{\tau}\right) \text{ или } \ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = \frac{t_2 - t_1}{\tau},$$

откуда можно определить $\tau = \frac{t_2 - t_1}{\ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right)}$ (5)

По выражению (5) определяется τ . На рис.2. приведена зависимость $\ln U(t)$ для образца № 1 AlGaAs/GaAs.

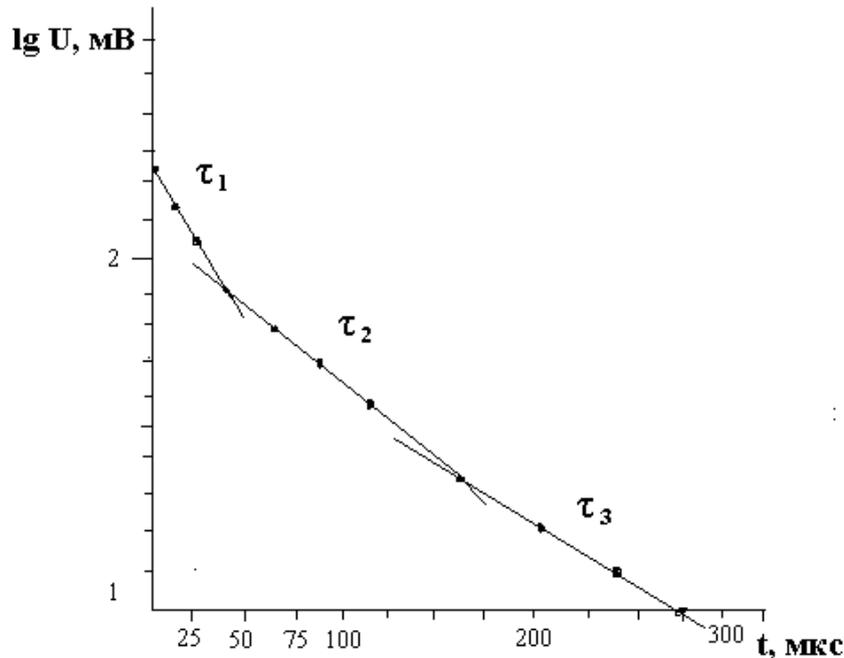


Рис. 2. Зависимость $\ln U(t)$ для образца № 10 AlGaAs/GaAs.

При наблюдениях релаксационного процесса был использован светодиод типа АЛ 402 с λ_{\max} 0,7 мкм, мощность излучения $P_\lambda=5\text{мВт}$. Фотоотклики наблюдались при $T=610^{-2}\text{с}$ (период) и $t=210^{-4}\text{с}$ (длительность) Эпюры напряжений фотоотклика фиксировались на запоминающем осциллографе С 8–12.

Как видно из приведенной зависимости в логарифмическом масштабе, релаксационный процессе состоит из нескольких участков, включающих в себя τ_1, τ_2, τ_3 определенные по вышеописанной методике

$$\tau_1=4,76 \cdot 10^{-5} \text{ с}, \tau_2=9,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}, \tau_3=1,3 \cdot 10^{-4} \text{ с}.$$

Наличие нескольких значений τ в зависимостях является предметом дальнейших исследований, поскольку, это показывает достаточной сложности генерационно-рекомбинационных процессов в исследуемых структурах.

Вольтамперные характеристики, описываемые выражением (1) для структур AlGaAs/GaAs (обр.№ 1) и AlGaAs/GaAs (обр.№ 2), при установившихся режимах работы, т. е. при постоянной комнатной температуре ($\sim 25^\circ\text{C}$) и постоянном значении светового потока $\sim 85\text{мВт}/\text{см}^2$ приведены на рис.3. и рис.4.

Приведенные характеристики имеют некоторые особенности. Каждая вольтамперная характеристика, снятая при постоянном световом потоке расположена в трех квадрантах I, III, IV системы координат.

Участки характеристик, расположенные в I и III квадрантах, снимались только при наличии во внешней цепи исследованных структур дополнительного источника питания E_a . Этот режим работы вентильного ФП называют диодным режимом (рис. 1а.). В этом случае ток и напряжение источника питания имеют одинаковые знаки: положительные в I квадранте, отрицательные в III квадранте. В первом случае напряжение источника питания E_a включается в прямом направлении, а во втором случае в обратном направлении. В диодном режиме работы фотодиод на основе структур AlGaAs/GaAs потребляет электроэнергию, изменяя, в данном случае уменьшая, свое сопротивление под действием падающего на него светового потока. Линии нагрузки показаны в IV квадранте для структур AlGaAs/GaAs (обр.№ 1). $R_H=U_H/I_H$ составляет $R_H=0,4 \text{ В} / 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ А} \sim 2000 \text{ Ом}$, при $\Phi= 83 \text{ мВт}/\text{см}^2$ и показывает величину фототока, достигаемого при данном значении светового потока. Нагрузочная линия обычно строится по двум точкам: точка начала координатных осей, и точка, соответствующая максимальному значению рассеиваемой нагрузочной мощности структуры $P_H=I_H \cdot U_H$. Для образца № 1 это соответствуют $P_H=2,1 \cdot 10^{-4} \text{ В}, V=8,4 \cdot 10^{-4} \text{ Вт}, W=0,84 \text{ мВт}$. На рис.3. заштрихованная

область соответствует максимально достигнутым рабочим мощностям $-P_p$, а область, ограниченная внешними пунктирными линиями, предельной мощности $-P_s$, отношение которых показывает коэффициент заполнения $-Q$, т. е. $Q=P_p/P_s$. Для образца № 1 $P_p=42 \cdot 10^{-4}$ Вт/см², $P_s=64 \cdot 10^{-4}$ Вт/см², следовательно $Q=0,65$. Аналогичные оценки по экспериментально полученным данным для образца № 2 показывают, что $Q=0,4$. Это свидетельствует о низкой способности преобразования падающего светового потока в электроэнергию. То есть в исследованных структурах ~35 % (для образца № 1), и ~40 % (для образца № 2) мощности светового потока, падающей на образцы, расходуется без пользы для преобразования в электроэнергию.

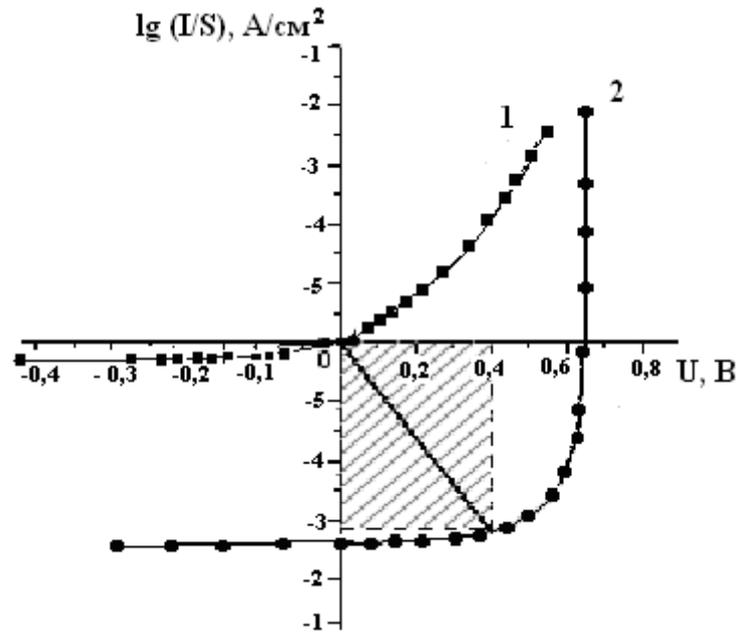


Рис. 3. Вольтамперные характеристики в темноте (1) и при освещении (2) мощностью $P=83$ мВт/см² (образец № 1, AlGaAs/GaAs)

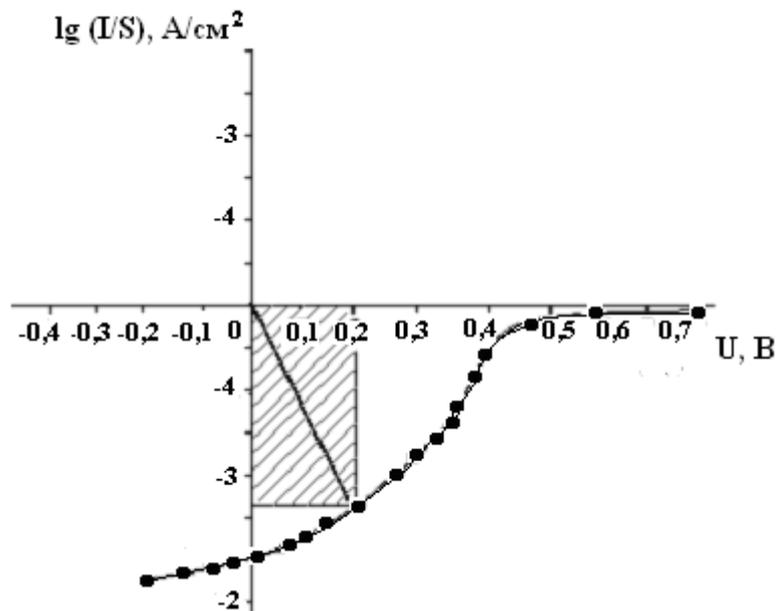


Рис.4. Вольтамперная характеристика образца № 2 (AlGaAs/GaAs) при $\Phi=83$ мВт/см²

К таким расходам можно отнести нагрев самого ФП, отражение от поверхности, потери при рекомбинации электронов и дырок на границе перехода, рассеяние на сопротивлениях и т. п.

Литература:

1. Абдиев, У. Б. Солнечные элементы на основе кремния и арсенида галлия. Монография. ISBN-978-9943-14-440-8. — Ташкент: «ТУРОН-ИҚБОЛ», 2016. — 123 с.
2. Абдиев, У. Б., Исмоилов Э. Физика таълимида «Қуёш фотоэлементларининг фойдали иш коэффициенти»ни оширишнинг замонавий имкониятларини ўрганиш // Физика, математика ва информатика. — Тошкент, 2016. — № 1. — Б. 24-28.
3. Абдиев, У. Б., Исмоилов Э. Физика таълимида қуёш фотоэлементларини тайёрлаш ва уларнинг самарадорлигини ошириш имкониятларини ўрганиш // Физика, математика ва информатика. — Тошкент, 2015. — № 5. — Б. 32-36.
4. С. М. Рывкин «Фотоэлектрические явления в полупроводниках». М: Наука, 1963. — 494 с.

ХИМИЯ

Разработка рецептуры сухого соуса «Унаги»

Бутова Светлана Николаевна, доктор биологических наук, профессор;

Кислицын Евгений Сергеевич, студент

Московский государственный университет пищевых производств

В статье авторы пытаются определить оптимальное содержания компонентов смеси сухого соуса для разработки соуса «Унаги».

Ключевые слова: сухой соус, разработка, подбор, унаги, содержание.

Сухие соусы — это пищевые концентраты порошкообразной формы, которые при замешивании с водой, молоком, сливками или любой другой жидкостью дают пастообразную вязкую консистенцию соуса. Такие соусы находят своё применение в индустрии питания, общественном питании, кафе, ресторанах. Общепит использует так называемые инстант-соусы для оптимизации процессов приготовления пищи. Такой порошок замешивается с нужным количеством жидкости, что значительно упрощает условия хранения продукта, повышает срок годности, так как сухой порошок при нормальных условиях может храниться очень долго, также, инстант-соусы достаточно просты в изготовлении.

Актуальность данного продукта заключается в возможности его применения как в приготовлении блюд в домашних условиях, так и для разработки и расширения ассортимента существующих товаров. Данный вид пищевого концентрата позволит создавать новые блюда быстрого приготовления с новым вкусом и ароматом.

Появление огромного количества соусов увеличивает потенциальное количество блюд в геометрической прогрессии. Их разнообразие позволяет расширять рынок и находить неповторимые сочетания с теми продуктами, которые уже утрачивают свою популярность, придавая им новых красок и оттенков.

Для создания оптимальной и эффективной сухой смеси для приготовления соуса рецептурный состав имеет базу, формирующую реологию конечного продукта, а также, вкусоароматическую часть, состоящую из специй, трав и приправ [2, с. 38].

Состав соуса базируется на ключевом компоненте, загустителе, соли, сахаре и другим специям и пряностям. Сахар и соль также формируют органолептические свойства готового продукта, помимо этого, они влияют на ре-

ологию соуса, а также, могут выступать влагоудерживающими агентами и консервантами [4, с. 45].

В качестве загустителей и структурообразователей в рецептуре сухого соуса используются ксантановая камедь и модифицированный крахмал. Камеди — высокомолекулярный углевод, главные компоненты экссудатов, выделяемых растениями при механических повреждениях коры или заболеваниях. Добываются из коры деревьев в виде смолы. Подобного рода пищевые добавки имеют также растительное происхождение и применяются в пищевой промышленности для регулирования и изменения реологических и пластических свойств [1, с. 65]. Ксантановая камедь напротив имеет микробную природу. Крахмалы — смесь полисахаридов амилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза. Крахмал, синтезируемый разными растениями. При совместном применении данные гидроколлоиды создают стабильную однородную консистенцию соуса [2, с. 76].

Следующим компонентом является вкусоароматическая добавка. Каждая вкусоароматическая добавка обладает своим спектром вкуса и послевкусия. Для характерного вкуса и запаха важно не только подобрать конкретные ингредиенты, но, также, определиться с их количеством в составе.

Для приготовления соуса унаги из сухого концентрата необходимо использовать порцию сухого порошка и развести её в 2–3 порции воды. С помощью такой технологии и изменения рецептуры порошкообразной смеси проводили исследование образцов по органолептическим и реологическим параметрам. В качестве заместителя сахара сначала малосладкая декстроза. Экспериментальным способом было выявлено что применение обычного сахара эффективнее применения малосладкой декстрозы.

Для определения необходимого количества ксантановой камеди в качестве загустителя и гидроколлоида был проведён ряд экспериментов и серии образцов с разной концентрацией ксантановой камеди. На рисунке 1 представлены результаты испытания серии образцов на опти-

мальное содержание ксантановой камеди в рецептуре сухого соуса «Унаги». Эксперимент проводился при помощи ротационного вискозиметра «Фунгилаб». Результаты исследования представлены на рис. 1.

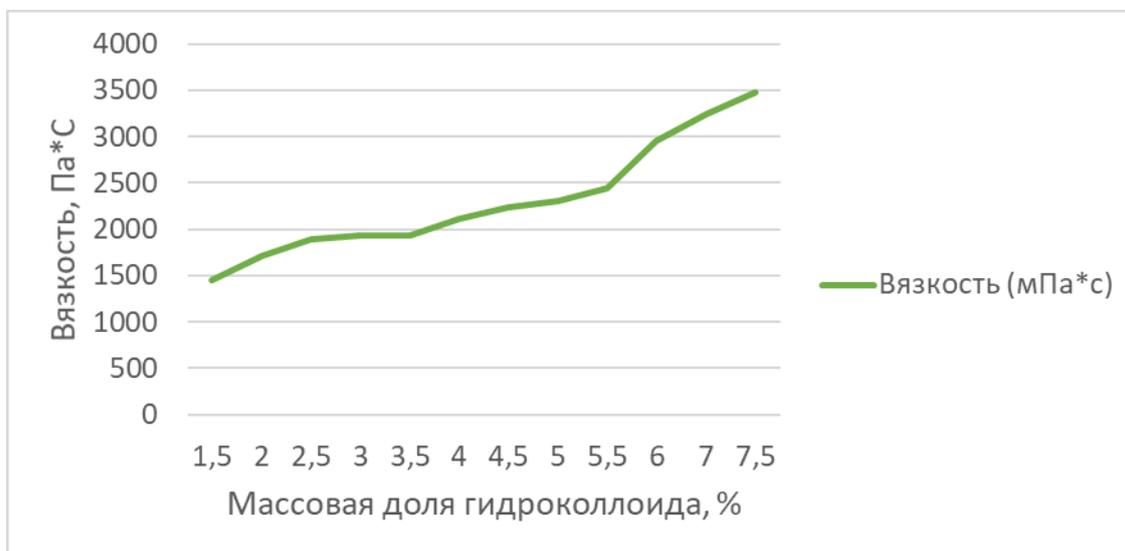


Рис. 1. Определение массовой доли гидроколлоида методом ротационного вискозиметра

По полученным данным можно сделать вывод, что для создания оптимальной консистенции соуса важно подобрать оптимальное количество гидроколлоида и загустителя. При недостаточном добавлении наблюдается лёгкое гелеобразование без возможности дальнейшего образования массы соуса. При избыточном добавлении возможно появление комков, смесь не растворяет, а выпадает в виде комков смеси, смешанных с водой. Оптимальное количество ксантановой камеди было определено около 5–5,5 % от общей рецептуры смеси [3, с. 38].

Соус унаги, вкус которого приятный, сладко-солёный, с виду карамелизированный, тёмного цвета, густой. Он делает блюдо более интенсивного цвета, подчёркивает изысканные нотки ингредиентов. Унаги по составу сходен с теорияки, разница лишь в пропорциях ингредиентов, что и делает их разными на вкус. Таким образом, вторым важным показателем в серии экспериментов по подбору рецептуры является характерный вкус и аромат.

Для определения оптимального содержания вкусоароматических веществ, в частности, лимонной кислоты для придания характерного кислого вкуса и сахара для придания сладости были проведены эксперименты по содержанию количества лимонной кислоты в составе и pH конечного продукта.

Для проведения опыта с измерением pH и определением оптимального содержания лимонной кислоты в со-

ставе сухой смеси 5 грамм готового порошка соуса разводилась на 50 мл. воды. Затем, в качестве пробы отбирался 1 грамм растворенного продукта и разбавлялся 9 мл дистиллированной воды. Таким образом получался раствор для оптимального и точного определения pH. Вариация концентрации лимонной кислоты проводилась из 3-ёх образцов

- Образец 1, стандартные ингредиенты и лимонная кислота — 0.1 грамма;
- Образец 2, стандартные ингредиенты и лимонная кислота — 0.15 грамма;
- Образец 3, стандартные ингредиенты и лимонная кислота — 0.2 грамма.

На рисунке 2 приведена диаграмма с полученными результатами pH в образцах данной серии.

Также, по данным образцам из сухой смеси была проведена органолептическая оценка готового соуса. Из трёх полученных образцов наиболее близким по вкусу оказался образец под номером 1.

Таким образом, по проведённым экспериментам по подбору ингредиентов был создан сухой соус «Унаги». Для создания оптимальной рецептуры соуса подбирались и варьировались разные ингредиенты, для создания стабильной консистенции с нужными реологическими показателями использовалась ксантановая камедь в нужном процентном отношении.

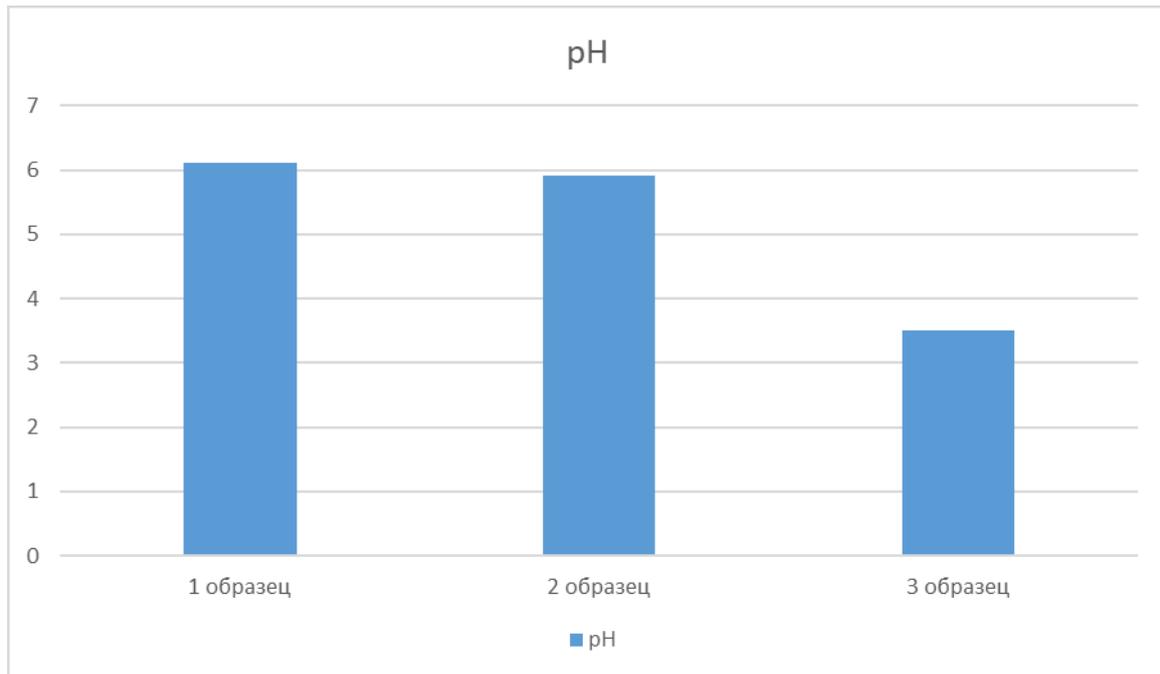


Рис. 2. Определение pH образцов соуса при добавлении лимонной кислоты

Литература:

1. Вашин, В. В. Технология пищевого концентрата / В. В. Вашин. — 1-е изд. — Оренбург: Пищевое производство, Учебники и пособия для вузов, 2012. — 315 с. — Текст: непосредственный.
2. Волкова, Н. Н. Разработка способа получения низкокалорийных эмульсионных соусов на основе натуральных ингредиентов: специальность 05.18.06 «технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Волкова Наталья Николаевна; Московский государственный университет технологий и управления. — Москва, 2008. — 180 с. — Текст: непосредственный.
3. Жушман, А. И. Модифицированные крахмалы / А. И. Жушман. — 1-е изд. — Москва: Пищепромиздат, 2007. — 256 с. — Текст: непосредственный.
4. Тихонов, В. П. Совершенствование технологии получения жировых продуктов для здорового питания населения: специальность 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Тихонов Владимир Петрович; Московский государственный университет технологий и управления. — Москва, 2007. — 108 с. — Текст: непосредственный.

БИОЛОГИЯ

Влияние супрессора HC-Pro на растения картофеля

Аубакирова Еркеш Бауржановна, студент магистратуры

Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова (г. Усть-Каменогорск, Казахстан)

Патогенные микроорганизмы, паразиты, а также вирусы усугубляют биологические возможности растений, в том числе непосредственно связанных с сельским хозяйством. В настоящее время изучаются и внедряются методы защиты растений, основанные на фитоиммунитете (естественном и клеточном). Особое место в этой нише занимает термин РНК интерференции (РНКи), включающий в себя комбинацию эволюционного и высокоспецифического растительного иммунитета. В данной статье раскрывается роль супрессора HC-Pro относительно растений картофеля, специфичность его действия и перспективы внедрения этого феномена для разработки средств защиты картофеля в первую очередь от вирусов.

Ключевые слова: супрессор HC-Pro, РНК интерференция, устойчивость растений, противовирусная терапия.

Обозначения и сокращения:

РНКи — РНК-интерференция (или RNAi от RNA-interference)

PLRV — potato leaf-roll virus (или ВСЛК от вирус скручивания листьев картофеля)

PVM — potato virus M (см. MBK)

PVS — potato virus S (S вирус картофеля)

PVX — potato virus X (X вирус картофеля)

RNA — induced silencing complex или RISC РНК — индуцируемый комплекс выключения гена

Система РНК-интерференции является неотъемлемой составляющей иммунного ответа к инородному генетического материалу бактерий, вирусов и других патогенов. У растений система РНК-интерференции участвует в предотвращении увеличения транспозонов. Доказано, что индуцированный сайленсинг генов у растений передается от подвоя к прививаемому растению. Специфичность адаптивной иммунной системы растений дает возможность после первичного местного проникновения вируса в дальнейшем давать повторный ответ на проникновения вируса по всему организму. В процессе эволюции вирусные агенты приобрели способность ингибировать системы РНК-интерференции в клетках растений. Экспрессия эндогенных интерферирующих РНК растениями может расцениваться как ответная реакция на заражения некоторыми видами бактерий. Совокупность этих эффектов может быть частью общего ответа на патогенные организмы. HC-Pro (helper component proteinase) — является стандартным представителем мультифункционального белка, отвечающего за

успешное системное распространение вирусов семейства Potyvirus в инфицированном организме. В зараженных вирусом растениях картофеля белок HC-Pro создает устойчивый комплекс с ферментами метионинового цикла, S-аденозил-L-гомоцистеин гидролазой и S-аденозил-L-метионин синтетазой 1, рибосомальными белками, вирусным белком белком VPg-Pro а также основным белком рнк-интерференции AGO1. Функциональные белок HC-Pro принимает участие во многих биологических процессах а именно:

- вирусной репликации
- каталитическом расщеплении вирусного полипротеина
- системном и межклеточном движении

Тем не менее, наиболее значимой функцией белка HC-Pro является супрессия РНК-интерференции. Многочисленные исследования белка, в том числе и биохимические, выявили, что способность белка сдавать димеры и мультимеры является критической в роли супрессора РНК-интерференции. Кроме того, супрессорная функция HC-Pro может быть также связана с понижением стабильности siRNA, так как трансгенная экспрессия белка приводит к существенно уменьшенной 3'-концевой модификации вирусных 21-нт siRNAs [205]. Более того, было обнаружено, что HC-Pro препятствует функциональному метилированию mi/siRNA и связыванию дуплексов siRNA. Мутация про гену белка HC-Pro у YBK возвращала устойчивость образцов картофеля имеющих ген NY. Имеется информация, что белки вируса скручивание листьев картофеля снижал работу комплекса RISC, нарушая работу белков семейства AGO.

В настоящее время выделяют семь типов устойчивости картофеля к вирусам:

- устойчивость к инфекции (заражению)
- устойчивость к накоплению вируса;
- ограничение транспорта вируса в растении;
- устойчивость зрелых растений
- толерантность
- устойчивость
- гиперчувствительность (HR) или сверхустойчивость (ER)

Устойчивость к заражению (полевая устойчивость) — это снижение числа растений, которые могут инфицироваться в полевых условиях.

В случае устойчивости к накоплению вируса растения заражаются, но уровень накопления вируса в растениях остается низким.

При устойчивости к транспорту блокируется распространение вируса по растению.

Устойчивость зрелых растений определяется тем фактором, что на поздних стадиях развития растения картофеля становятся менее восприимчивыми к широкому спектру вирусов, включая PLRV, PVM, PVX и PVY. В этом случае репликация вирусов в инфицированном участке

и распространение по растению, в том числе в клубни, значительно замедляется. Толерантность — это устойчивость, при которой вирус накапливается, но практически не вызывает появления симптомов.

Заключение

На современном этапе появляются новые возможности для создания новых генов устойчивости растений и получения культур не содержащих ГМО. Тщательное изучение механизмов защитной реакции растений на вирус и специфичности взаимодействия вирусов клеточными элементами защиты дает возможность выделять новые сигнальные факторы защиты растений и основных доменов вирусов, не подвергающихся скорой мутации/эволюции. Существенную роль играет изученность ядерной и генетической структуры вирусов семейства Пасленовых. Долговременная концепция дает возможность глобально внедрять создание и усовершенствования сортов картофеля, что даст высокую степень защиты растений от вредителей вирусов и бактериальных агентов. И как следствие этого всего высокий объем урожая и развитие сельского хозяйства.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература:

1. Барабанов, Е. И. Ботаника: учебник для студентов высших учебных заведений. -М: Академия, 2006.-448С.
2. Омаров, Р. Т., Берсимбай Р. И. Биохимические механизмы супрессии РНК-интерференции вирусами растений // Биохимия.-2010. — Т.75,вып.8. — С. 1062–1069.
3. Сарсекова, А. Н., Каримова В. К., Магзумова Г. К., Какимжанова А. А. Использование биотехнологических методов для создания ценных форм картофеля, устойчивых фитофторозу // Онлайн-журнал Биотехнология. Теория и практика. — 2012. — Т.4.
4. Дьяков, Ю. Т., Озерецковская О. Л., Джавахия В. Г., Багирова С. Ф. Общая и молекулярная фитопатология.-М.: Общество фитопатологов, 2001. — 302 с.
5. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков, под ред. С. Н. Еланского.-М.: Картофелевод, 2009. — 272 с.
6. Bucher, E., Prins M. RNA silencing: a natural resistance mechanism in plants // Natural Resistance Mechanisms of Plants to Viruses / Ed. G. Loebenstein, J. Carr. — Springer, 2006. — P. 45–72.
7. Дорохов, Ю. Л. «Умолкание» генов у растений // Мол. биол. — 2007. — Т. 41, № 4. — с. 579–592.
8. Bayne, E. H., Rakitina D. V., Morozov S. Y., Baulcombe D. C. Cell-to-cell movement of potato potyvirus X is dependent on suppression of RNA silencing // Plant J. — 2005. — V. 44, No 3. — P. 471–482.
9. Bartel, D. P. MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function // Cell. — 2004. — V. 116, No 2. — P. 281–297.
10. Chapman, E. J., Prokhnovsky A. I., Gopinath K., Dolja V. V., Carrington J. C. Viral RNA silencing suppressors inhibit the microRNA pathway at an intermediate step // Genes Dev. — 2004. — V. 18, No 10. — P. 1179–1186.
11. Jones-Rhoades, M. W., Bartel D. P., Bartel B. MicroRNAs and their regulatory roles in plants // Annu. Rev. Plant Biol. — 2006. — V. 57. — P. 19–53.
12. Zhang, B., Pan X., Cobb G. P., Anderson T. A. Plant microRNA: a small regulatory molecule with big impact // Dev. Biol. — 2006. — V. 289, No 1. — P. 3–16.
13. Шао, И., Жу Ж. Л., Тянь Х. К., Вань К. Г., Лин К. Д., Жу Б. З., Кси И. Х., Луо И. В. Вирус-индуцируемое умолкание генов растений // Физиология растений. — 2008. — Т. 55, № 2. — с. 184–191.
14. Stram, Y., Kuzntzova L. Inhibition of viruses by RNA interference // Virus Genes. — 2006. — V. 32, No 3. — P. 299–306. — doi: 10.1007/s11262-005-6914-0.
15. Blevins, T., Rajeswaran R., Shivaprasad P. V., Beknazariants D., Si-Ammour A., Park H. S., Vazquez F., Robertson D., Meins F. Jr., Hohn T., Pooggin M. M. Four plant Dicers mediate viral small RNA biogenesis and DNA virus induced silencing // Nucleic Acids Res. — 2006. — V. 34, No 21. — P. 6233–6246. — doi:10.1093/nar/gkl886.

Температурный режим муравейников в степных условиях Оренбургской области

Гайсин Ильсур Рамазанович, студент магистратуры;
Тишин Денис Владимирович, кандидат биологических наук, доцент
Казанский (Приволжский) федеральный университет

На основе полевых измерений температуры исследован тепловой режим муравейника *Formica pratensis* на территории Оренбургской области Новосергиевского района возле села Старогумово. Дан анализ суточной и сезонной динамики средних температур муравейника.

Ключевые слова: Formicidae, *Formica pratensis*, Оренбургская область, тепловой режим муравейника

Температура муравейников, регулируемая как внешними условиями, так и жизнедеятельностью муравьев, оказывает основное влияние на многие процессы в муравьином сообществе. Годовая и суточная динамика температуры внутри муравейника, определяется сезонным и суточным изменением интенсивности солнечного нагрева, температурой, влажностью, и скоростью ветра в окружающем воздухе, долей осадков, поступающих на купол и испаряющихся с него. На тепловое состояние среды муравейника оказывают влияние и сами муравьи. В работах [1–3] отмечается, что повышение температуры гнездового холмика муравьев, наряду с нагреванием поверхности гнездового купола за счет солнечного излучения в дневное время, вызывается выделением метаболического тепла взрослыми муравьями и их расплодом, а также выделением тепла при окислении биомассы гнездового материала, осуществляемом микроорганизмами и насекомыми культивируемыми колониями.

Объект и методика исследований

Для наших наблюдений за температурой был выбран муравейник *Formica pratensis* вблизи села Старогумово на территории Оренбургской области Новосергиевского района. Координаты муравейника: 52°59'59" с.ш. 54°00'17" в.д. Для биотопа характерна степная растительность.

В нашей работе мы использовали автономные термодатчики DS1921 F-5 (iButton) небольшого размера, которые были установлены:

1. Муравейник центр купола, глубина 10 см.
2. На дереве, высоте 1.3 м от земли для регистрации температуры окружающей среды.

Регистрация данных шла с интервалом каждые 3 часа. Все полученные данные (n = 2594) заносились в таблицы MS Excel, там же строились все графики.

Результаты исследований

Средние значения температуры ядра муравейника демонстрируют три характерные фазы жизнедеятельности (Таблица 1, рис. 1.).

1. Диапауза. Время до весеннего разогрева, когда температура поддерживается ближе к нулю.
2. Весенний разогрев. Время резкого температурного скачка
3. Прогретого муравейника. Время после весеннего разогрева, когда температура держится выше 24 градусов.

Из графиков видно, что температура в муравейнике в течение всего периода наблюдения выше, кроме двух месяцев наблюдения января и октября, где температура муравейника и температура окружающей среды равная. В апреле происходит резкое увеличение температуры внутри муравейника. Это явление называют «весенним разогревом» гнезда. Основной причиной такого разогрева гнезд муравьев считают тепло, выделяемое самими муравьями.

Таблица 1. Средние значения температур с декабря 2020 по октябрь 2021 гг.

Месяц	Муравейник	Окружающая среда
декабрь	-10,4	-14,6
январь	-7,4	-7,5
февраль	-3,8	-13,3
март	-3,1	-6,1
апрель	14,5	7,7
май	26,3	19,9
июнь	27,8	22,4
июль	27,5	22,8
август	27,8	23,5
сентябрь	13	11,8
октябрь	6,1	6,2

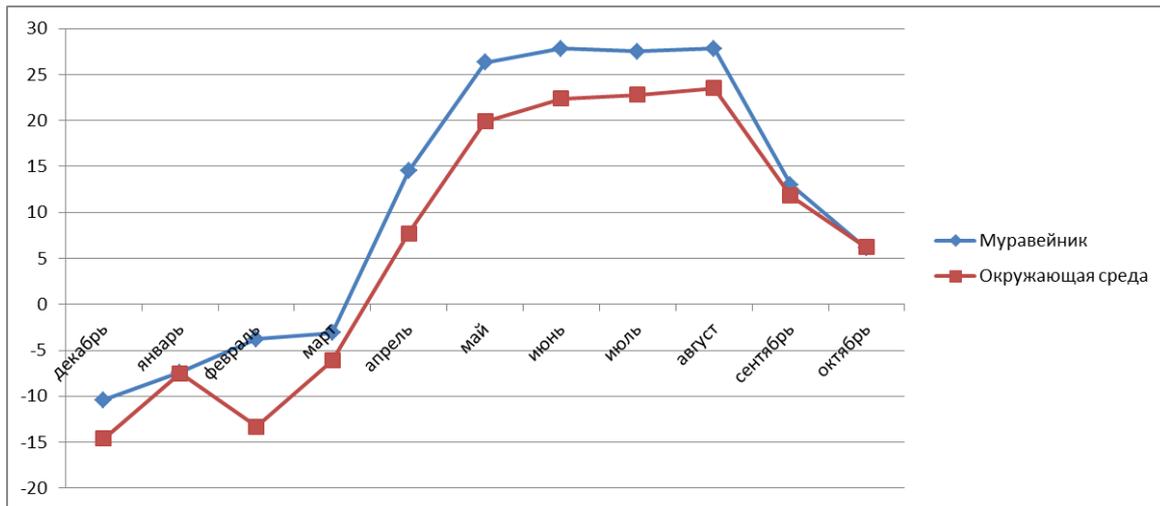


Рис. 1. Средние значения исследуемых температур для каждого месяца в период с декабря 2020 по май 2021 года

Отдельно анализируя суточные данные за месяц апрель, мы пришли к выводу, что дата весеннего разогрева муравейника в 2021 году пришлось на 11 апреля. В этот день наблюдался резкий температурный скачок муравейника над температурой окружающей среды, в последующие дни разница между температурой муравейника и температурой окружающей среды росла.

Результаты проведенных измерений суточного и сезонного температурного режима муравейника дают пред-

ставление о динамике температуры муравейника. С декабря по март мы наблюдаем так называемую паузу, когда температура поддерживается ближе к нулю. В апреле мы наблюдаем весенний разогрев. С мая по август мы наблюдаем стадию прогретого муравейника, когда температура держится выше 24 градусов. В сентябре и октябре мы наблюдаем выравнивание температуры муравейника и окружающей среды.

Литература:

1. Длусский, Г. М., Букин А. П. Знакомьтесь: Муравьи! — М.: Агропромиздат, 1986.-223 с.
2. Длусский, Г. М. Муравьи рода Формика, Издательство «НАУКА», Москва 1967. — 236 с.
3. Горный, В. И., Кипятков В. Е., Дубовиков Д.А, Крицук С. Г., Петров С. Д., Тронин А. А., Применение инфракрасной тепловой съемки для изучения теплового баланса в гнездах муравьев *Formica aquilonia* Yarrow, (Hymenoptera: Formicidae). Кавказский энтомолог. Бюллетень, 2015, 11(1): 99–110.

Орибатиды — промежуточные хозяева аноплоцефалат в биотопе с. Плиево (Республика Ингушетия)

Плиево Айшет Магомедовна, доктор биологических наук, доцент;
Гетагазова Лиза Османовна, студент магистратуры
Ингушский государственный университет (г. Магас)

Орибатиды по мнению многих авторов являются одной из распространенных групп клещей, большая часть которых являются свободноживущими обитателями почвы. Исследовали почву около жилых помещений, на открытых пространствах и на пастбище, где в течение долгого и продолжительного времени паслись овцы и исследовали, используя термометр Берлезе — Тульгрена с модификациями, внесенными нами.

Встречаемость орибатид составила 100 %. Распределение орибатид по исследуемым участкам был разным. Наибольшее количество орибатид обнаружили в почве с пастбища.

Ключевые слова: орибатиды, встречаемость, почва.

Oribatids — intermediate hosts anoplocephalate in biotope of Plievo (Republic Ingushetia)

Oribatids, according to many authors, are one of the most common groups of mites, most of which are free-living inhabitants of the soil. We examined the soil near residential premises, in open spaces and on pasture, where sheep grazed for a long and long time and examined using a Berlese — Tullgren thermal collector with modifications made by us.

The occurrence of oribatids was 100 %. The distribution of oribatids in the studied areas was different. The greatest number of oribatids were found in the soil from pastures.

Keywords: oribatids, occurrence, soil.

Орибатида, по мнению многих авторов [1, 2, 3, 5], являются одной из распространенных групп клещей, большая часть которых являются свободноживущими обитателями почвы, лесной подстилки, дупел деревьев, коры, веток, листьев, мхов, лишайников, водорослей, пресноводной растительности, болот и приливной зоны. Многие орибатида питаются грибами, но некоторые потребляют мертвый древесный материал или водоросли, а некоторые являются хищниками нематод, коловраток и других мелких беспозвоночных [5]. Кроме этого, они являются организмами-биоиндикаторами [4, 6, 7, 8, 9]. Некоторые орибатида являются промежуточными хозяевами цестод, конечными хозяевами которых являются травоядные млекопитающие [2, 3, 8, 11].

Видовое разнообразие орибатида в условиях Республики Ингушетия не изучены вообще.

С целью изучения видового разнообразия орибатида в окрестностях с. Плиево их роли в сохранении и распространении инвазии аноплоцефалатами начата данная работа.

В исследовании использовали маршрутный метод. Маршрутный метод заключается в приложении сети маршрутов в окрестности с. Плиево РИ. Сбор проб проводили с поверхности почвы около жилых помещений, на открытых пространствах и на пастбище, где в течение

долгого и продолжительного времени паслись овцы и исследовали используя термоэлектрон Берлезе — Тульгрена с модификациями внесенными нами.

В каждом биотопе отмеряли площадку 10X10 м, брали по 1 кг почвы по углам и центру (всего пять точек), затем все смешивали и исследовали, 100 г почвы.

Для это использовали пятилитровые канистры из-под воды, от которых отрезали горловину на расстоянии 10 см, отрезанную часть вставляли горловиной вниз, в нижний отдел канистры, у основания горловины помещали сетку, на сетку помещали исследуемую почву, а над ней включали лампу, на дно канистры помещали чашку Петри с фильтровальной бумагой, смоченной водой. Орибатида по мере просыхания почвы перемещались вниз и падали на фильтровальную бумагу.

Результаты

На всех площадках во всех пробах были обнаружены орибатида. Встречаемость почвенных клещей 100 %. Распределение орибатида по исследуемым участкам был разным. Наибольшее количество их обнаружили в почве с пастбищ, где в течение долгого времени содержались и паслись овцы. Больше всего орибатида находили в почве пастбища (187 экз). В почве около жилища и на открытом пространстве выявили почти одинаковое количество 96 и 103 экз. соответственно.

Литература:

1. Алейникова, М. М. Почвенная акарофауна как экологический показатель местообитаний / М. М. Алейникова // Первое акарологическое совещ.-М.-Л., 1966.-С. 12–13.
2. Алиева, С. М. Панцирные клещи в условиях Куба-Хачмаской зоны как промежуточные хозяева мониезий сельскохозяйственных животных. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. Наук. — Баку, 1966. — 17 с.
3. Арабханов, Б. Г. Аноплоцефалатозы буйволов в Азербайджанской ССР. Автореф. уч. ст. кандидата ветеринарных наук. — Баку, 1971. — 25 с
4. Григорьева, Т. Г. Почвенные членистоногие — индикаторы почвенных и растительных группировок в комплексной полупустоши Заволжья / Т. Г. Григорьева // Проб. почв. зоол. Вильнюс, 1975. — с. 131–132.
5. Каплин, В. Г. Комплексы почвенных беспозвоночных животных песчаных пустынь южной подзоны. Ашхабад: 1978. — 160 с.
6. Кривоуцкий, Д. А. Индикационное значение панцирных клещей / Д. А. Кривоуцкий // Орибатида, их роль в почвообразовательных процессах. — Вильнюс: Минтис, 1970. с. 21–31
7. Коулман, С., Пол Ф., Д. Хендрикс Основы экологии почв (второе издание), 2004
8. Кузнецов, М. И. Некоторые сведения о фауне орибатида клещей и их сезонной динамике в условиях степей нижней Волги. // Труды ВИГИС, том VII. — М., 1959. — с. 111–124.

9. Определитель обитающих в почве клещей Trombidiformes. М. «Наука», 1978
10. Рубцова, З. И. Зависимость структуры комплексов орибатид от почвенных условий и возраста насаждений / З. И. Рубцова // Проб. почв, зоол. Киев, 1981.-С. 177–178.
11. Шалдыбина, Е. С. Зараженность различных видов орибатид и их роль в эпизоотологии мониезидоза на пастбищах Горьковской области. // Сб. раб. по гельминтологии. К 75-летию акад. К. И. Скрябина. — М.: Изд. АН СССР, 1953. — с. 740–746.
12. Seniczak, S. Effects of sheep treading on plant covering and soil oribatida (Acari) in a wooded hay meadow in Sogn (Norway) / S. Seniczak, M. E. Gulvik, A. Seniczak // Journal central European Agricultures. — 2007. — Vol. 8. — P. 453–460.
13. Niedbala, W. Mechowce (Oribatida) jacowskaskzniki ecologiczne / W. Niedbala // Zesz. probl. post. nauk. rol. 1983. — № 252. — P. 137–146.

Дендробионтные двукрылые насекомые Учебного ботанического сада Кубанского государственного университета

Шишкина Диана Андреевна, студент магистратуры
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В статье приводятся результаты исследования энтомофауны двукрылых насекомых ботанического сада, принадлежащего Кубанскому государственному университету, с использованием кроновых ловушек. В результате проведенной работы были получены данные о численности, разнообразии, фенологии насекомых.

Ключевые слова: двукрылые насекомые, энтомофауна, фенология.

Изучение биоразнообразия насекомых — одна из важнейших задач современной энтомологии. Степень изученности различных таксонов по регионам неравномерна, и ежегодно продолжается описание тысяч новых для науки видов. Двукрылые (Diptera) — отряд насекомых с полным превращением. Их отличительным признаком является наличие лишь одной, первой пары крыльев. Вторая пара преобразована в жужжальца, являющиеся органом равновесия. Распространены всемирно. Среди них есть переносчики инфекционных заболеваний, вредители сельскохозяйственных культур и опылители растений. Это один из самых крупных, но малоизученных таксонов, в мировой фауне их насчитывается порядка 250 тыс. видов [1]. Несмотря на то, что на территории Северо-Западного Кавказа обитает более 5000 видов двукрылых, в настоящее время достаточно полно изучены лишь порядка 20 небольших и несколько крупных семейств. Среди них — Empididae, Hybotidae, Stratiomyidae, Syrphidae, Dolichopodidae.

Исследование фауны дендробионтных двукрылых насекомых с применением кроновых ловушек было проведено впервые на территории Краснодарского края.

При проведении исследования было поставлено несколько задач, среди которых — выявление численности и разнообразия насекомых, обитающих на территории учебного ботанического сада КубГУ, анализ их фенологических особенностей.

Методы исследования

Полевые исследования проводились в 2021 году: с 8 мая по 20 сентября. Собранный материал впоследствии

анализировался в условиях лаборатории с применением микроскопов, по данным в таблицах определителям.

Применяемые в исследовании кроновые ловушки, хорошо зарекомендовавшие себя в изучении энтомофауны верхних слоев лесов, представляют собой 5–литровый пластиковый контейнер с вырезанным на расстоянии в 10 см от дна окном [2]. Ловушки подвешивались на высоте от 2 до 10 метров в зависимости от вида дерева. Приманкой служило вино, разбавленное водой в пропорции 1:1. Объем приманки на одну ловушку — 200 мл. В соответствии с методикой срок экспозиции составлял 10 ловушко/суток, отобранные насекомые фиксировались в 70 %-ом спиртовом растворе [3]. Ловушки были размещены на пяти различных видах деревьев: Дуб черешчатый (*Quercus robur*), Лещина древовидная (*Corylus colurna*), Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), Бук восточный (*Fagus orientalis*), Липа сердцелистная (*Tilia cordata*).

Фаунистическая характеристика

В результате проведенного исследования были отловлены в общей сложности 8794 экземпляров насекомых, принадлежащих к 7 различным отрядам (Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Homoptera, Hemiptera). Отряду Diptera принадлежало 6458 отловленных особей. Насекомые внутри отряда двукрылых относились к 31 семейству. Особей, принадлежащих прочим отрядам, насчитывалось 2336 штук, их идентификация проводилась лишь до уровня отряда. Кроме того, было обнаружено несколько экземпляров, относящихся к классу паукообразных, отрядам пауки и ложноскорпионы (15 особей). Рисунок 1 отображает соотношение количества особей насекомых по отрядам.

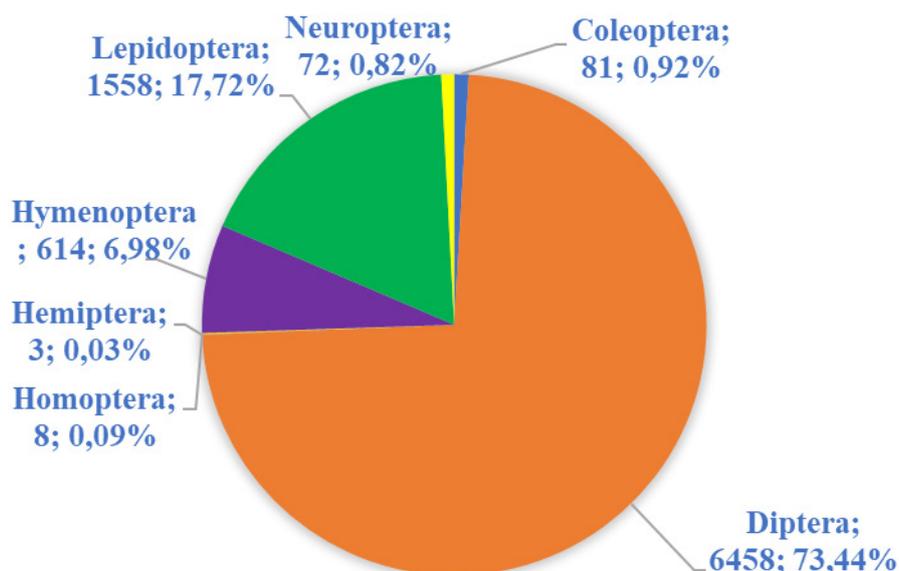


Рис. 1. Соотношение количества особей в отрядах

Таким образом, наибольшее количество отловленных особей принадлежали отряду двукрылых (Diptera), наименьшее — отряду полужесткокрылых (Hemiptera).

Показатели эффективности работы ловушек оказались различными. Наибольшее количество насекомых (3297 экземпляров) было отловлено ловушкой, расположенной на гладком вязе, наименьшее (1244 экземпляра) оказалось в ловушке, подвешенной в кроне сердцелистной липы. Ло-

вушки, подвешенные на дубе черешчатом, лещине древовидной и буке восточном, привлекли приблизительно равное количество насекомых: дуб черешчатый — 1359 экземпляров, лещина древовидная — 1648 экземпляров, бук восточный — 1598 экземпляров.

Следующая таблица (таблица 1) отображает численность особей двукрылых насекомых, относимых к 31 семейству, в пяти установленных ловушках (в процентах).

Таблица 1. Количество особей, отловленных ловушками в кронах деревьев разных видов, в процентах

Семейство/дерево	Дуб черешчатый	Лещина древовидная	Вяз гладкий	Бук восточный	Липа сердцелистная
Agromyzidae	18,9	18,9	29,9	19,4	12,9
Anthomyiidae	0	36,4	36,4	18,2	9,1
Aulacigastriidae	22,2	11,1	33,3	22,2	11,1
Calliphoridae	10,1	13,0	50,7	8,0	18,2
Chloropidae	3,2	13,0	58,1	16,1	9,7
Clusiidae	0	28,6	14,3	57,1	0
Drosophilidae	11,4	17,6	36,5	19,0	15,5
Fanniidae	13,6	15,3	46,2	7,4	10,1
Heleomyzidae	4,2	38,9	6,9	25,0	25,0
Lauxanidae	6,3	13,4	26,0	30,5	23,8
Milichiidae	23,8	18,0	35,0	23,7	9,8
Muscidae	9,2	20,9	26,7	20,5	22,7
Odiniidae	11,1	11,1	33,3	22,2	22,2
Opomyzidae	9,1	0	45,5	27,3	18,2
Pallopteridae	50,0	25,0	0	0	25,0
Phoridae	20,0	28,0	76,0	12,0	4,0
Platystomatidae	18,5	10,4	38,8	14,9	17,4
Sarcophagidae	13,8	24,1	32,8	8,6	20,7
Scathophagidae	11,1	11,1	0	22,2	55,6
Syrphidae	50,0	0	50,0	0	0

Stratiomyidae	0	0	100	0	0
Tachinidae	13,3	40,0	13,3	20,0	13,3
Tephritidae	0	0	100	0	0
Anisopodidae	8,2	46,6	19,2	13,7	12,3
Cecidomyiidae	0	33,3	0	66,7	0
Chironomidae	8,3	8,3	41,7	25,0	16,7
Lestremiidae	6,3	25,0	31,3	12,5	25,0
Ceratopogonidae	25,0	12,5	18,8	25,0	18,8
Scatopsidae	14,2	14,7	44,8	13,6	12,7
Sciaridae	28,6	57,1	0	14,3	0
Ulidiidae	14,5	30,8	26,5	24,8	3,4

Фенология насекомых

С мая по август основу фаунистического комплекса двукрылых составляют таксоны семейств Lauxanidae, Milichiidae, Platystomatidae, Scathopsidae, Drosophilidae. Более поздними сроками вылета отличаются представители семейств Pallopteridae, Stratiomyidae, Tachinidae. Они были обнаружены в пробах начиная с июня–июля. Май и июнь — месяцы, в которые отряд был представлен максимальным количеством особей.

Выводы

1. Энтомофауна учебного ботанического сада КубГУ представлена 31 семейством, относящимся

к отряду двукрылых Diptera. Кроме того, были обнаружены такие отряды как: Lepidoptera — 1568 особей, Hymenoptera — 614 особей, Coleoptera — 81 особь, Neuroptera — 72 особи, Homoptera — 8 особей, Hemiptera — 3 особи. Общее количество отловленных насекомых — 8794 экземпляра.

2. Основу фаунистического комплекса двукрылых составляют таксоны таких семейств как Agromyzidae, Drosophilidae, Milichiidae, Muscidae, Platystomatidae и Scathopsidae. Май и июнь — месяцы, в которые отряд был представлен максимальным количеством особей.

Литература:

1. Нарчук, Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны). — СПб.: Зоологический институт РАН, 2003.
2. The use of simple crown traps for the insects collection / A. B. Ruchin, L. V. Egorov, A. A. Khapugin, N. E. Vikhrev et al. // Nature Conservation Research. — 2020. — Vol. 5, № 1.
3. Selected Diptera families caught with beer traps in the republic of Mordovia (Russia) / L. Dvořák, K. Dvořáková, J. Oboňa, A. B. Ruchin // Nature Conservation Research. — 2020. — Vol. 5, № 4.

МЕДИЦИНА

Особенности синдрома фибромиалгии после COVID-19

Заборская Виталина Евгеньевна, студент;

Мазанко Игорь Андреевич, студент;

Заяева Анна Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент

Медицинская академия имени С. И. Георгиевского Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского (г. Симферополь)

Ключевые слова: COVID-19, фибромиалгия, боль, усталость, бессонница, пандемия, антидепрессанты, НПВС, пациент.

Введение. В период эпидемии новой коронавирусной инфекции появилось несколько публикаций, описывающих синдром фибромиалгии у больных с длительно протекающим заболеванием COVID-19, что стало актуальной проблемой современного здравоохранения. У большинства заболевших COVID-19 после исходной болезни наступает полное выздоровление [1,2,3]. Однако у некоторых людей остаются длительные симптомы и нарушения состояния здоровья. Пост-острый синдром COVID-19, он же долгий COVID или хронический COVID, — это широкий спектр синдромов, возникающих во время или после заболевания COVID-19 и сохраняющихся в течение четырех недель и более после появления острых симптомов [9]. Людей с пост-острым синдромом COVID-19 иногда называют затяжными больными. Следует отметить, что скелетно-мышечная боль — основной симптом фибромиалгии (ФМ), о котором сообщается у трети пациентов с острым COVID-19 — является частью сложного спектра PACS наряду с легочными, сердечно-сосудистыми, гематологическими, почечными, гастроэнтерологическими, дерматологическими, эндокринными и нервно-психическими осложнениями [11,12].

Фибромиалгия (ФМ) — это синдром, характеризующийся хронической скелетно-мышечной болью [1,2]. Фибромиалгия считается нарушением регуляции боли, которое часто классифицируется как центральная сенсibilизация [3,7,8]. Основными симптомами этого заболевания являются ригидность мышц, ригидность суставов, бессонница, усталость, расстройство настроения, когнитивная дисфункция, тревога, депрессия, общая чувствительность и неспособность выполнять нормальную повседневную деятельность. [10,12].

Согласно ACR (Американский колледж ревматологов) диагноз ФМ включает две переменные: (1) двусто-

ронную боль выше и ниже пояса, характеризующуюся централизованной болью, и (2) хроническую генерализованную боль, длящуюся не менее трех месяцев, характеризующуюся болезненностью при пальпации не менее, чем в 11 из 18 специфических участков тела (рис. 1), давление, подходящее для обнаружения этих чувствительных точек, должно быть равно 4 кг/см², что достаточно для побледнения ногтевого ложа кончика пальца исследователя [2,8,10]. А также постановку диагноза фибромиалгии удовлетворяют следующие диагностические критерии: более 7 баллов по индексу широко распространенной боли (WPI) (рис. 2) и более 5 баллов по шкале выраженности симптоматики (SSS) (таб. 1) или WPI 4–6 и балл SSS ≥ 9 [1, 2, 6, 8, 10].

Оценка WPI проводится по количеству отмеченных областей, в которых пациент испытывал боль в течение последней недели. Суммарная оценка в пределах от 0 до 19 баллов. Оценка по шкале SSS является суммой тяжести трех симптомов (усталость, невозстанавливающийся сон, когнитивные симптомы) и тяжестью общих соматических симптомов. Суммарная оценка находится в пределах от 0 до 12 баллов [21, 22].

При пост-остром синдроме COVID-19 происходит острое гипоксическое повреждение головного мозга и мозжечка, — это приводит к различным нарушениям в ЦНС. Данные нарушения будут являться факторами риска развития или же как причиной обострения фибромиалгии. В головном мозге под действием данных факторов возникают нарушения в регуляции боли, что часто классифицируют как центральная сенсibilизация. Спайковый белок этого вируса связывается с рецептором ACE2, опосредуя проникновение в клетки человека и провоцируя антагонистические пути ренин-ангиотензиновой системы и дисбаланс ACE/ангиотензина II и его рецептора, а также ACE2/ангиотензина. Вызывая умень-

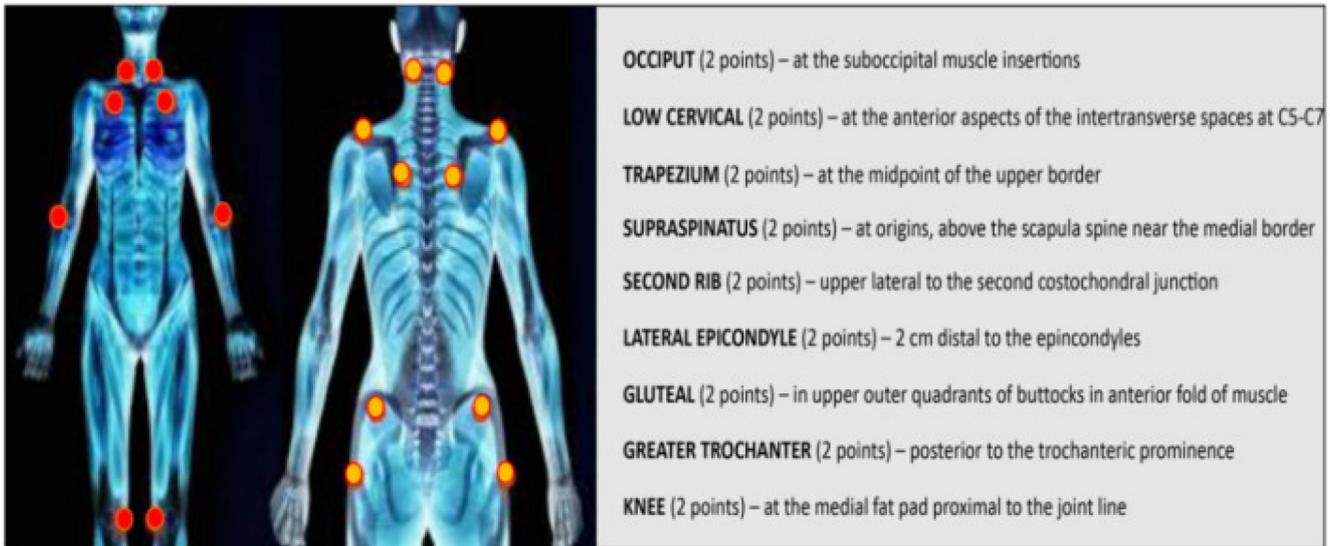


Рис. 1

Плечевой пояс слева	<input type="checkbox"/>	Бедро (ягодица, большой вертел) левое	<input type="checkbox"/>	Челюсть слева	<input type="checkbox"/>	Верхняя часть спины	<input type="checkbox"/>
Плечевой пояс справа	<input type="checkbox"/>	Бедро (ягодица, большой вертел) правое	<input type="checkbox"/>	Челюсть справа	<input type="checkbox"/>	Нижняя часть спины	<input type="checkbox"/>
Рука левая	<input type="checkbox"/>	Верхняя часть ноги слева	<input type="checkbox"/>	Грудная клетка	<input type="checkbox"/>	Шея	<input type="checkbox"/>
Рука правая	<input type="checkbox"/>	Верхняя часть ноги справа	<input type="checkbox"/>	Живот	<input type="checkbox"/>		
Нога левая	<input type="checkbox"/>	Нижняя часть ноги слева	<input type="checkbox"/>				
Нога правая	<input type="checkbox"/>	Нижняя часть ноги справа	<input type="checkbox"/>				

Рис. 2

шение мембранных рецепторов ACE2 на клетках-хозяевах, возникает дисбаланс ACE/ACE2, который вносит критический вклад в патогенез инфекции SARS-CoV-2 и вызывает тяжелое повреждение легких [1,7]. Тем не менее, дисбаланс ACE/ACE2 может быть общим путем (теорией) для объяснения недооцененной и упущенной из виду связи между развитием фибромиалгии и COVID-19. К другим факторам относятся: женский пол, ожирение, возраст [8,11].

Цель работы: провести анализ влияния COVID-19 и ее факторов на развитие фибромиалгии.

Методика исследования: теоретический анализ научных публикаций в базах данных отечественных и иностранных работ за последние годы.

Результат исследований: Все пациенты с фибромиалгией подвержены высокому уровню тревожности и нарушению сна. Ограничения COVID-19 вызвали дополнительные длительные стрессовые ситуации как для больных с фибромиалгией, так и для населения в целом — мероприятия на свежем воздухе были прекращены, было рекомендовано социальное дистанцирование, и большинство людей оставались дома

в течение нескольких месяцев. Доступ к лекарствам и психотерапии стал более проблематичным. Пандемия COVID-19 также спровоцировала экономические трудности и ограничения физических упражнений. Эти вынужденные изменения образа жизни негативно повлияли на связанные со стрессом заболевания, такие как фибромиалгия [5,9,13].

Основываясь на изучении научной литературы, а также факторов COVID-19 мы выделили 3 группы больных. 1 группа — лица, которым был поставлен диагноз фибромиалгия, и которая обострилась на фоне «lockdown» из-за COVID-19, 2 группа — лица, у которых данного диагноза не было, и после перенесенного COVID-19 возникли симптомы фибромиалгии, 3 группа — лица, которым поставили диагноз фибромиалгия, и которая обострилась на фоне заболевания COVID-19 [6].

К первой группе относятся те лица, у которых усилились симптомы фибромиалгии на фоне «lockdown». Это обусловлено невозможностью заниматься физической активностью на фоне ограничительных мер на период пандемии в различных спортивных клубах. Если части пациентов удалось самостоятельно настроить фи-

зические нагрузки и заниматься спортом дома, то большинство пациентов не смогло приспособиться к таким условиям. Карантин привел также к уменьшению социальных ритмов, таких как транспорт, работа, школьные ритмы детей, ритмы питания и т. д. Сама физическая активность повышает уровень некоторых нейротрансмиттеров (например, эндорфинов и серотонина), способных вызывать чувство самоэффективности и удовлетворения, способствуя, таким образом, лучшему качеству жизни. Таким образом отсутствие какой-либо физической активности привело к снижению качества жизни и усилению стресса. Пациенты отмечали об усилении триады симптомов: боль, усталость и бессонница [5,13].

Что касается второй группы, полноценных данных нет. Имеется исследование о зафиксированных случаях: три пациента женского пола, у которых в анамнезе не было фибромиалгии или других ревматических заболеваний, были направлены на консультацию к ревматологу по поводу сохранения симптомов после выздоровления от COVID-19. В начале болезни симптомы не отличаются от клиники COVID-19, у всех женщин отмечались слабость, лихорадка, сильная головная боль, боль в груди, одышка, генерализованная боль в мышцах и костях, сухой кашель, потеря вкуса и обоняния. Затем после назначенного лечения отмечается улучшение общего состояния: нормализация температуры, частичное восстановление вкуса, регрессия грудных симптомов. Однако сохранялись симптомы усталости, мышечной боли, преимущественно в утренние часы. Через несколько месяцев появлялись новые симптомы: бессонница, тревога, расстройства настроения, депрессивные симптомы, синдром беспокойных ног, аллодиния, гипералгезия, усиление общей слабости и мышечная боль. По результатам обследования всем трем пациентам был выставлен диагноз фибромиалгия в соответствии с диагностическими критериями ACR [12].

Для третьей группы будет характерно обострение симптомов фибромиалгии, таких как скелетно-мышечная боль, общее недомогание, бессонница, на фоне стертой клинической картины инфицирования SARS-CoV-2, что обусловлено приемом препаратов базисной терапии фибромиалгии (НПВС, антидепрессанты). Моделирующий анализ показал, что усиление боли было связано не только с воздействием вируса на организм, но и с усилением тревожности из-за ограничений, связанных с пандемией COVID-19, страхом заражения окружающих и финансовых трудностей.

Терапия фибромиалгии — это очень трудоемкий процесс, который направлен против основных симптомов: боли, усталости, нарушений сна и психических расстройств. Поскольку основными симптомами фибромиалгии это диффузная и локальная боль, основное внимание врачей направлено на поиск обезболивающих методов лечения. А поскольку фибромиалгия — это хроническое заболевание, которое длится десятилетиями,

как правило, пациенты имеют большой опыт применения различных обезболивающих средств, которые дают не самый желаемый результат. Поэтому назначение анальгетиков должно быть обоснованным. Среди этой группы предпочтение следует отдавать в первую очередь НПВП, которые можно применять в течение длительного времени и которые обладают большей безопасностью. К этой группе препаратов можно отнести ибупрофен, кетопрофен, диклофенак, мелоксикам. Лучше использовать их в качестве местной терапии в виде мазей, гелей или кремов. В некоторых случаях используются препараты, оказывающие центральное миорелаксантное действие — тизанидин, Мидокалм. Однако очевидно, что на данный момент не один из известных в настоящее время препаратов полностью не снимает боль и другие клинические проявления фибромиалгии, поэтому можно сделать вывод, что это лечение является симптоматическим [14].

Принимая во внимание патогенетические аспекты фибромиалгии, депрессия является одним из главных причин в возникновении, развитии и поддержании ее клинических проявлений. Даже самая «легкая» депрессия может существенно повлиять на функции нейромедиаторных механизмов, создавая условия для возникновения фибромиалгии и влияя на сон и восприятие боли. Если не бороться с депрессией, то симптомы фибромиалгии мало того, что поддерживаются, так еще и усиливаются, поэтому среди всех групп фармакологических средств применение антидепрессантов является наиболее оправданным [14].

Широко используются трициклические антидепрессанты — амитриптилин, нортриптилин, селективные ингибиторы обратного захвата серотонина — сертралин, флуоксетин, пароксетин и другие классы антидепрессантов. Бензодиазепины, например, алпразолам, считаются менее эффективными, их назначение не рекомендуется, поскольку они нарушают IV фазу сна и вызывают побочные эффекты в виде ухудшения памяти, сонливости, депрессии, дискоординации, мышечной слабости, а также формируют зависимость. Механизм действия антидепрессантов основан на взаимодействии медиатора с рецептором, что тем самым усиливает постсинаптический ответ двумя способами: ингибиторы MAO инактивируют фермент, вызывающего дезаминирование и инактивацию моноаминов, а трициклические антидепрессанты блокируют «обратный захват моноаминов нейротрансмиттера пресинаптическими нервными окончаниями, что приводит к их накоплению в синаптической щели и активация синаптической передачи. Трициклические антидепрессанты подавляют одновременное поглощение нейронами различных аминов-нейромедиаторов.

Эффективность антидепрессантов в лечении таких клинических проявлений фибромиалгии, как суставно-мышечной боли, утомляемости, нарушений сна, психовегетативных расстройств, подтверждена результатами контролируемых исследований. Исходя из данных этих

исследований, рекомендуется назначение более низких доз антидепрессантов для получения терапевтического эффекта у пациентов с фибромиалгией, чем для лечения депрессии. При этом стойкий терапевтический эффект отмечается только при постоянном длительном приеме. Эффективность трициклических антидепрессантов также отмечена в их комбинации с миорелаксантами, поскольку они также имеют активность в отношении болевых синдромов другой локализации, часто сопутствующих фибромиалгии [15].

Большое внимание в комплексной терапии фибромиалгии уделяется немедикаментозным методам, которые могут быть намного эффективными, чем медикаментозная терапия. На этом этапе нужно убедить пациентов об эффективности физических упражнений и включить их в свой комплекс лечения. Также эффективны аэробные упражнения с небольшой нагрузкой, криотерапия. В тот же время чрезмерно интенсивные физические упражнения могут только ухудшить симптомы фибромиалгии [15, 16, 17]. Целесообразно использовать низкокалорийную диету с исключением жиров из рациона [15]. Рекомендуется включить массаж в комплекс лечебных мероприятий при фибромиалгии. Во время массажа улучшается обмен веществ в тканях и повышается секреторная активность органов. Он способствует образованию биологически активных веществ (гистамина, катехоламина, серотонина), которые стимулируют кровообращение в тканях. Массаж также воздействует на мышцы, снимая с них спазм [15].

Важное значение приобретает программа информирования и поддержки больных с фибромиалгией. Пациенты должны быть активно вовлечены в процесс лечения и иметь четкое представление об этой патологии [18, 19, 20].

Пациенты с фибромиалгией, инфицированные COVID-19, имеют более высокий риск госпитализации, критических осложнений и смертности, особенно связанных с возрастом и наличием сопутствующих заболеваний. Поэтому регулярное применение НПВП в качестве первой линии для лечения COVID-19 и, соответственно, для облегчения симптоматики при фибромиалгии таким пациентам не рекомендуется. Что касается антидепрессантов, то рекомендуется назначать в этом случае не трициклические антидепрессанты, а селективные ингибиторы обратного захвата серотонина, например, препарат флуоксетин. Представители данной группы являются мощными агонистами $\alpha 1$ -рецепторов (S1R) [23]. Данные препараты обладают выраженным противовоспалительным действием, которое распространяется на нейроны головного мозга. Было обнаружено, что эти препараты ингибируют выработку провоспалительных цитокинов ИЛ-1Вb, ИЛ-6, ФНО- α и хемокина, ИЛ-8 и одновременно увеличивают секрецию противовоспалительного цитокина ИЛ-10. Поэтому эта группа антидепрессантов считается лучшей [24].

Заключение. На основании анализа научной литературы следует отметить, что все люди вне зависимости от того, здоровы они или нет, подвержены риску возникновения фибромиалгии на фоне COVID-19. Основными провоцирующими факторами являются стресс и отсутствие активной физической нагрузки. Поэтому в качестве ранней профилактики лицам, которые подвержены частым стрессам, а также лицам с низкой физической активностью, рекомендуют избегать стрессовых ситуаций, и выделять время для занятия физической культурой. При прогрессировании болезни или отсутствии эффекта от немедикаментозной терапии рекомендуется назначение медикаментозной терапии, которая подбирается индивидуально для каждого пациента.

Таблица 1

	0 баллов — отсутствие	1 балл — едва заметная или легкая выраженность, чаще легкая или интермиттирующая	2 балла — умеренная, причиняет беспокойство, часто проявляется и/или имеет умеренную выраженность	3 балла — тяжелая степень: всепроникающая, постоянная, нарушает жизнедеятельность
Усталость				
Невосстанавливающийся сон				
Когнитивные симптомы				
	0 баллов — нет симптомов	1 балл — малое количество симптомов	2 балла — умеренное количество симптомов	3 балла — большое количество симптомов
Соматические симптомы				

Прим.: подходящее отметить знаком «+»

Литература:

1. Marc Blanchard, Lars Backhaus, Pedro Ming Azevedo, Thomas Hügle. An mHealth App for Fibromyalgia-like Post-COVID-19 Syndrome: Protocol for the Analysis of User Experience and Clinical Data. 2022 Feb; 11(2): e32193. Published online 2022 Feb 4. doi: 10.2196/32193
2. О. С. Давыдов, М. В. Глебов. Фибромиалгия. Российский журнал боли. 2020;18(3):66–74. doi.org/10.17116/pain20201803166.
3. О. В. Теплякова, А. А. Попов, Л. И. Волкова, А. В. Сарапулова. Фибромиалгия: клиническая картина и варианты заболевания. 2021 год. doi.org/10.14412/1996–7012–2020–2-45–5.
4. Francesco Ursini, Jacopo Ciaffi, Luana Mancarella, Lucia Lisi, Veronica Brusi, Carlotta Cavallari, Martina D’Onghia, Anna Mari, Elena Borlandelli, Jacopo Faranda Cordella, Micaela La Regina, Pasquale Viola, Piero Ruscitti, Marco Miceli, Roberto De Giorgio, Nicola Baldini, Claudio Borghi, Alessandro Gasbarrini, Annamaria Iagnocco, Roberto Giacomelli, Cesare Faldini, Maria Paola Landini, Riccardo Meliconi. Fibromyalgia: a new facet of the post-COVID-19 syndrome spectrum? Results from a web-based survey. 2021 Aug;7(3):e001735. doi: 10.1136/rmdopen-2021–001735.
5. Claire Colas, Audrey Jumel, Marie-Pierre Vericel, Nathalie Barth, Jessica Manzanares, Julie Goutte, Luc Fontana, Léonard Féasson, David Hupin and Jessica Guyot on behalf of the Fimouv Investigators. Understanding Experiences of Fibromyalgia Patients Involved in the Fimouv Study During COVID-19 Lockdown. 20 July 2021. doi.org/10.3389/fpsyg.2021.645092.
6. Natalia Gavrilova, Lidiia Soprun, Maria Lukashenko, Varvara Ryabkova, Tamara V. Fedotkina, Leonid P. Churilov and Yehuda Shoenfeld. New Clinical Phenotype of the Post-Covid Syndrome: Fibromyalgia and Joint Hypermobility Condition. 2022, 29(1), 24–29; doi.org/10.3390/pathophysiology29010003.
7. Mor Amital, Niv Ben-Shabat, Howard Amital, Dan Buskila, Arnon D. Cohen, Daniela Amital. COVID-19 associated hospitalization in 571 patients with fibromyalgia—A population-based study. December 30, 2021. doi.org/10.1371/journal.pone.0261772.
8. Rosalba Siracusa, Rosanna Di Paola, Salvatore Cuzzocrea and Daniela Impellizzeri. Fibromyalgia: Pathogenesis, Mechanisms, Diagnosis and Treatment Options Update. 2021 Apr; 22(8): 3891. doi: 10.3390/ijms22083891.
9. Francesco Ursini, Jacopo Ciaffi, Luana Mancarella, Lucia Lisi, Veronica Brusi, Carlotta Cavallari, Martina D’Onghia, Anna Mari, Elena Borlandelli, Jacopo Faranda Cordella, Micaela La Regina, Pasquale Viola, Piero Ruscitti, Marco Miceli, Roberto De Giorgio, Nicola Baldini, Claudio Borghi, Alessandro Gasbarrini, Annamaria Iagnocco, Roberto Giacomelli, Cesare Faldini, Maria Paola Landini and Riccardo Meliconi. Fibromyalgia: a new facet of the post-COVID-19 syndrome spectrum? Results from a web-based survey. RMD Open 2021;7:e001735. doi:10.1136/rmdopen-2021–001735.
10. Juhi Bhargava; John A. Hurley. Fibromyalgia. May 1, 2022. Bookshelf ID: NBK430685
11. Venu Chippa; Abdul Aleem; Fatima Anjum. Post-Acute Coronavirus (COVID-19) Syndrome. May 4, 2022. Bookshelf ID: NBK430685
12. Tamer A Gheita, Hanan M Fathi, Suzan S ElAdle, Nahla N Eesa & Nevin H Hammam. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) an emerging trigger for primary fibromyalgia syndrome: A tale of three cases post-COVID-19. Case Report — International Journal of Clinical Rheumatology (2021) Volume 16, Issue 4.
13. Julia Bidonde, Angela J Busch, Candice L Schachter, Tom J Overend, Soo Y Kim, Suelen M. Góes, Catherine Boden, Heather JA Foulds. Aerobic exercise training for adults with fibromyalgia. 2017 Jun; 2017(6): CD012700. Published online 2017 Jun 21. doi: 10.1002/14651858.CD012700.
14. Табеева, Г. Р. Фибромиалгия / Г. Р. Табеева, С. Б. Короткова, А. М. Вейн // Журн. невропатол. и психиатрии. — 2019. — № 4. — с. 68–77.
15. Сулейманова, Г. П. Психосоматические соотношения и внутренняя картина болезни у больных синдромом первичной фибромиалгии: Дис. ... канд. мед. наук / Г. П. Сулейманова: НИИ КиЭР РАМН. — Волгоград, 2019. — 189 с.
16. Da Costa D. A randomized clinical trial of an individualized home-based exercise programme for women with fibromyalgia. / D. Da Costa, M. Abrahamowicz, I. Lowensteyn et al. // Rheumatology. — 2018; 44: 1422–1427.
17. Gusi, N. Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia / N. Gusi, P. Tomas-Carus, A. Hakkinen et al. // Arthritis. Care. Res. — 2020; 55: 66–73.
18. Suleimanova, G. P. Locus of control features in primary fibromyalgia syndrome patients depending on pain intensity / Grekhoff R. A., Kedrova V. L., Kharchenko S. A. et al. // Annual European Congress of rheumatology, EULAR 2019, Abstracts. — Paris, France, 13–16 June. — 2019. — Vol. 67, Supplement II. — P. 638.
19. Zborovsky, A. B. Subjective control level in patients with primary fibromyalgia syndrome / G. P. Suleimanova, R. A. Grekhoff, Kharchenko S. A. et al. // Annual European Congress of rheumatology, EULAR 2021, Abstracts. — Portugal, Lisbon 18–21 June. — 2021. — Vol. 62, Suppl, 62. — P. 502.

20. Грехов, Р. А. Психосоматические основы тревожно-депрессивных нарушений у больных ревматическими заболеваниями / Сулейманова Г. П., Харченко С. А., Зборовская И. А. и др. // Военно-медицинский журнал. — 2017. — № 8. — с. 69–72.
21. Табеева, Г. Р. Фибромиалгия: формирование симптомов и принципы терапии // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. — 2021. — № 1. — с. 3–27.
22. Enrico Bellato, Eleonora Marini, Filippo Castoldi et al. Fibromyalgia Syndrome: Etiology, Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment // Pain Research and Treatment. — 2021. — Vol. 2021, Article ID 426130, 17 pages. doi:10.1155/2012/426130.
23. Ishima T, Fujita Y, Hashimoto K. Interaction of new antidepressants with sigma-1 receptor chaperones and their potentiation of neurite outgrowth in PC12 cells. European Journal of Pharmacology 2014 Mar;727:167–73.
24. Szabo A, Kovacs A, Frecska E, Rajnavolgyi E. Psychedelic N,N-di methyltryptamine and 5-methoxy-N,N-dimethyltryptamine modulate late innate and adaptive inflammatory responses through the sigma-1 receptor of human monocyte-derived dendritic cells. PLoS One 2014 Aug;9(8):e106533.

Особенности медицинского страхования в зарубежных странах

Кондрашечкина Евгения Владимировна, студент магистратуры;
Чвырева Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент
Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

В статье авторами охарактеризованы ведущие базовые модели предоставления медицинских услуг, используемые в зарубежных странах.

Ключевые слова: здравоохранение, медицинское страхование, медицинские услуги.

Здравоохранение — это система, обеспечивающая качественные медицинские услуги всем гражданам.

В настоящее время в Европе исторически сложились три базовые модели предоставления медицинских услуг: государственное всеобщее медицинское обслуживание (модель Бевериджа), страховая медицина в рамках социального страхования (модель Бисмарка), национальное медицинское страхование. Единую государственную систему здравоохранения в Европе имеют Дания, Испания, Финляндия, Великобритания, Греция, Италия, Ирландия, Португалия и Швеция. При этом в четырех странах — Испании, Великобритании, Греции и Италии — для финансирования здравоохранения используются часть взносов, поступающих на медицинское страхование. Модель Бисмарка сохраняется сегодня в таких странах как Германия, Австрия, Франция, Бельгия, Люксембург и Нидерланды [2, с. 28]. Модель национального медицинского страхования применяют Канада, Тайвань и Южная Корея. Системы Medicare, Medicaid и TRICARE в США основаны на подходе национального медицинского страхования [3].

Ключевое отличие США в том, что они являются единственной богатой промышленно развитой страной без всеобщего медицинского обслуживания.

Всеобщее здравоохранение существует в нескольких формах, но основная идея одна: правительство регулирует рынок медицинских услуг за счет средств налогоплательщиков с целью обеспечения каждого гражданина доступной медицинской помощи в необходимом объеме. При универсальном медицинском обслуживании отсут-

ствует вероятность отказа в страховом покрытии в зависимости от платежеспособности пациента.

Высокая стоимость предоставления качественной медицинской помощи делает всеобщее здравоохранение значимой статьей расходов для государства. В связи с этим медицинское страхование должно оплачиваться дополнительно программами, финансируемыми налогоплательщиками.

Приведем пример, как работает всеобщее здравоохранение. Оно может функционировать разнообразно, в зависимости от конкретной системы. В настоящее время известны три универсальные модели здравоохранения: единый плательщик, обязательное страхование и национальное медицинское страхование.

Модель единого плательщика. В вышеназванной системе правительство предоставляет бесплатное медицинское обслуживание, финансируемое за счет средств, поступающих в бюджет от подоходного налога. Услуги принадлежат государству, но их поставщиками выступают работники государственных учреждений. Каждый гражданин имеет одинаковый доступ к медицинской помощи.

В том случае, когда государство предоставляет медицинские услуги, оно заботится о том, чтобы врачи и больницы оказывали качественную помощь по разумной цене. В связи с этим, государственные органы обязаны осуществлять сбор и анализ данных, а также использовать свою покупательную способность с целью постоянного влияния на поставщиков медицинских услуг.

Великобританией была разработана система единого плательщика. Другие страны, включая Испанию, Новую

Зеландию и Кубу, Соединенные Штаты, предлагают ее ветеранам и военнослужащим.

Модель социального медицинского страхования. Страны, использующие данную модель, предъявляют требования о том, чтобы всё население покупало страховку, как правило, через своих работодателей. В свою очередь те осуществляют вычет налогов из заработной платы сотрудников, с целью покрытия расходов, а налоги идут в государственный фонд медицинского страхования, который компенсирует расходы на медицинское обслуживание граждан. Частные врачи и больницы также предоставляют вышеуказанные медицинские услуги. Однако, при этом государственные органы контролируют цены медицинского страхования. Оно также имеет большое влияние на контроль цен частных поставщиков [5, с. 196].

Помимо вышеперечисленных моделей используется национальное медицинское страхование. Данная модель применяет государственное страхование для оплаты услуг частной практики. Каждый гражданин перечисляет взносы в национальный фонд страхования. Вместе с тем, административные расходы существенно ниже в сравнении с другими моделями, так как функционирует единая страховая компания. У правительства в вышеуказанной системе существует множество способов, позволяющих снизить медицинские расходы.

Остановимся на преимуществах и недостатках всеобщего здравоохранения.

Преимущества:

- снижает общие расходы на здравоохранение;
- уменьшает административные расходы;
- стандартизирует обслуживание;
- создает более здоровую рабочую силу;
- предотвращает будущие социальные издержки;
- направляет людей к более здоровому выбору.

Недостатки:

- здоровая оплата для самых больных;
- значительно меньше финансовых стимулов сохранять собственное здоровье;
- длительное время ожидания выбранных процедур;
- врачи заинтересованы в сокращении расходов на лечение;
- расходы на здравоохранение могут превысить государственный бюджет;
- правительство может ограничить услуги с низкой вероятностью успеха.

Преимущества позволяют добиться следующих эффектов [6]:

- 1) Снижение общих расходов на здравоохранение: контроль цен правительством путем переговоров и регулирования.
- 2) Уменьшение административных затрат: врачи имеют дело, как правило, с одним государственным учреждением. Например, врачи США тратят в четыре раза больше, чем врачи Канады, работая со страховыми компаниями.
- 3) Стандартизация услуг: в условиях конкуренции, как в странах США, поставщики медицинских услуг

должны сосредоточиться на получении прибыли. На практике, зачастую, это осуществляется путем внедрения новейших технологий в протокол лечения пациента. Кроме того, ими предпринимаются попытки настойчивого навязывания дорогостоящих медицинских услуг и соответственно увеличение заработной платы непосредственно среди врачей, как правило, в конкурентной борьбе за более платежеспособного клиента. Универсальная система устраняет мотив прибыли и фокусируется на обеспечении равной заботы обо всех.

4) Формирование более здоровой рабочей силы: исследования показывают, что профилактическая помощь снижает потребность в дорогостоящем использовании отделения неотложной помощи. Не имея доступа к профилактической помощи, 46 % пациентов данного отделения обращались за медицинской помощью, так как у них отсутствовали необходимые условия для обращения в другие медицинские организации. Вышеназванное отделение использовалось в качестве основного лечащего врача. Подобное неравенство в медицинском обслуживании является серьезной причиной роста стоимости медицинских услуг.

5) Предотвращает будущие социальные расходы и затраты на здравоохранение. Профилактическая помощь может устранить или снизить вероятные будущие проблемы со здоровьем, а также улучшить результаты в наиболее уязвимых группах населения.

6) Направляет население к более здоровому выбору: эффективные инвестиции в здравоохранение и его инфраструктуру и государственное образование могут про стимулировать население к здоровому образу жизни.

Недостатки являются причиной следующих эффектов [1, с. 20]:

1) Здоровые люди платят за лечение самых больных: хронические заболевания составляют 90 % расходов на здравоохранение. Самые больные 5 % населения несут 50 % общих расходов, в то время как самые здоровые 50 % создают только 3 % расходов. Однако это верно даже за пределами универсальных систем здравоохранения, так как расходы на лечение хронических заболеваний повышают стоимость планов частного медицинского страхования.

2) Меньше финансовых стимулов для поддержания здоровья: без доплаты люди могут злоупотреблять услугами отделений неотложной помощи и врачей.

3) Длительное время ожидания: правительство уделяет основное внимание оказанию базовой и неотложной медицинской помощи, в связи с этим время ожидания для плановых процедур может возрастать.

4) Врачи заинтересованы в уменьшении расходов на лечение с целью снижения затрат: сокращение государственных расходов может привести к непосредственному уменьшению доступности лечения. Например, врачи сообщают, что сокращение платежей Medicare заставит их закрыть многие собственные лаборатории по анализу крови.

5) Расходы могут превысить государственный бюджет: они составляют значительную часть государ-

ственного бюджета. Например, некоторые канадские провинции тратят почти 40 % от него на здравоохранение.

Государство может ограничить данные услуги с низкой вероятностью успеха. Сюда входят лекарственные препараты для лечения редких болезней и дорогостоящее лечение в старости. В Соединенных Штатах уход за пациентами на последнем году жизни составляет от 13 % до 25 % бюджета Medicare.

В Австралии действует смешанный план медицинского страхования. Государство обеспечивает всеобщее государственное медицинское страхование, называемое Medicare, и управляет государственными больницами. Все граждане получают страховое покрытие. Люди обязаны оплатить франшизы до того, как начнут поступать государственные платежи. Многие жители готовы осуществлять оплату за добровольную частную медицинскую страховку, с целью получения более качественного обслуживания. Государственные меры поддержки и помощи защищают пожилых людей, бедных, детей и сельских жителей.

В 2019 году здравоохранение стоило 9,3 % валового внутреннего продукта (ВВП) Австралии. Стоимость на душу населения составила 5187 долларов США, что немного выше среднего показателя для развитых стран. Время ожидания плановых операций варьировалось от 17 дней для коронарного шунтирования до 209 дней для замены коленного сустава. Австралия также имеет один из лучших показателей младенческой смертности среди сравниваемых стран — всего 3,1 % [4].

В Канаде действует национальная система медицинского страхования. Государство оплачивает услуги, предоставляемые частной системой. Частная добровольная страховка покрывает расходы на зрение, стоматологическую помощь и лекарства, отпускаемые по рецепту. Больницы финансируются государством. Они обеспечивают бесплатную помощь всем жителям независимо от их платежеспособности. Государство держит больницы на фиксированном бюджете, чтобы контролировать расходы, но оно возмещает врачам плату за услуги.

В 2019 году здравоохранение занимало 10,8 % ВВП Канады. Стоимость на человека составила 5418 долларов США. Время ожидания плановых операций варьировалось от шести дней для коронарного шунтирования до 122 дней для замены коленного сустава. Уровень младенческой смертности в 2019 году составил 4,2 % [4].

Во Франции действует система социального медицинского страхования, которая обеспечивает уход за всеми лицами, имеющими французское гражданство. Что включает в себя больницы, врачей, лекарства и некоторую стоматологическую и офтальмологическую помощь. Государство также оплачивает гомеопатию, спа-процедуры и уход в доме престарелых. В страховых доходах налоги на заработную плату составляют 64 %, налоги на прибыль составляют 16 %, а 12 % приходится на налоги на табачные изделия и алкоголь.

В 2019 году здравоохранение занимало 11,2 % ВВП. Это 5376 долларов США на человека. Уровень младенческой смертности в 2019 г. составил 3,8 %. Все эти статистиче-

ские данные являются для развитых стран стандартными средними величинами [4].

В Германии реализуется программа социального медицинского страхования. Каждый обязан иметь государственную медицинскую страховку, но люди с доходом выше определенного могут вместо нее выбирать частную страховку. Государственная покрывает госпитализацию, кроме питания и проживания, реабилитацию при пребывании в стационарах, поддержание психического здоровья, лечение наркомании и даже долгосрочный медицинский уход. Финансирование осуществляется за счет налогов на заработную плату.

В 2019 году здравоохранение занимало 11,7 % ВВП. Это в среднем 6646 долларов США на человека. Вместе с тем, значительная часть немцев может записаться на прием к врачу общей практики на следующий или в тот же день. Детская смертность в 2019 г. в Германии составила 3,2 %.

В Швейцарии функционирует система социального медицинского страхования для всех жителей. Покрытие предоставляется конкурирующими частными страховыми компаниями. Жители оплачивают взносы в зависимости от собственного дохода, а правительство возмещает любые расходы. Люди могут купить добровольную страховку, чтобы получить доступ к лучшим больницам, врачам и удобствам.

В 2019 году расходы на здравоохранение в Швейцарии составили 12,1 % ВВП. Это 7732 доллара США на человека. Уровень младенческой смертности в 2019 составил 3,6 %.

В Великобритании — система здравоохранения с единым плательщиком, которая распространяется на всех жителей. Посетители получают помощь при неотложных состояниях и инфекционных заболеваниях. Национальная служба здравоохранения управляет больницами и платит врачам как работникам государственного учреждения. Государство оплачивает 80 % затрат за счет подоходного налога и налога на заработную плату. Остальное выплачивается из доплат людей, которые платят сами за услуги. Государство оплачивает все виды медицинского обслуживания, включая некоторую стоматологическую и офтальмологическую помощь, уход в хосписе и некоторые виды долгосрочного ухода. Есть некоторые доплаты за лечение наркомании.

В 2019 году расходы на здравоохранение в Великобритании составили 10,3 % ВВП. Стоимость составила 4653 доллара США на человека. Время ожидания плановых операций варьировалось от 35 дней для простатэктомии, до 98 дней для эндопротезирования коленного сустава. Коэффициент младенческой смертности в 2019 г. в Великобритании составил 3,7 %.

В Соединенных Штатах существует смесь государственного и частного медицинского страхования.

В результате 68 % американцев имеют частную медицинскую страховку, в основном от своих работодателей. Правительство субсидирует частное медицинское страхование через Obamacare. Еще 34,1 % американцев имеют государственную страховку. К ним относятся программы

Medicaid, Medicare, Программа медицинского страхования детей и военное страхование. Только 8 % вообще не имеют страхового покрытия.

Практически все поставщики медицинских услуг являются частными. Многие демократические кандидаты в настоящее время продвигают всеобщее здравоохранение под названием «Медикэр для всех».

В 2019 году здравоохранение в США занимало 17 % ВВП. Это 11072 доллара США на человека — достаточно большая сумма. Несмотря на такую стоимость, качество помощи часто хуже, чем в сопоставимых развитых странах. Уровень младенческой смертности составляет 5,6 %, что почти вдвое больше, чем в Австралии и Германии. Третья ведущая причина смерти в США — врачебная ошибка [3].

Медицину США называют медициной для богатых. Бедные слои населения порой не получают даже минимального медицинского обслуживания.

Таким образом, медицинское страхование является формой социальной защиты интересов населения в случае потери здоровья от любой причины. Его ведущая цель — гарантировать гражданам при возникновении страхового случая получения медицинской помощи за счет накопленных средств и финансировать профилактические мероприятия. В развитых государствах оно проводится, как правило, в обязательном и добровольном порядке. По обязательному страхованию работодатели отчисляют от своих доходов страховые взносы, за счет которых формируется управляемый государством страховой фонд. По добровольному медицинскому страхованию, оплачиваемому за счет средств самих трудящихся обеспечивается возмещение более высокого уровня медицинской помощи. Условиями обязательного и добровольного медицинского страхования оговаривается перечень соответствующих медицинских услуг, предоставляемых застрахованным гражданам.

Литература:

1. Антропов, В. В. Здравоохранение и медицинское страхование в Швеции. / В. В. Антропов // Проблемы управления здравоохранением. — 2016. — № 1. — с. 17–23.
2. Безуглая, В. А. Зарубежный опыт становления и развития медицинского страхования / В. А. Безуглая // Экономика. Бизнес. Финансы. — 2021. — № 6. — с. 27–31. — EDN GPIPZN.
3. Как устроено медицинское страхование в европейских странах и США [Электронный ресурс] / — Режим доступа: <https://meds.com.ua/ustroistvo-medstrahovania-v-sha-i-evrope/>
4. Мировая статистика здравоохранения. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://apps.who.int/>
5. Тумасян, А. К. Обязательное медицинское страхование и его особенности / А. К. Тумасян // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. — 2018. — № 48. — с. 195–200.
6. Частное медицинское страхование в Германии [Электронный ресурс] / С. А. Бабкин. — Режим доступа: <http://www.tupa-germania.ru>

Сравнение осложнений после COVID-19 у вакцинированных и невакцинированных молодых людей

Николаева Дарья Дмитриевна, студент;

Закиева Маргарита Александровна, студент

Научный руководитель: Попова Надежда Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент
Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера

В данной статье оценены осложнения у лиц молодого возраста после перенесенного COVID-19, госпитализированных и не госпитализированных в инфекционный стационар. В исследование было включено 90 лиц молодого возраста с перенесенным диагнозом «коронавирусная инфекция COVID-19» в анамнезе. Согласно классификации ВОЗ молодой возраст имеет рамки от 18 до 44 лет, поэтому в наше исследование были включены люди в этих возрастных рамках, средний возраст составил 21,8 лет: женского пола 71 (78,9 %) и мужского пола 19 (21,1 %).

Ключевые слова. COVID-19, коронавирусная инфекция, лица молодого возраста, осложнения, вакцинация

Цель исследования:

1. Выявить наиболее частые осложнения у лиц молодого возраста переболевших COVID-19.

2. Оценить и сравнить осложнения после перенесенного COVID-19 у вакцинированных и невакцинированных лиц молодого возраста.

3. Выявить взаимосвязь между вакцинацией и выявленными осложнениями.

Материал и методы исследования.

Простое описательное исследование, основанное на анализе анкетирования лиц молодого возраста, имеющих перенесенный COVID-19 в анамнезе, содержащего полную информацию о течении заболевания, наблюдаемых осложнениях и их длительности. Опрос также включает в себя данные группы крови и резус-принадлежности, какой вакциной была проведена вакцинация, была ли госпитализация в инфекционный стационар и какое лечение было проведено у опрошенных.

В исследовании приняли участие 90 лиц в возрасте от 18 до 44 лет. Все опрошенные дали свое добровольное согласие на прохождение анкетирования и дальнейшую обработку полученных результатов.

Критерии включения: возраст от 18 до 44 лет, наличие перенесенного COVID-19 в анамнезе, добровольное согласие на анкетирование.

Критерии исключения: возраст младше 18 лет и старше 45 лет, отсутствие перенесенного COVID-19 в анамнезе добровольного согласия на анкетирование.

Результаты исследования.

Нами было проанализировано 90 анкет молодых людей в возрасте от 18 до 44 лет, имеющих в анамнезе перенесенный COVID-19. Средний возраст анкетированных составил 21,8. Большая часть опрошенных этой возрастной группы были лица женского пола — 71 человек (78,9 %) и 19 человек (21,1 %) были лица мужского пола.

В возрасте от 18 до 24 лет было 82 опрошенных, в возрасте от 25 до 29 лет было 3 опрошенных, в возрасте от 30 до 34 лет был 1 опрошенный и в возрасте от 35 до 40 лет 4 опрошенных.

Анализируя полученные данные, мы получили, что большинство переболевших молодых людей имеют I(0) группу крови и положительный Rh(+) резус-фактор. Наиболее частыми осложнениями у вакцинированных и невакцинированных молодых людей были: хроническая усталость (52,2 %), снижение способности запоминать ин-

формацию (52,2 %), выпадение волос (36,7 %), нарушение обоняния (35,6 %), наличие одышки, головные боли и нарушение вкуса наблюдались у (22,2 %) анкетированных. Необходимо также выделить процент молодых людей, у которых осложнения вообще не наблюдались, он составил 23,3 %.

Из опрошенных нами молодых людей 55 (61,1 %) человек прошли полную вакцинацию и 35 (38,9 %) не были вакцинированы на момент болезни.

Среди вакцинированных наиболее частыми осложнениями являлись: снижение способности запоминать информацию — 31 человек (56,3 %), хроническая усталость — 27 человек (49 %), потеря обоняния — 22 человека (40 %), выпадение волос — 18 человек (32 %), нарушение вкуса — 14 человек (24,5 %), головные боли — 12 человек (21,8 %), одышка — 9 человек (16,3 %). Не наблюдалось осложнений у 13 человек (23,6 %)

Среди невакцинированных самыми частыми осложнениями являлись: снижение способности запоминать информацию — 20 человек (60 %), хроническая усталость — 20 человек (57,1 %), выпадение волос — 15 человек (42 %), потеря обоняния — 10 человек (28,6 %), одышка — 10 человек (28,6 %), головные боли — 8 человек (22,8 %), нарушение вкуса — 6 человек (17 %). Не наблюдалось осложнений у 7 человек (20 %).

Исходя из полученных данных средняя продолжительность осложнений была 2–3 месяца как у вакцинированных, так и не у вакцинированных. Наиболее длительно сохранялись такие осложнения как: хроническая усталость и снижение способности запоминать информацию.

Выводы.

Таким образом, в ходе исследования мы определили, что наиболее частыми осложнениями у молодых были: хроническая усталость, снижение способности запоминать информацию, выпадение волос, нарушение обоняния, наличие одышки, головные боли и нарушение вкуса. Осложнения наблюдаются у обеих групп молодых людей, однако частота встречаемости этих осложнений больше у невакцинированных.

Литература:

1. Отчет о текущей ситуации по борьбе с коронавирусом / Коммуникационный центр Правительства РФ. Адрес: <https://стопкоронавирус.рф/>.
2. Последствия коронавируса: влияние на органы и психику. Последствия прививки. Адрес: Последствия коронавируса: влияние на органы и психику. Последствия прививки (sechenov.ru).
3. Клинические особенности COVID-19 у пациентов пожилого возраста: сравнение с пациентами молодого и среднего возраста. Адрес: Клинические особенности COVID-19 у пациентов пожилого возраста: сравнение с пациентами молодого и среднего возраста — PubMed (nih.gov).

ФАРМАЦИЯ И ФАРМАКОЛОГИЯ

Контент-анализ регистрации антигельминтных лекарственных средств в Государственном реестре лекарственных средств и медицинской техники в Республике Узбекистан за 2016–2021 гг.

Шакиров Мохиржан Музаффарович, старший преподаватель
Ташкентский фармацевтический институт (Узбекистан)

Умарова Шахноз Зиятовна, кандидат фармацевтических наук, профессор, 1-проректор
Фармацевтический институт образования и исследований (г. Ташкент, Узбекистан)

Изучение данных «Государственного Реестра лекарственных средств и медицинской техники в Республике Узбекистан» за 2016–2021 гг. (№ № 20–25) показало, что доля лекарственных средств отечественного производства имеют 29 наименований, производители стран СНГ — 3, а лекарственные средства зарубежного производства — 33 наименования. Определены полнота, широта и глубина ассортимента АЛС: на фармацевтическом рынке Узбекистана присутствуют 65 наименований АЛС (ЛС отечественных производителей — 44 %, стран СНГ — 5 % и 51 % зарубежных производителей). Из них по форме выпуска 61,6 % составляют таблетки, таблетки 35,4 %, таблетки жевательные 10 % и таблетки, покрытые оболочкой, 7 %, суспензия для приёма внутрь 24,6 % и 7,7 % лекарственное растительное сырьё. Так как гельминтозами чаще всего болеют дети, лекарственная форма АЛС в виде таблеток (жевательные, покрытые оболочкой) является точно дозированной и удобной для приёма.

Ключевые слова: *гельминтоз, антигельминтные лекарственные средства, ассортимент, лекарственная форма, полнота, широта и глубина ассортимента.*

Content analysis of registration of antihelminth medicines in the State Register of medicines and medical equipment in the Republic of Uzbekistan for 2016–2021

Shakirov Mokhirzhan Muzaffarovich, senior teacher
Tashkent Pharmaceutical Institute (Uzbekistan)

Umarova Shakhnoz Ziyatovna, candidate of pharmaceutical sciences, professor, 1-vice-rector
Pharmaceutical Institute of Education and Research (Tashkent, Uzbekistan)

Studying the data of the «State Register of Medicines and Medical Equipment in the Republic of Uzbekistan» for 2016–2021. (Nos. 20–25) showed that the share of domestically produced medicines is 29 names, manufacturers of the Commonwealth of Independent States (CIS) 3, and foreign-made medicines 33 names. The completeness, breadth and depth of the assortment of anthelmintic drugs were determined: there are 65 items of anthelmintic drugs on the pharmaceutical market of Uzbekistan (drugs of domestic manufacturers — 44 %, CIS countries — 5 % and 51 % of foreign manufacturers). Of these, in the form of release, 61.6 % are tablets, tablets 35.4 %, chewable tablets 10 % and coated tablets 7 % oral suspension 24.6 % and 7.7 % medicinal plant raw materials. Since children are most often ill with helminthiasis, the dosage form of anthelmintic drugs in the form of tablets (chewable, coated) is precisely dosed and convenient to take.

Keywords: *helminthiasis, anthelmintic drugs, assortment, dosage form, completeness, breadth and depth of assortment.*

Согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра, все заболевания разделены на 21 класс, классы разделены на блоки, а блоки на коды, то есть на типы болезней. Класс 1 — это класс «Некоторые ин-

фекционные и паразитарные болезни», который включает 20 блоков. Этот класс очень большой и включает 946 различных инфекционных и паразитарных болезней [1].

Гельминтозы относятся к 17 блоку (B65-B83), который включает 95 разновидностей гельминтозов.

Гельминтозы — паразитарные инвазии человека и животных, заражение которыми происходит пищевым или контактным путем. Они встречаются почти повсеместно, во всех климатических зонах, за исключением районов вечной мерзлоты, высокогорий и пустынь. Более трети населения планеты заражено гельминтами. В организме человека могут жить более 270 видов гельминтов, но только 40 из них являются облигатными паразитами человека, остальные поражают людей случайно [2].

Трудно измерить ущерб, наносимый паразитирующими гельминтами здоровью населения и социально-экономическому развитию общества в целом. Вместе с тем, по оценкам Всемирного банка развития, гельминтозы занимают четвертое место по причиняемому ущербу среди всех видов патологии человека после диарей, туберкулеза и ишемической болезни сердца [3].

Цель исследования. Целью нашего исследования являлась изучение рынка антигельминтных лекарственных средств с использованием контент-анализа материалов Государственного Реестра лекарственных средств и медицинской техники Республики Узбекистан за 2016–2021 гг. [4–9]

Методы и объекты исследования. Для исследования были использованы маркетинговые исследования всех антигельминтных лекарственных средств зарегистрированных Государственном Реестре лекарственных средств и медицинской техники в Республике Узбекистан за 2016–2021 гг.

Основные результаты. Анализ реестров лекарственных средств и медицинской техники за 2016–2021 годов [4–9], показал, что количество антигельминтных лекарственных средств (АЛС) составляет порядка 80 наименований [8] в 2020 году, а в 2021 году 65 наименований [9], при этом наблюдается рост за последние 5 лет.

В Государственном Реестре лекарственных средств и медицинской техники Республики Узбекистан в 2016 году было зарегистрировано АЛС 72 наименований, из них 51 % отечественные лекарственные средства, 42 % зарубежные лекарственные средства и 7 % стран СНГ. В 2020 и 2021 годах широта ассортимента АЛС представлена соответственно 78 и 65 наименованиями, 54 % и 44 % ассортимента составляют препараты отечественных производителей, 41 % и 51 % препараты зарубежных производителей, а также по 5 % производителей стран СНГ (рисунок 1).

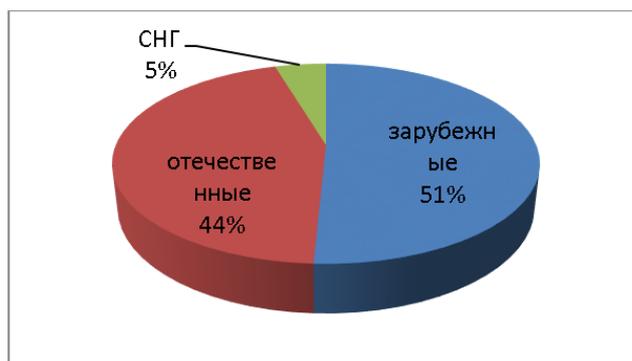


Рис. 1. Доля АЛС в 2021 г.

Как видно из таблицы 1, в течение вышеуказанного периода регистрация АЛС выросла на 8,3 % в 2020 году, а в 2021 году снизилась на 10 %. Это связано с тем, что 12

видов лекарственного растительного сырья были сняты с Госреестра по истечении 5 лет.

Таблица 1. Количество и доля зарегистрированных АЛС

	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
Отечеств. ЛС	37	51 %	42	53 %	40	54 %	42	57 %	42	54 %	29	44 %
Зарубеж. ЛС	30	42 %	32	41 %	29	39 %	26	36 %	32	41 %	33	51 %
Страны СНГ	5	7 %	5	6 %	5	7 %	5	7 %	4	5 %	3	5 %
ВСЕГО	72	100 %	79	100 %	74	100 %	73	100 %	78	100 %	65	100 %

Анализ регистраций ассортимента АЛС по странам показал, что самое большое количество лекарственных средств приходится на Узбекистан — 42 лекарственных препаратов — 54 % в 2020 году, а в 2021 году на зарубежные лекарственные средства — 33 лекарственных препаратов — 51 %, лидирующее положение занимает Индия — 23 на-

именований, что составляет — 28 %. Это объясняется тем, что многие отечественные производители не перерегистрировали семян тыквы в 2021 году. Из производителей стран СНГ Украина представлена 2 наименования (3 %), а Грузия зарегистрировала в Узбекистане одно наименование АЛС и имеет долю 1,5 % из ассортимента АЛС (таблица 2).

Таблица 2. Анализ регистрации АГЛС по странам-производителям.

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Отечеств. АГЛС						
ВСЕГО	37	42	40	42	42 (54 %)	29
Зарубеж. АГЛС						
Индия	17	21	17	17	22 (28 %)	23 (35 %)
Египет	3	2	2	1	1	1
Венгрия	2	2	2	2	—	—
Франция	2	2	2	2	2	2
Германия	1	1	1	—	—	—
ЮАР	1	1	1	1	1	1
Корея	1	1	1	—	1	1
Китай	1	1	1	1	1	1
Польша	1	1	2	1	2	2
Бангладеш	1	—	—	—	—	—
Румыния	—	—	—	1	2	2
ВСЕГО	30	32	29	26	32	33
Страны СНГ						
Украина	1	1	1	2	2	2
Грузия	1	1	1	1	1	1
Молдова	1	1	1	—	—	—
Армения	1	1	1	1	1	—
Россия	1	1	1	1	—	—
ВСЕГО	5	5	5	5	4	3
	72	79	74	73	78	65

При анализе регистрации АЛС по годам видно уменьшение числа регистрации в 2021 году вследствие снятия 12 видов отечественного лекарственного растительного сырья с Госреестра по истечении 5 лет (рисунок 2).

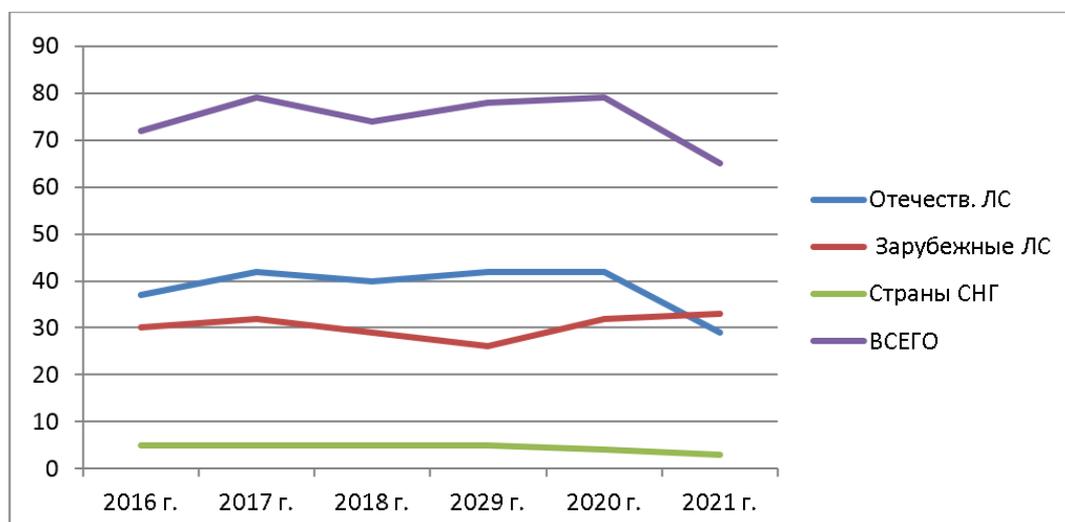


Рис. 2. Анализ регистрации АЛС по годам

Анализ ассортимента АЛС по действующему веществу показал, что препараты, действующим веществом которых является албендазол, составляют 51 % (из них 20 % отечественного, 26 % зарубежного производства и 5 % ЛС стран СНГ) из общего ассортимента АЛС, пирантел 12,3 % (из них 4,6 % отечественного и 7,7 % зарубежного производства), мебендазол 9,0 % (по 4,5 % отечественного и зарубежного производства), комбинированные препараты 10,7 % (из

них 1,5 % отечественного и 9,2 % зарубежного производства), а остальные действующие вещества 17 % (таблица 3).

Как видно из таблицы 4, по форме приёма АЛС являются 100 % пероральными ЛС. Из них по форме выпуска таблетки составляют 35,4 %, суспензия — 24,7 %, таблетки для разжевывания — 15,4 %, таблетки, покрытые оболочкой — 10,8 %, лекарственное растительное сырьё — 7,7 %, а все остальные — 6 % от общего количества АЛС.

Таблица 3. Анализ регистрации АГЛС по действующему веществу

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Отечеств. ЛС						
Albendazole	14	16	15	16	13	13
Mebendazole	3	3	2	3	4	3
Comb.drug	2	2	2	1	1	1
Pyrantel	—	1	1	1	3	3
Fenasal (Niclosamide)	5	5	4	4	4	3
Allium	—	—	—	1	1	—
Tanacetum vulgare	2	3	3	3	3	1
Cucurbita pero	11	12	13	13	13	4
Carbendazim	—	—	—	—	—	1
ВСЕГО	37	42	40	42	42	29
Зарубеж. ЛС						
Albendazole	20	21	18	15	17	17
Mebendazole	4	4	2	2	5	4
Comb.drug Levamisole	—	2	3	3	4	6
Pyrantel	1	1	1	1	1	1
Praziquantel	4	3	4	5	5	5
	1	1	1	—	—	—
ВСЕГО	30	32	29	26	32	33
Страны СНГ						
Albendazole	3	3	3	4	3	3
Mebendazole	1	1	1	—	1	—
Pyrantel	1	1	1	1	—	—
ВСЕГО	5	5	5	5	4	3
	72	79	74	73	78	65

Таблица 4. Анализ регистрации АЛС по форме выпуска

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Отечеств. ЛС						
Таблетки	11	10	9	10	10	9
Таб. для разжевывания	2	3	3	3	4	4
Таблетки, покрытые оболочкой Капсулы	4	4	4	4	2	2
Суспензия	1	1	1	1	1	1
Жидкость	4	7	5	5	6	6
Лекарственное растительное сырьё	1	1	1	1	1	—
Порошок	13	15	16	16	16	5
Порошок для приготовления суспензии	1	1	1	1	1	1
	—	—	—	1	1	1
ВСЕГО	37	42	40	42	42	29
Зарубеж. ЛС						
Таблетки	9	11	9	10	12	13
Таблетки жевательные	7	7	7	6	7	6
Таблетки, покрытые плёночной оболочкой	6	5	4	2	3	3
Суспензия	7	8	8	7	9	10
Порошок для приготовления суспензии	1	1	1	1	1	1
ВСЕГО	30	32	29	26	32	33
Страны СНГ						
Таблетки	2	2	2	3	2	1
Таблетки, покрытые оболочкой	2	2	2	2	2	2
Суспензия	1	1	1	—	—	—
ВСЕГО	5	5	5	5	4	3

Так как лекарственная форма в виде таблеток является наиболее удобной и дозированной формой, она составляет 61,6 % из общего количества АЛС (65): таблетки 35,4 %, таблетки жевательные 15,4 % и таблетки покрытые

оболочкой 10,8 % (таблица 5). Суспензии составляют 24,6 % (16 наименований), а лекарственное растительное сырьё 7,7 % (5 наименований).

Таблица 5. Доля лекарственной формы в виде таблеток

Форма ЛС	Количество наименований	Всего	%	
Таблетки	23	40	35,4	61,6
Таблетки жевательные	10		15,4	
Таблетки покрытые оболочкой	7		10,8	

В 2021 году девятнадцать отечественных производителей произвели АЛС. Из них СП ООО Remedy Group, 7 наименований, ИП ООО Nobel-Pharmsanoat, ООО Dentafill Plyus, ООО Lekinterkaps и ООО Radiks произвели по 2 наименований АЛС, а остальные компании как ООО Agro Pharm Medical Lux, ЧП AseL, ООО ATM Pharm, СП

Gufic Avicenna, СП ООО Jurabek Laboratories, ООО Nika Pharm, АО O`zkiymofarm, ООО Osiyo Farm, АО Samarqand Dori-Darmon, ООО Samo, ООО Sharq Darmon, ООО Surxon Dori-Darmon, ИП ООО Well Med Pharm, ООО Zamona Rano по 1 наименованию АЛС.

Таблица 6

СП ООО	Remedy Group Jurabek Laboratories
ИП ООО	Nobel-Pharmsanoat, Well Med Pharm
АО	O`zkiymofarm, Samarqand Dori-Darmon
СП	Gufic Avicenna
ЧП	AseL
ООО	Dentafill Plyus, Lekinterkaps, Radiks, Agro Pharm Medical Lux, ATM Pharm, Nika Pharm, Osiyo Farm, Samo, Sharq Darmon, Surxon Dori-Darmon, Zamona Rano

Выводы. Результатами проведенного нами анализа рынка АЛС стали нижеследующие выводы:

1. Изучение данных «Государственного Реестра лекарственных средств и медицинской техники в Республике Узбекистан» за 2016–2021 гг. (№ № 20–25) показало, что доля лекарственных средств отечественного производства имеют 29 наименований, производители стран СНГ 3, а лекарственные средства зарубежного производства 33 наименований.

2. Определены полнота, широта и глубина ассортимента АЛС: на фармацевтическом рынке Узбекистана присутствуют 65 наименований АЛС (ЛС отечественных производителей — 44 %, стран СНГ — 5 % и 51 % зарубежных производителей). Из них по форме выпуска 61,6 % составляет таблетки, таблетки 35,4 %, таблетки жевательные 10 % и таблетки покрытые оболочкой 7 % суспензия для приёма внутрь 24,6 % и 7,7 % лекарственное растительное сырьё. Так как гельминтозами чаще всего болеют дети лекарственная форма АЛС в виде таблеток

(жевательные, покрытые оболочкой) является точно дозированной и удобной для приёма.

3. Анализ регистраций ассортимента АЛС по странам показал, что отечественные АЛС зарегистрированные в 2020 году составляют 42 наименований, которые составляют 54 % от общего количества АЛС, а в 2021 году 29 наименований — 44 %. А в 2021 году лидерство перешло на зарубежные лекарственные средства — 33 лекарственных препаратов — 51 %, первенство перешло в Индию — 23 наименований, что составляет — 28 %.

4. Анализ ассортимента АЛС по действующему веществу показал, что препараты, действующим веществом которых является албендазол, составляют 51 % (из них 20 % отечественного, 26 % зарубежного производства и 5 % ЛС стран СНГ) из общего ассортимента АЛС.

5. При анализе организационно-правовой формы отечественных производителей выпускающих АЛС было выявлено шесть видов собственности: СП ООО, ИП ООО и АО по два, ООО одиннадцать, СП и ЧП по одному.

6. Только лекарственное растительное сырьё семян тыквы отпускается без рецепта врача. А остальные АЛС отпускаются по рецепту врача. Поэтому производители АЛС не могут рекламировать свою продукцию в СМИ с целью охвата большого количества покупателей всех возрастов и социального положения.

Литература:

1. Шакиров, М. М., Умарова Ш. З. Анализ рынка антигельминтных лекарственных средств применяемых при гельминтозе в Республике Узбекистан // Фармацевтический журнал. — Ташкент. — 2021. — № 2. — с. 9–22.
2. Куприянова, Н. Ю., Владимиров Н. И. и др. Эпидемиология гельминтозов // Учебно-методическое пособие для студентов. Иркутск. 2011. с. 3.
3. Вальчук, И. Н., Дороженкова Т. Е., Чистенко Г. Н. Эпидемиологическая характеристика и основы профилактики контактных гельминтозов // Учебно-методическое пособие. Минск. 2017. с. 4
4. Государственный Реестр. 20 изд., перераб. И доп. — Т. 2016.
5. Государственный Реестр. 21 изд., перераб. И доп. — Т. 2017.
6. Государственный Реестр. 22 изд., перераб. И доп. — Т. 2018.
7. Государственный Реестр. 23 изд., перераб. И доп. — Т. 2019.
8. Государственный Реестр. 24 изд., перераб. И доп. — Т. 2020.
9. Государственный Реестр. 25 изд., перераб. И доп. — Т. 2021.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программное приложение для исследования собственных частот колебания консоли крыла самолета

Баранников Дмитрий Владимирович, студент

Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова (г. Королев)

В статье автор разрабатывает приложение для анализа и исследования собственных частот колебания консоли крыла самолета

Ключевые слова: имитационная модель, Anylogic, флаттер, консоль крыла, графический интерфейс

Основная цель исследования — разработка имитационной модели исследования собственных частот колебания консоли крыла самолета в среде Anylogic, для последующего решения проблемы флаттера или других возникающих колебаний, приводящих к разрушению крыла.

Разрабатываемая система должна находить частоты собственных колебаний консоли крыла закрепленной к фюзеляжу, в зависимости от полноты баков. Топливная система самолета располагается по всему крылу равномерно. Расчеты проводятся без учета материалов консоли крыла самолета. Прототип самолета можно будет задать свой, в зависимости от неизменных инженерных характеристик крыла самолета, программа будет вычислять нужные для специалиста параметры.

Имитационное моделирование позволит с помощью простых объектов описать реальную систему, называемую моделью. Моделирование применяется в случаях, когда проведение экспериментов над реальной системой невозможно или нецелесообразно, например, из-за высокой стоимости или длительности проведения эксперимента в реальном масштабе времени. Многие системы моделирования позволяют менять параметры модели только до запуска модели на выполнение.

AnyLogic позволяет пользователю вмешиваться в работу модели, изменяя параметры модели в процессе ее функционирования. Примером таких средств являются слайдеры, которые могут быть введены в окно анимации.

Практическая ценность работы заключается в создании работоспособной автоматизированной системы модели крыла самолета, позволяющей сократить ручной труд специалиста и снизить затраты во времени, связанные с нахождением нужных параметров отдельно, возможность внедрения системы и её расширения в будущем. Прикладная программа должна исследовать модель, при критических значениях параметра и иметь возможность адаптировать модель при реальных условиях. Anylogic имеет открытый код, что позволяет наращивать функциональность модели.

Актуальность исследования:

— Упрощение математических расчетов и анализа конструкции, для оперативного расчета БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) или других воздушных судов.

— Проверка выполнения условий, что расчетные параметры лежат в определенно заданных пределах, а также анализ отклонений от нормы.

— Интерфейс программы позволяет варьировать большой набор различных входных физических параметров и визуализировать результаты в виде графиков, что дает возможность использовать данный продукт не подготовленному, с точки зрения программирования, пользователю.

На первом этапе происходит создание входных параметров и визуализации консоли крыла, используя графический интерфейс программы, с возможностью варьирования параметров во время функционирования, проиллюстрируем это на рис. 1.

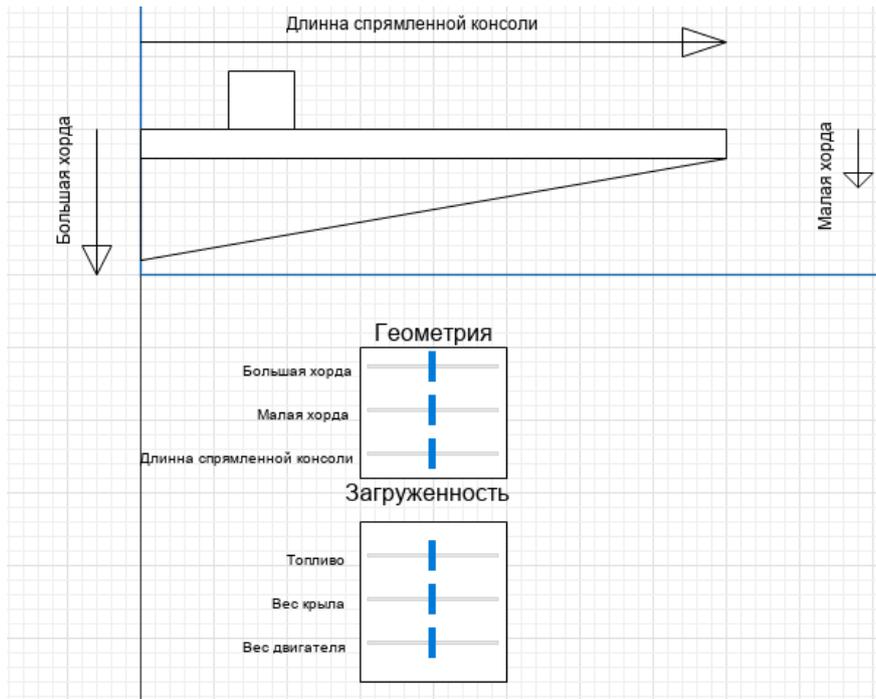


Рис. 1. Блок входных параметров в графическом редакторе среды Anylogic

Основные формулы нужные для расчетов:

Площадь консоли крыла (1)

$$S = (b_k + b_0)/2 * L_k \tag{1}$$

Распределение полной массы по площади (2)

$$\rho = (P_{топл} + P_{констр})/S, \tag{2}$$

где $P_{топл}$ — вес топлива, $P_{констр}$ — вес спрямленной консоли.

Дальше для вычисления более точных результатов была применена дискретизация крыла на 10 равных частей, массу каждого участка распределим в центре

Массу каждого участка крыла (6) найдем через тангенс угла (3) подобных треугольников (4) и (5) рис. 2.

$$\alpha^\circ = \tan((b_k - b_0)/L_k) \tag{3}$$

$$C = \alpha^\circ * L_k * z \tag{4}$$

$$C1 = \alpha^\circ * L_k * (z - 1) \tag{5}$$

$$m = \rho * (C + C1) * \frac{Lk}{2} + \rho * b_0 * Lk \tag{6}$$

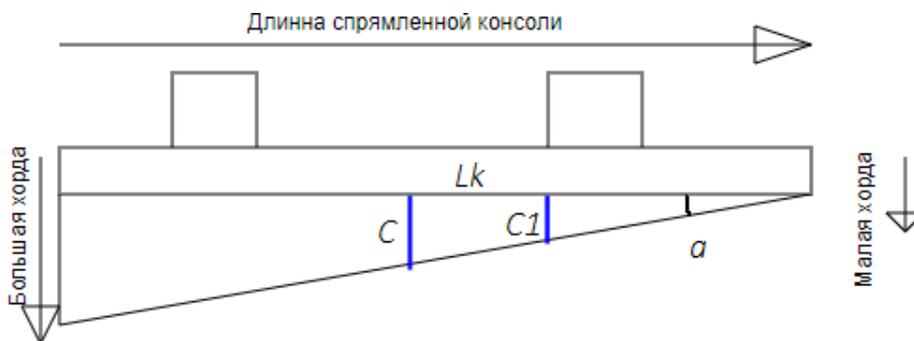


Рис. 2. Нахождение массы крыла через площадь трапеции

Коэффициент податливости через интеграл Мора (4.12).

$$\delta_{ij} = \int_0^l \frac{M_i M_j}{EI} dz \tag{7}$$

Чтобы найти собственные частоты воспользуемся системой (8) при отсутствие внешних сил $\{F_{вн}\} = 0$.

$$[m] * \{\ddot{x}\} * [\delta] + \{x\} = 0, \tag{8}$$

Из формулы (8) можно вычислить собственные колебания, обозначим матрицу $[B] = [\delta]^* [m]$. (9)

$$p = \sqrt{\frac{1}{[B]}}$$
(9)

Плотность с учетом расхода топлива на 10 участках полета (10).

$$p_f = \left(\frac{P_{\text{топл}} + P_{\text{констр}}}{S} \right) - ((P_{\text{топл}} + P_{\text{констр}}) / 10S) * (z - 1)$$
(10)

Параметры, которые задаются при начале работы с помощью ползунков.

Геометрия крыла:

- LengthL — малая хорда;
- LengthH — большая хорда;
- Width — длинна спрямленной консоли.

Загруженность крыла:

- Fuel — топливо;
- Weight — вес крыла;
- Weight_engine — вес двигателя самолета.

Дополнительные параметры:

- EI — изгибная жесткость

На втором этапе происходит формирование плана создания модели и ее реализации с помощью программного кода.

На рис. 3 представлена блок-схема имитационной модели для нахождения собственных частот колебания консоли крыла на всем пути летательного аппарата.

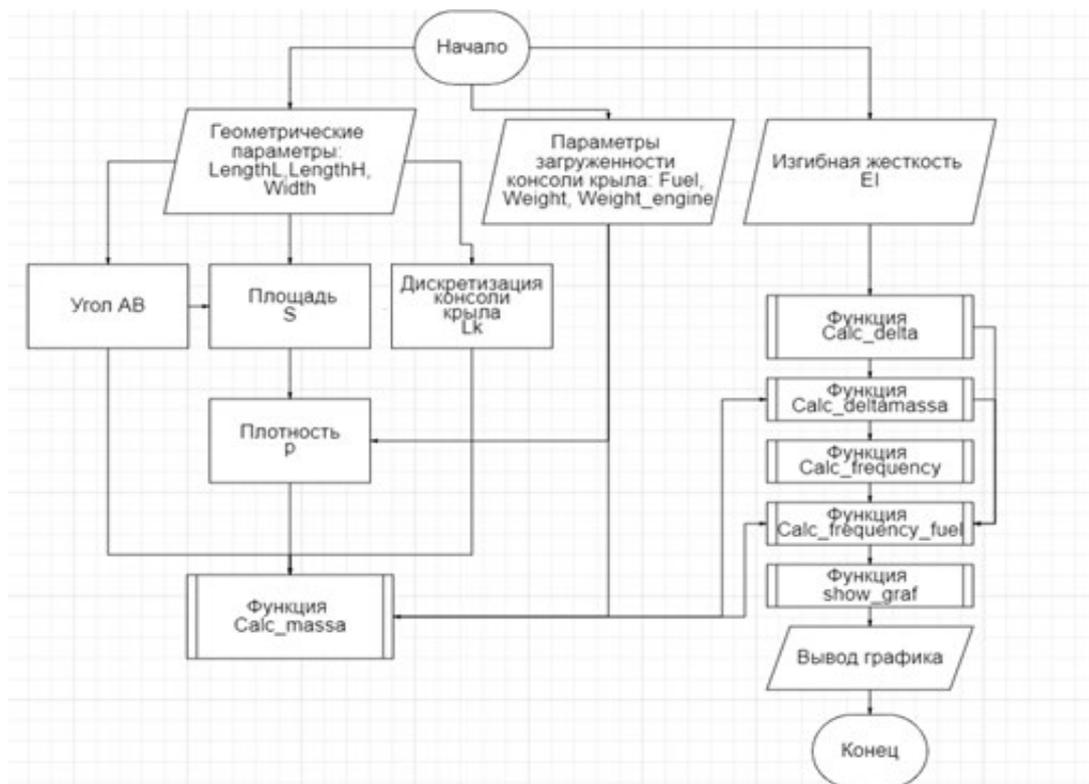


Рис. 3. Блок-схема работы имитационной модели

Функции массы, коэффициента податливости и собственных частот, написанные на языке Java с помощью графического интерфейса программы, представлены на рис. 4.

Пример работы модели произвольной консоли представлен на рис. 5.

```

for(int i=0; i<b_i.length; i++)
{
    b_i[i]=UgolAB*Lk*(i+1);
}
for(int i=0; i<b_i1.length; i++)
{
    b_i1[i]=UgolAB*Lk*(i);
}
for(int i=0; i<massa.length; i++)
{
    massa[i]=Density*(b_i[i]+b_i1[i])*Lk/2+Density*lengthL*Lk;
    if (i==6)
        massa[i]=massa[i]+Weight_engine;
}

```

Тело функции

```

for(int i=0; i<Moment.length; i++)
{
    Moment[i]=Lk*(10-i)*Lk*massa[9-i];
}

for(int i=0; i<delta.length; i++) {
    for(int j=0; j<delta[i].length; j++ ) {
        delta[i][j] = (Moment[i]*Moment[j])/E1;
    }
}

```

Тело функции

```

for(int i=0; i<Delta_massa.length; i++)
{
    Delta_massa[i]=0.0;
    for(int j=0; j<Delta_massa.length; j++)
    {
        Delta_massa[i]+=delta[i][j]*massa[j];
    }
}

```

Тело функции

```

for(int i=0; i<Frequency.length; i++) {
    Frequency[i] = cbrt(1.0/Delta_massa[9-i]);
}

```

Тело функции

```

for(int i=0; i<p_g.length; i++)
{
    fuel[i]= Fuel-(Fuel/9)*i;
    p_g[i] = ((Weight+Fuel)/5)-(((Weight+Fuel)/5)/10)*i;

    Calc_massa(p_g[i]);
    Calc_delta();
    Calc_deltamassa();
    Calc_frequency();
    for(int j=0; j<Matrix_graf.length; j++)
    {
        Matrix_graf[i][j]=Frequency[j];
    }
}
show_graf();

```

Рис. 4. Свойства окон функций консоли крыла в среде Anylogic

Вектор изменения частот при уменьшении массы по точкам

0.163	0.126	0.107	0.095	0.086	0.079	0.063	0.069	0.065	0.062
0.181	0.139	0.118	0.105	0.095	0.087	0.068	0.076	0.072	0.068
0.202	0.156	0.132	0.117	0.106	0.098	0.075	0.085	0.08	0.076
0.23	0.177	0.15	0.133	0.121	0.111	0.084	0.097	0.091	0.087
0.266	0.205	0.174	0.154	0.14	0.128	0.095	0.112	0.106	0.1
0.315	0.243	0.206	0.183	0.166	0.152	0.109	0.133	0.125	0.119
0.388	0.299	0.254	0.225	0.204	0.187	0.128	0.164	0.154	0.146
0.504	0.388	0.33	0.292	0.265	0.244	0.157	0.213	0.201	0.19
0.723	0.557	0.473	0.419	0.38	0.349	0.205	0.305	0.288	0.273
1.296	1	0.849	0.752	0.682	0.627	0.305	0.547	0.517	0.49
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10

Рис. 5.

Входные параметры произвольной консоли:

Большая хорда 3 м, малая хорда 1,5 м, длинна спрямленной консоли 15 м, топливо 4800 кг, вес крыла 1200 кг, Вес одного двигателя 400 кг.

В ходе данной работы:

Разработан программный комплекс, позволяющий рассчитать параметры консоли крыла в интерактивном режиме.

Модель создана в режиме открытого доступа, что позволяет её усовершенствовать, другими дополнительными функциональными возможностями для расчета консоли крыла.

Литература:

1. Назначение и возможности инструментальной среды AnyLogic [Электронный ресурс]. <https://zdamsam.ru/a10946.html>
2. Безуевский, А. В. Особенности характеристик статической и динамической аэроупругости летательных аппаратов с крылом большого удлинения: диссертация / Безуевский А. В. Жуковский, 2019–151с
3. Д. В. Хомицкий. Моделирование элементов динамики самолёта в условиях неустойчивости на большой высоте Практикум — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2008. — 37 с.
4. Чепурных, И. В. Прочность конструкции летательных аппаратов: учеб. Пособие / И. В. Чепурных. — Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013.-137 с. ISBN 978–5-7765–1035–9.

Приложение для университетской информационной системы

Бестаева Наталия Викторовна, аспирант
Астраханский государственный технический университет

Наличие приложения для университетской информационной системы упрощает студенческие организационные процессы и экономит их время. В этой статье рассмотрена модель для такой системы. Информация была получена при анализе ранее выполненных работ, а также структурированных интервью от сотрудников высшего учебного заведения. Собранные данные позволяют разработать приложение для университетской информационной системы, которое должно помочь как студентам, так и кафедрам.

Ключевые слова: приложение, информационная система, разработка.

В основу исследования легла проблема в управлении обменом информацией в пределах университетских городков. В 1990-х годах разработчики начали двигаться в сторону использования системы WWW (World Wide Web). В конце XX века потенциал обмена информацией в вузе повысился за счет использования информационных технологий и электронной связи. С XX века до наших дней, начиная с черно-белых телефонов и заканчивая смартфонами или мини-компьютерами, мобильные операционные системы (ОС) [1] во многом продвинулись. Начиная с Palm OS в 1996 году до 2000 года модель Windows Pocket PC до Android и Blackberry OS, смартфоны резко эволюционировали и кардинально поменяли наши жизни [2, 3]. Компьютеры и мобильные устройства сильно влияют на нашу повседневную жизнь, включая личную и профессиональную ее стороны. Приложения веб-сервера, подключенные к ПК/ноутбуку/настольному компьютеру, постепенно отходят в сторону. Мобильный телефон становится одним из наиболее часто используемых гаджетов, приложения в котором в равной степени используются в деловых и личных целях. Кроме того, этот способ обмена информацией яв-

ляется экологичным. Например, в настоящее время большинство вузов и учреждений делятся своими журналами и журналами других колледжей в приложениях [4], что помогает экономить расходы на печать и бумагу. Поэтому было предложено приложение для вуза на базе Android [5], для студентов, родителей, персонала и выпускников колледжа или университета. С помощью этого приложения сотрудники могут быстро проставлять или просматривать посещаемость студентов и их оценки. Они могут делиться заметками и другими официальными уведомлениями о колледже или университете, также поддерживаемыми приложением, которые могут быть легко доступны для студентов и родителей с мобильных телефонов. Таким образом, студенты могут получать уведомления о своих расписаниях, мероприятиях, а также их родители могут получить доступ к приложению, чтобы удаленно проверить успеваемость, посещаемость или достижения своего ребенка или вуза. Однако, отличительной особенностью этого приложения является то, что выпускники или студенты получают уведомление в приложении о своих документах, таких как лицензии или сертификаты.

Таким образом, исследование позволяет облегчить процесс обмена информацией за счет использования доступных технологий и сделать его более удобным для пользователей. Цель исследования заключается в том, что ведущим университетам выгодно иметь такой таск-менеджер для своих, студенческих и преподавательских задач для облегчения внутривузовских процессов.

Запросы выполняются в компоненте семантического поля. Существуют различные приложения для управления деятельностью вуза. Каждое приложение имеет свои характеристики, недостатки и преимущества. Эти приложения сделаны с учетом потребностей конкретного института. Они выполняют только одну задачу, и нам необходимы различные приложения для под каждую из них. Решения на базе Android Campus Solutions помогают в осуществлении практически всех институциональных мероприятий с помощью мобильных телефонов.

Поскольку мы живем в эпоху цифровых и технических достижений — образование является решающим фактором настоящего времени. Предлагаемое приложение на операционной системе Android помогает студентам собирать свой учебный материал непосредственно в одном месте без каких-либо затруднений. Это приложение служит для академических целей: студенты могут получить доступ к нему в любом месте, в любое время за пределами вуза, и нет необходимости создавать учетную запись для загрузки файлов.

Основным мотивом построения приложения является обслуживание различных целей учащихся, преподавателей и административного персонала учебного заведения в одном месте. Оно обеспечивает портативную среду, также работа приложения изменяется в зависимости от требований пользователей. Студенты получают информацию о последних событиях или мероприятиях, относящихся к их группе, отелу или чему-либо в вузе. Точно так же с каждым учеником могут связываться преподаватели, родители и административный персонал. Родители могут отслеживать успеваемость своего ребенка. Административные должностные лица, способные выдавать свидетельства студенту без каких-либо проблем, преподаватели могут заполнять посещаемость, легко выставлять оценки через это мобильное приложение.

В этой статье было рассмотрено приложение, разработанное с помощью Android Studio на базе данных SQLite. Это приложение тестировалось с помощью системы Robotium. Производительность приложения проверена с помощью системы Promethee.

Чтобы определить концепцию и характеристики рассматриваемой информационной системы, соответствующей рассматриваемым задачам и контексту, было принято решение о разработке прототипа на Android.

На рисунках 1, 2 и 3 можно увидеть основные модули (реализуемые процессы) приложения (университетский, студенческий и преподавательский), а также функциональные модули самого приложения.



Рис. 1. Представление факультетских и студенческих модулей

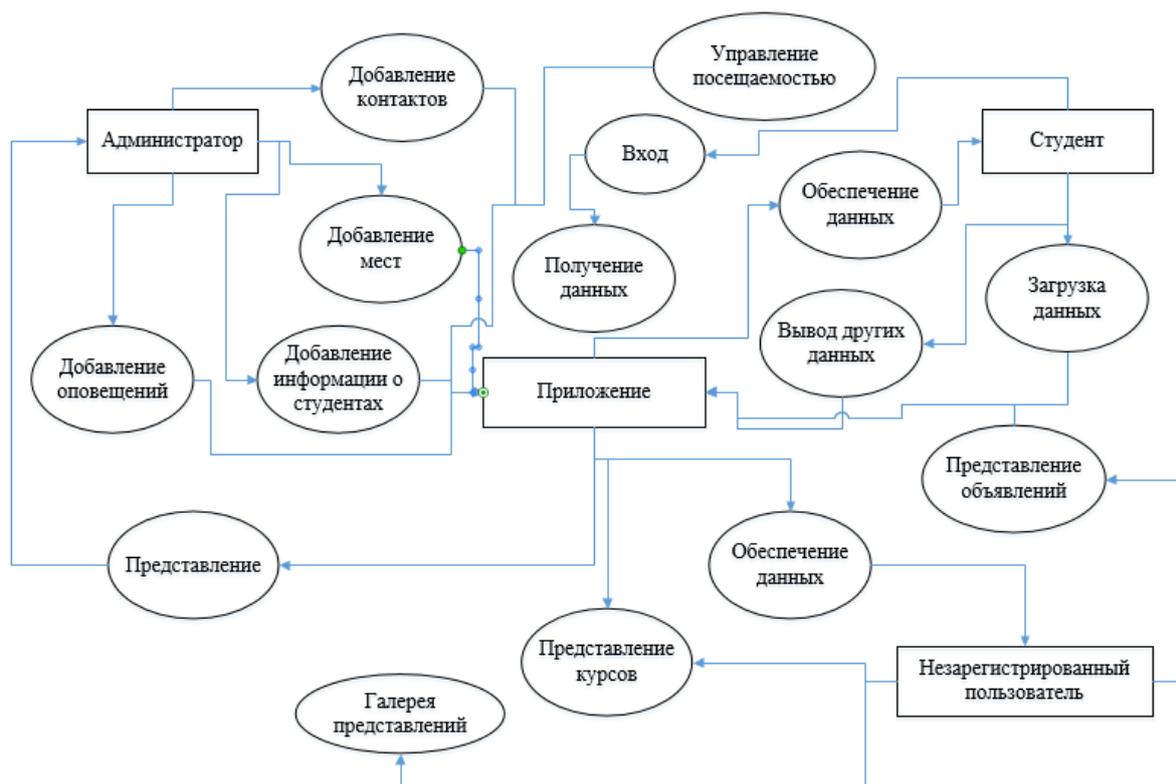


Рис. 2. Представление информационной системы вуза

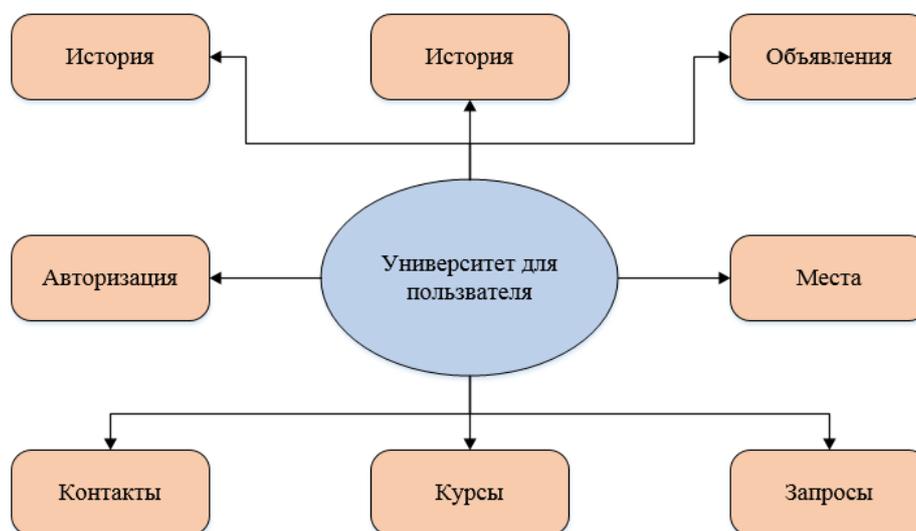


Рис. 3. Модули приложения

Таким образом, было спроектировано приложение, основанное на информационной системе университета, которое помогает поддерживать как работу факультета, так и предоставляет общую информацию.

Данное исследование направлено на модернизацию концепции управления обменом информации в вузе. Основным мотивом построения приложения является обслуживание различных целей учащихся, преподавателей и административного персонала учебного заведения по единому запросу.

Таким образом, сетевая информационная система улучшает возможности вуза и предлагает пользователям хорошо управляемую систему. Кроме того, преподаватели и родители могут узнать об успеваемости любого ученика одним касанием. Эта концепция является очень полезной для студентов, преподавателей, родителей, а также вуза, и помогает в повышении способности университета решать студенческие дела.

Литература:

1. Bhattacharya, Sagnik, and M. B. Panbu. (2013) «Design and development of mobile campus, an Androidbased mobile application for university campus tour guide.» International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 3: 25–29.
2. Little, Geoffrey. (2011) «Keeping moving: Smartphone and mobile technologies in the academic library». The Journal of Academic Librarianship 37, 2(3): 267–269.
3. Malhotra, R., Vanshika and Neha (2019), «Construction and design of a device for obstacle detection,» International Journal of Recent Technology and Engineering 8(4):2312–2315.
4. Kadam, A. J., Aradhana Singh, Komal Jagtap, and Srujana Tankala. Mobile (2017) Web-Based Android Application for College Management System. International Journal of Engineering and Computer Science 6(2): 20206–20209.
5. Harnale, S., Thakur G., and Syed Hussain A. (2014), «Android College Campus.» International Journal of Ethics in Engineering & Management Education, 2348–4748.

Цифровые технологии в обеспечении достойной жизни человека

Быкова Марта Сергеевна, студент
Московский государственный лингвистический университет

Цель статьи заключается в выявлении механизмов влияния цифровых технологий на достойную жизнь человека. Методология исследования состоит в логико-гносеологическом анализе проблемы с учётом факторов, определяющих достойную жизнь человека, а также в применении сравнительного анализа и описательного метода процессов влияния цифровых технологий. Научная новизна статьи заключается в доказательстве необходимости дальнейшего развития цифровых технологий, так как они выводят человека на новый этап становления и расширения его творческо-созидательного потенциала. Научно-практическое значение выводов статьи заключается в перспективной углубленной конкретизации количественного анализа цифровых технологий по мере их развития и внедрения в жизнь человека, с учётом обеспечения ему достойной жизни.

Ключевые слова: цифровые технологии, достойная жизнь человека, автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация, сферы применения.

Digital technologies in ensuring a decent human life

Bykova Marta Sergeevna, student
Moscow State Linguistic University

The purpose of the article is to identify the mechanisms of the impact of digital technology on human dignity. The research methodology consists in the logical and epistemological analysis of the problem, taking into account the factors determining a decent human life, as well as in the application of comparative analysis and descriptive method of processes of influence of digital technologies. The scientific novelty of the article consists in the proof of the need for further development of digital technologies, as they bring a person to a new stage of formation and expansion of his creative and originative potential. The scientific and practical significance of the article's conclusions lies in the prospective in-depth specification of the quantitative analysis of digital technologies as they develop and implement in human life, with a view to ensuring a life of dignity.

Keywords: digital technologies, a decent human life, automation, digitalization, digital transformation, areas of application.

В настоящее время каждый человек стремится обеспечить себе достойную жизнь. Хотя понятие «достойная жизнь» является неоднозначным, так как каждый человек сам для себя определяет его значение, в работе дано общее определение, которое является «скелетом» данного понятия. Также объясняется разница между достойной жизнью и качеством жизни — понятия, которые нельзя путать.

Кроме этого, важным аспектом влияние на достойную жизнь человека стало появление в современном мире цифровых технологий, которые призваны совершенствовать и облегчать жизнь человека. В данной работе рассмотрена взаимосвязь цифровых технологий и с их помощью обеспечение достойной жизни человека. Приведены сферы применения цифровых технологий и конкретные примеры влияния на деятельность человека.

Сущность и общая характеристика достойной жизни человека

Определение достойной жизни человека вызывает острые дискуссии, так как авторы подходят к данному понятию с разных сторон, рассматривая потребности человека, реализацию его прав, развитие человеческого созидательного потенциала. Кроме этого, выделяют понятие «достойное существование», которое отличается от достойной жизни процессом самореализации [2]. Не менее важным является механизм реализации права человека на достойную жизнь, где выступают политические, социально-экономические и культурные нормы [6]. Это говорит о том, что государство должно обеспечивать человеку личные права, а также гарантировать их соблюдение. Тем не менее этот процесс не должен идти только со стороны государства, так как каждая личность тоже должна прикладывать усилия для обеспечения себе достойной жизни, путём своей созидательной деятельности, используя личные способности, умения и собственный труд.

Кроме этого, следует отметить такое понятие, как качество жизни, которое является близким по пониманию к достойной жизни, но не является синонимичным. А качество жизни, в свою очередь, не тождественно уровню жизни, включая жизненные стандарты. Для разграничения данных понятий, приведём их характеристики. Качество жизни человека включает в себя совокупность показателей, характеризующих достаточный уровень наличия у человека нематериальных благ, необходимых для реализации его индивидуальных интересов и потребностей [2]. Под уровнем жизни чаще всего понимается степень обеспеченности населения необходимыми материальными и нематериальными благами и услугами.

Для оценивания качества обеспечения достойной жизни и свободного развития человека государством существуют различные международные индексы и показатели: индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), коэффициент Джини, индекс экономической свободы (ИЭС) и др. Любое государство стремится обеспечить своим гражданам достойную жизнь, а каждый человек имеет право на неё. Однако различный уровень развития стран ставит людей в разное положение, что означает то, что личность также должна быть направлена на обеспечение самой себе достойной жизни, независимо от государства (но при её роли), а следовательно, вести образ жизни, соответствующий достоинству человека, в том числе соблюдать законодательство, заботиться о своем здоровье, о своей семье и близких, об окружающей среде и культурных ценностях, уважительно относиться к окружающим, развиваться интеллектуально, духовно и творчески.

Можем привести наиболее полное раскрывающее определение, выведенное Барсуковой В. Н.: достойная жизнь человека — это комплекс реализации биологических, социальных и духовных потребностей человека, обеспечивающиеся как государством, так и самой лично-

стью, и состоящий из критериев достойного уровня, качества и образа жизни.

Сущность цифровых технологий

По научному определению цифровые технологии (ЦТ) — это дискретная система, которая базируется на способах кодирования и трансляции информационных данных, позволяющих решать разнообразные задачи за относительно короткие отрезки времени [3]. Прогресс людей во всех сферах жизни общества напрямую связан с развитием цифровых технологий. От них же идёт ветвь информационных технологий — процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления. Неизбежным стало появление и распространение цифровых приборов (смартфоны, персональные компьютеры, бытовые электронные приборы), без которых мы не можем представить нашу жизнь в настоящее время. Таким образом, цифровые технологии — методы поиска, сбора, обработки, хранения, передачи и представления данных в электронном виде.

Взаимосвязь цифровых технологий и обеспечение достойной жизни определяется тем, что в настоящее время вся жизнь человека строится на трёх последовательных ступенях: автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация. Автоматизация — это применение автоматических устройств, которые работают частично или полностью без участия человека. В отличие от цифровизации автоматизация улучшает производство и облегчает работу человека, но не меняет сущность работы и модель управления процессами. В свою очередь, цифровизация — это внедрение цифровых технологий в различные сферы жизни и производства. Также в настоящее время набирает популярность такой термин, как «цифровая трансформация», под которым понимается преобразование системы управления в какой-либо сфере (например, в бизнесе, здравоохранении, образовании, строительстве и т. д.) и осуществление её деятельности, путём внедрения цифровых технологий (ЦТ). ЦТ главным образом используются в вычислительной цифровой электронике, прежде всего компьютерах, в различных областях электротехники, таких как робототехника, измерительные приборы, игровые автоматы, автоматизация, радио- и телекоммуникационные устройства и многих других цифровых устройствах.

Сферы применения цифровых технологий

В связи с быстрым развитием интеллектуальной сферы и внедрением цифровых технологий в жизнь человека, происходит прогрессивная эволюция общественного мира. С каждым днём ЦТ всё больше проникают в жизнь человека и охватывают новую отрасль сферы общества. Рассмотрим их применение на конкретных примерах.

Образование. В настоящее время трудно представить процесс образования без цифровых технологий. Каждый учитель, ученик, студент пользуется компьютером, телефоном и обращается к сети интернет. Цифровые технологии, которые активно внедряются в систему

образования, призваны облегчить и ускорить процесс образования, а также сделать его интересным. На примере

России рассмотрим спрос на конкретные цифровые технологии в школах. Проиллюстрируем это на рис. 1.

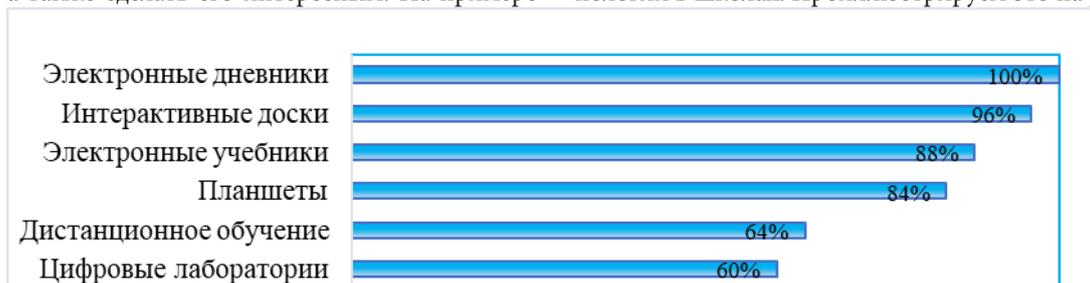


Рис. 1. Спрос на цифровые технологии в российских школах (составлено по: CNews, 2020 г. [7])

Самым требуемым является электронный дневник. Благодаря ему можно вести реальную статистику успеваемости учеников по всей стране и предоставить статистические данные в соответствующие учреждения. Не менее запрашиваемым элементом обучения являются интерактивные доски, с помощью которых можно заменить меловые доски, проводить уроки,

используя функции чертежа, демонстрации, рисунка. Тенденция замены книжных учебников на электронные продолжается и активно поддерживается как учениками, так и родителями. Данное изменение позволит ученикам уменьшить физическую нагрузку, это особенно важно для детей дошкольного возраста и начальной школы. До 2020 спрос на технологии, которые позволяют проводить дистанционное обучение в школах, составлял 64 %. Однако, в условиях пандемии все образовательные учреждения были вынуждены временно перейти на данную форму обучения, что повысило спрос почти до максималь-

ного уровня. Цифровые лаборатории также пользуются спросом, но его низкий уровень определяется тем, что не все российские школы имеют разделение на профили.

Помимо школ, цифровые технологии активно применяют университеты и другие образовательные учреждения. Например, используются проекторы, сайты учреждения, виртуальная обучающая среда, электронные библиотеки. Таким образом, цифровые технологии стали неотъемлемой частью образовательного процесса, что обеспечивает каждому человеку качественное и интерактивное обучение, не имеющее границ.

Медицина. Внедрение цифровых технологий в здравоохранение получило термин «цифровое здравоохранение» или «цифровая медицина». Оно включает в себя сервисы дистанционного взаимодействия врача и пациента, эта система получила название «телемедицина» и имеет огромные мировые вложения [4]. Проиллюстрируем это на рис. 2.



Рис. 2. Динамика мирового рынка телемедицины, млрд долл. (составлено по: BBC Research, P&S Market Research [8])

Кроме того, широкое применение получают устройства мониторинга жизненных показателей человека; сервисы, через которые можно записаться к врачу; приложения, напоминающие о приёмах таблеток, количестве выпитых стаканов воды в день; сервисы, которые анализируют образ жизни и дают советы по его корректировке; софт и программы, которые собирают с устройств данные и обрабатывают их, а затем посылают данные исследований врачу, используя облачные платформы; новые оборудования для проведения медицинских обследований. Таким образом, цифровые технологии в сфере здравоохранения активно внедряются, а границы разработки новых беско-

нечны. Существенным фактором является то, что «цифровая медицина» позволит человеку не только лечить болезни быстрее и эффективнее, но и предотвращать их на самых ранних этапах, что приведёт всё мировое население к здоровой жизни на всей её продолжительности.

Культура. Стратегию цифровизации в настоящее время реализует и культура. Совместное исследование Microsoft и TAdviser показало, что более 85 % музеев России признают необходимость цифровой трансформации. Активно применяются дополненная и виртуальная реальность. Примером виртуальной реальности музеев может выступать фильм «Эрмитаж. Виртуальное погружение во

времени и пространстве», который предоставляет возможность абсолютно каждому увидеть уникальные исторические объекты и шедевры [1]. Примером дополненной реальности являются аудиогиды, программы карт музея, то есть навигация по учреждению. Кроме этого, AR позволяет заменить утраченные части картины или скульптуры воссозданным изображением на экране. Также применяют мультимедиа, например, в Москве на ВДНХ создан мультимедийный образовательно-выставочный комплекс — Исторический парк «Россия — моя история». Широкую популярность получил немецкий цирк Ронкалли, который отказался от номеров с животными и заменил их на голограммы. Таким образом, цифровые технологии дают возможность духовного развития каждому человеку независимо от его местоположения и материальных возможностей.

Транспорт. В данную сферу цифровые технологии стали внедряться раньше всего. Сейчас мы можем увидеть, как транспортная отрасль автоматизируется и роботизируется. ЦТ получили развитие в следующих направлениях: введение электронных билетов, безличная покупка билетов, создание мобильных приложения для получения транспортных услуг/навигации, сбор и анализ данных о транспортных потоках, прогнозирование транспортной обстановки, предоставление бесплатной Wi-Fi сети во время передвижения и др. [5]. Разрабатываются экологичные автомобили, которые снижают негативное воздействие на окружающую среду; беспилотное управление; вакуумный поезд — высокоскоростной вид транспорта, который позволит преодолеть маршрут в 60-километров за 5 минут. Таким образом, цифровизация в транспортной сфере позволит человеку больше путешествовать, за счёт разработки скоростных видов транспорта; путешествовать безопасно и комфортно, проводя время с пользой.

Экономика и бизнес. В данной отрасли появилось понятие «цифровая экономика», которое подразумевает оцифровывание всех видов деятельности людей; или экономическая деятельность, основанная на цифровых технологиях, где реализуются товары и услуги посредством электронных средств и интернета. Основными элементами цифровой экономики считают электронную коммерцию, интернет-рекламу, интернет-банкинг, электронные платежи и электронный доступ к государственным услугам. В бизнесе цифровая трансформация способствует оптимизации и повышению точности работы и предполагает переход компаний на электронные платформы, которые обеспечат пользователям лучшие цифровые инструменты и доступ к рынку.

Пути решения проблем цифровой трансформации

Внедрение цифровых технологий вызывает массовые испуг, даже со стороны государства, так как есть риск высокой безработицы из-за автоматизации многих процессов. Однако люди должны увидеть другое будущее — то, которое раньше показывали только в фильмах. Автоматизация хоть и приведёт к исчезновению некоторых

профессий, но также откроет человеку путь к новому развитию. В спросе будут люди с критическим, системным и творческим мышлением. Технологическими процессами нужно будет управлять, а с этим справится только человек, робот никогда не сможет превзойти творческое мышление человека и обрести эмоции и чувства.

Также появляется угроза здоровью человека из-за того, что люди всё чаще работают с компьютером и в сети Интернет, что оказывает негативное влияние на зрение, осанку, приводит к малоподвижности, перенапряжению суставов, умственной усталости. Однако автоматизация и цифровизация могут обеспечить человеку сокращение рабочих часов, и при этом повышение заработных плат в связи с выполнением сложных умственных процессов и разработкой новых систем и программ эффективного управления цифровыми технологиями и их активного внедрения во все сферы общества. К тому же у человека появится больше свободного времени, которое он сможет посвящать духовному развитию. В настоящее время люди всё чаще стремятся найти хобби или деятельность, которыми они смогут заниматься помимо работы, например, вокал, танцы, верховая езда. Если раньше, например, пение было присуще только профессионалу — певцу, то сейчас этот навык стремятся обрести всё большее количество людей. Кроме этого, люди всё больше начинают заниматься психологией, желают понять все психологические процессы, что говорит о том, что межличностная коммуникация только начинает развиваться и выходить на новый уровень. Люди должны прийти к достойному межличностному общению, построенному на взаимоуважении, сострадании и взаимопомощи.

Заключение

Таким образом, результаты проведённых исследований показали, что существующие на данный момент цифровые технологии имеют большие перспективы развития и внедрения в жизнь человека. Они затронули все сферы общества и такие важные отрасли, как образование, здравоохранение, культуру, транспорт, экономику и бизнес. Цифровые технологии позволяют систематизировать и оптимизировать работу человека. Они открывают будущее человеку, где он развивается и реализуется, где каждый способен найти своё предназначение, прожить жизнь, удовлетворяя свои потребности без ущемления других и раскрывая свой созидательный и творческий потенциал. Именно поэтому человек должен интересоваться сферой цифровых технологий, повышать цифровую грамотность, следить за всеми технологическими тенденциями мира. При этом важно понимать негативное воздействие цифровых технологий на человека и социум, осознавать риски внедрения и дальнейшего применения. Современные технологии не должны полностью заменить работу человека, или даже исключить, а наоборот привести к гуманизации экономики, где человек будет расширять творчески-трудовую деятельность и стремиться к обеспечению достойной жизни.

Литература:

1. Артюшина, Е. О. Цифровая трансформация музеев. Лучшие мировые практики // E-Scio. — 2019. — № 5.
2. Барсукова, В. Н. Право человека на достойную жизнь: общая характеристика // Современное право. — 2016. — № 1. — с. 5–10.
3. Изотова, М. Д. Влияние цифровых технологий на общество // Экономика. Финансы. Инновации. Межрегиональная студенческая учебно-исследовательская конференция: Сборник докладов VIII Межрегиональной конференции 05 декабря 2019 г., Выпуск 6 — Ярославль, ЯПЭК, 2019. — 108 с.
4. Коданева, С. И. Цифровые технологии в здравоохранении: зарубежный опыт // Россия: тенденции и перспективы развития. — 2020. — № 15–2.
5. Машкина, Н. А., Велиев А. Е. Влияние цифровой экономики на развитие транспортной отрасли в мире. // ЦИТИСЭ. — 2020. — № 1 (23). — 290–299.
6. Салихова, И. С. Институционально-юридический механизм обеспечения достойной жизни человека // Ученые записки. — 2009. — № 2. — с. 142–147.
7. CNews: сайт. — URL: <https://www.cnews.ru/> (дата обращения: 28.05.2021). — Режим доступа: https://www.cnews.ru/articles/2015-12-04_it_v_shkolah_ot_lokalnyh_reshenij_k_edinomu_obrazovatelnomu — Текст: электронный.
8. BBC Research, P&S Market Research, 2020.

Совместная работа с онтологической моделью данных

Дементьев Алексей Вадимович, аспирант
Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

Цель данной работы заключается в изучении вопросов, касающихся особенностей работы с онтологической моделью данных. В работе рассмотрено понятие и особенности онтологической модели данных, изучены основные преимущества и недостатки подобного рода модели. Рассмотрены практические сферы применения онтологических моделей данных. Рассмотрены средства, используемые для работы с онтологической моделью данных. В заключение работы отмечается высокая перспективность данной технологии и актуальность продолжения исследований, проводимых в данной сфере.

Ключевые слова: онтология, модель данных, Protégé, RDF, OWL, объектная модель, корпоративный портал.

Ключевым фактором всего современного мира является достаточно широкое распространение информационных систем и технологий, которые проникли, без исключения, в каждую сферу деятельности. Одним из важнейших элементов информационного социума выступает сеть «Интернет», которая позволяет получать доступ к необходимым для общества данным практически из любой точки мира. Очевидно, что работа с подобного рода объемами данных и обеспечение свободного доступа к ним является достаточно сложным процессом, который необходимо автоматизировать для повышения уровня его надежности. Для этих целей проектируются различные современные информационные системы и технологии [1].

Для построения современных информационных систем, позволяющих решать данные вопросы, могут применяться различные модели данных, в том числе и онтологическая. Онтологические модели к настоящему времени получили достаточно широкое распространение в тех сферах деятельности, в которых необходимо выявлять новую информацию или же пытаться обнаружить скрытые связи у каждой из отдельных частей системы. Тем сама они представляются альтернативными вариантами

уже давно применяющихся на практике традиционных информационных баз. К числу наиболее успешных примеров можно привести известные достаточно широкому кругу людей knowledge graph, которую можно применять для нахождения необходимых данных во всемирной паутине с более высоким уровнем качества.

В связи с вышесказанным можно с уверенностью сказать, что изучение вопросов, которые касаются онтологической модели данных и совместной работы с ними, является весьма актуальным в настоящее время.

Если рассматривать понятие онтологической модели с математической точки зрения, то под ним понимают дескриптивную логику, которая основывается на предположении о том, что все данные могут быть отображены в форме цепочки триплета. Онтологическая модель, в таком случае, может быть изображена в виде графа, ребро которого представляет собой имеющиеся взаимоотношения между сущностями, а в вершинах отображаются определенные сущности. На практике применяется две базовых технологии для сохранности онтологической модели RDF (Resource Description Framework) и OWL (Ontology Web Language). В более широком смысле данная модель данных представляет собой информационную

базу, которая обладает следующими ключевыми характеристиками:

- применение универсальных инструментов для работы с данными;
- направленность на структурирование данных и их последующее сохранение;
- невозможность использования с целью прогнозирования последующих состояний рассматриваемой сферы [2].

К числу основных преимуществ подобного рода моделей данных можно выделить:

- данные, которые не попали в онтологическую модель, будут относиться к категории неизвестных, а в рамках традиционных информационных таблиц такая информация была бы воспринята как ошибочная;
- при использовании онтологических моделей экземпляры зачастую обладают несколькими именами, а в рамках традиционных информационных таблиц каждый экземпляр обладает уникальным названием;
- при помощи онтологической модели, как отмечалось ранее, становится возможным выявить неявные взаимосвязи между различными сущностями, а в рамках традиционных информационных таблиц происходит их жесткое разграничение и однозначность трактовки.

Однако, несмотря на все вышесказанное, подобного рода модели данных обладают также определенными недостатками, среди которых выделяются следующие:

- подобного рода модели могут вызывать определенные противоречия при некорректном запросе, для решения которых требуется использование строгих логических законов;
- существующие взаимосвязи между объектами в данной модели являются более сложными и многообразными по сравнению с классическими информационными базами, в связи с чем высока вероятность возникновения проблемных вопросов, связанных с масштабируемостью моделей.

В настоящее время можно перечислить следующие технологии, в которых в настоящее время на практике применяются онтологические модели в информационной сфере:

1. Онтологическая модель как граф. Язык SPARQL.
2. Машины и правила логического вывода. С их помощью возможно производить вычисления необходимых логических параметров, а также выполнять автоматизированную проверку корректности онтологической модели с целью последующего внедрения в нее дополнительных данных в полном соответствии с установленными правилами.
3. Правила логического вывода SWRL. С его помощью становится возможным получить доступ к определению самостоятельных правил, в рамках которых должны формироваться определенные выводы. Существенных практических достижений в данном направлении пока что нет, однако незначительное продвижение намечается.
4. OWL API. Данный интерфейс дает возможность непосредственным образом получать доступ к работе

с имеющимися базами триплетов и машин логического вывода из Java-приложений на программном уровне [3].

В настоящее время существует достаточно большое число разнообразных автоматизированных инструментов, которые позволяют создавать онтологические модели, исходя из имеющихся данных. К числу наиболее известных из них, на 2021 год, можно перечислить:

- DBpedia;
- Yago + wordnet.princeton.edu;
- WikiData;
- BioPortal;
- Bio2RDF;
- PubMed;
- Protégé, который получил наибольшую популярность в современное время.

В настоящее время одной из перспективных задач выступает создание и последующее внедрение в практику современных корпоративных порталов. К числу наиболее эффективных методов его создания относится использование предметно-объектных моделей. Однако в данном случае имеется ряд проблемных вопросов, для эффективного решения большинства из которых является применение в процессе разработки и последующей практической реализации онтологических моделей. С их помощью создаются онтологические модели предметной сферы посредством применения технологии машины и правил логического вывода, с помощью которой формируется пользовательский интерфейс. Подобное решение приводит к существенному сокращению данных и вероятности их дублирования.

Конечно, важно отметить, что существуют определенные противоречия между данными моделями (объектной и онтологической). В частности, для хранения онтологических данных необходимо присутствие их унифицированного описания, в то время как в объектной модели, применяемой для практической реализации, является оптимизированной, исходя из унификации отображения данных. Данный подход нашел свое отражение в процессе создания систем, в которых хранится онтология, построенных на базе триплетов. В таких системах базовым элементом унификации выступает непосредственно сам триплет, а для описания применяется язык RDF. Несомненно, что в данной ситуации (совместном применении двух моделей) сохранение данных потребует достаточно большого количества различных преобразования в ходе объектно-реляционного преобразования, что, в конечном итоге, приведет к достаточно сильному усложнению слоя обработки данных.

Однако подобного рода недостатки являются незначительными и применение объектно-ориентированной модели в качестве промежуточной модели представляется обоснованным. Представление онтологии с помощью объектно-ориентированной модели означает моделирование онтологии методами объектно-ориентированного моделирования, организацию хранения онтологии в виде набора объектов и управление онтологией, реализованное как управление объектно-ориентированной моделью [5].

В заключение работы хотелось бы отметить, что использование онтологических моделей данных в современных информационных технологиях является одним из наиболее перспективных направлений, которое позволяет добиться достаточно больших успехов. Разработанные на основе данной модели современные технологии могут эффективно работать вместе, тем самым их достаточно легко интегрировать в любую современную область. Работа с подобными моделями в настоящее время может прово-

диться различными инструментами, среди которых наибольшей популярностью пользуется Protégé, который в течение нескольких последних лет получил широкое признание у пользователей. Все это, несомненно, позволяет говорить о необходимости продолжения работы с онтологическими моделями и выполнении дополнительных научных и исследовательских работ в данной сфере, которые помогут расширить имеющиеся знания и открыть новые возможности работы с онтологической моделью.

Литература:

1. Черников, Б. В. Лексикологический синтез документов в комплексах информационных систем: монография / Б. В. Черников. — М.: Инфра-М, 2018. — 336 с.
2. Маслов, В. А. Обработка семантических запросов в среде Protégé на примере построения онтологии дорожных знаков / В. А. Маслов, С. М. Соколов. — М.: ИПМ им. М. В. Келдыша, 2018. — 15 с.
3. Горшков, С. Введение в онтологическое моделирование / С. Горшков. — М.: ТриниДата, 2018. — 150 с.
4. Применение онтологии к решению практических задач ИБ (часть 1) [Электронный ресурс]. Свободный доступ: <https://habr.com/ru/post/659425> (дата обращения — 16.06.2022 г.).
5. Грегер, С. Э. Совместное использование онтологической модели и объектной модели при проектировании и реализации информационных web-систем

Метрики семантических данных

Дементьев Алексей Вадимович, аспирант
Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

Данная статья повествует о семантической метрике извлечения перечня понятий из текстов на соответствующую тематику. Онтологический анализ представляет основу для данной метрики. Для обнаружения семантической метрики применяется два показателя — показатель вложенных взаимодействий и тезаурусный подход.

Ключевые слова: тезаурус, семантическая метрика, онтология, информационная единица, предметная область.

Статистические и лингвистические подходы представляют некий фундамент в отношении процессов обнаружения лексикографических и терминоведческих понятий. Статистические подходы базируются на расчётах терминологической концентрации на основе цифровых взаимосвязей, характерных для понятия/непонятия. Дифференциация в соответствии с лексико-грамматическими стандартами и терминологическими аспектами является основанием для формирования лингвистического подхода. [3]

В ходе обнаружения терминологических единиц в тексте ключевой минус применения статистических и лингвистических подходов заключается в невозможности выявления наиболее узконаправленных понятий, относящихся к исследуемой отрасли.

Основная доля информационных компонентов предполагает наличие соотношения, отражающего ситуационное взаимодействие данных компонентов. Другими словами, оно показывает ассоциативную интеграцию. Для описанного соотношения рационально подобрать термин «релевантность информационных компонентов». [5]

Если предусмотрено исследование весомых объёмов документации, следует брать в расчёт её тематику для получения наиболее достоверного перечня понятий, относящихся к той или иной сфере. В целях реализации аналогичных операций применяются семантические механизмы, основанные на соответствующих метриках.

На сегодняшний день онтологический подход является наиболее рациональным с точки зрения обнаружения информационных компонентов в рамках одной отрасли, а также выявления профессиональных данных касательно семантической трактовки. По данной причине формирование и применение семантических метрик на базе онтологической модели является наиболее продуктивным способом решения проблемы, связанной с обнаружением понятийного аппарата в большом документационном объёме. [4]

Формальная система онтологии конкретной отрасли.

Концепция онтологического подхода заключается в том, что исследуемая отрасль развёртывается в качестве перечня терминов, их особенностей и функций.

Язык OWL является наиболее оптимальной демонстрацией онтологии с позиции машинной корректировки, наглядности трактования конкретной отрасли.

Далее целесообразно отметить ключевые обязательства к онтологии OWL, применяемой в качестве инструменты выявления понятий:

Основная онтологическая функция заключается в полноценном отображении объектных признаков в той или иной отрасли.

Не допускается онтологического избытка.

Обязательна внешняя демонстрация онтологии.

Онтологический метод информационного хранения предусматривает её демонстрацию в следующем формате:

$$O = \langle T, R, F \rangle \quad (1)$$

Учитывая данную модель, следует выделить онтологические компоненты:

T — понятия прикладной сферы, описанной посредством онтологии.

R — взаимодействия между понятиями объектной отрасли, при условии, что R:

$$\subset \{ Rinc, Radd, Rterm, Rlem, Rnc \} :$$

Rinc — совокупность встроенных взаимодействий, к примеру, «sameAs» и «SubClassOf».

Radd — совокупность взаимодействий, которые дают возможность расширить объектное множество посредством взаимодействия лемм взаимодействующих компонентов.

Rterm — взаимодействие представляет собой понятие, представляющее логический вид трактовки. Данный признак носит дополняющий характер, обнаруживается специалистом на основе показателя того, как объект взаимодействует с рассматриваемой отраслью.

Rlem — взаимодействие предполагает лемму, обладающую строковыми особенностями, извлекаемыми из леммирования объектного имени посредством ПО «Mystem» компании Яндекс согласно соответствующим морфологическим особенностям понятия.

Rnc — совокупность объектных взаимодействий, в том числе и особенностей информационных единиц, дающих полноценную трактовку объектному взаимодействию исследуемой отрасли.

F — совокупность интерпретирующих функций, закрепленных за понятиями или онтологическими взаимодействиями. [2]

Применение семантической метрики понятие/непонятие в рамках совокупности слов одного текстового отрывка с применением онтологии OWL предусматривает трактовку для каждого направленного слова или словосочетания уровня интеграции к понятиям исследуемой сферы.

Интеграционный уровень входных слов и словосочетаний к понятиям рассматриваемой отрасли демонстрирует показатели от нуля до единицы. Если полученный показатель находится в пределах единицы, вполне вероятно, что он обладает статусом понятия. [3]

В данном случае следует отметить два семантических показателя:

1. Тезаурусный показатель.
2. Показатель вложенных взаимодействий.

Тезаурусом является контролируемый понятийный аппарат, сформированный на естественном языке, отражающий взаимодействие между понятиями и выполняющий функцию информационного поиска. Каждая онтологическая единица представляет собой наиболее сложный тип тезауруса. [4]

Тезаурусный метод обнаружения понятийного аппарата предусматривает прямой поиск леммных входов и их словосочетаний, трактуемых онтологическим путём. В данном разрезе каждый онтологический класс предполагает признак наличия Леммы, выраженной в строковом формате, сформированного посредством леммирования объектного наименования не без поддержки ПО «Mystem» от компании Яндекс.

Механизм определения уровня интеграции слов и словосочетаний с понятиями исследуемой отрасли в соответствии с тезаурусным методом включает:

Оценку интеграционного уровня входящего словесного механизма каждому онтологическому компоненту без расчёта онтологического оценочного показателя.

Формирование опорного онтологического компонента, сопряжённого с понятием проблемной отрасли.

Онтологическое устройство предусматривает у каждого компонента признак наличия термина, обладающего логическим типом трактовки. Данный признак носит дополняющий характер и выявляются специалистов на основе сопряжённости понятия с исследуемой отраслью. Несмотря на оценку интеграционного уровня, сформированная метрика даёт возможность обнаружить понятия из текстового отрывка с помощью их сравнения с уже выявленными онтологическими компонентами и леммными взаимодействиями посредством соотношения Radd, рассчитанных онтологическим путём.

Получается, что в процессе соотнесения входных словесных единиц и объектов исследуемой сферы, интегрированных посредством соотношения Radd, понятием следует называть сочетание слов, лемма которых имеет полноценное соотношение с совокупностью лемм аналогичных онтологических компонентов.

Для применения обнаруженного понятия целесообразно использовать соотношение Radd, объектное взаимодействие которого позволяет складывать сочетания слов в натуральном формате.

Для оценки полученных результатов, происходит группировка данных по следующим критериям:

- Истинно-положительные (true positives, tp) — ожидаемые результаты.
- Ложно-положительные (false positives, fp) — ошибочные результаты в выдаче.
- Ложно-отрицательные (false negatives, fn) — ожидаемые результаты, но не попавшие в выдачу.

Истинно-отрицательные (true negatives, tn) — результаты, которые не попали и не должны были попасть в выдачу.

Следовательно, точность (P, precision), которая указывает на то, сколько точных результатов получено в выдаче, определяется по формуле:

$$P = \frac{tp}{tp+fp} \quad (2)$$

Однако, этого недостаточно для оценки того, все ли ожидаемые результаты попали в выдачу, поэтому используется еще одна формула для оценки полноты выдачи (R, recall):

$$R = \frac{tp}{tp+fn} \quad (3)$$

Кроме того, для более корректного анализа данных, получаемых по семантической метрике, рекомендуется использовать унифицированную метрику F_1 , для расчета которой используется формула:

$$F_1 = 2 * \frac{P * R}{P + R} \quad (4)$$

Данная метрика позволяет оценить пороговое качество семантической метрики.

С позиции рассматриваемых показателей осуществляются процессы:

Специалист в исследуемой сфере формирует соответствующую онтологию OWL.

Формируется онтологически-направленный механизм обнаружения понятийного аппарата, предполагающего указанные ранее метрики для реализации задачи выяв-

ления степени понятийности слова или словосочетания внутри большого документационного объема.

Онтология OWL предусматривает системное построение в формате иерархии и составляет категории взаимодействия между классовыми объектами. Включает несколько иерархических ступеней для максимальной трактовки понятий исследуемой сферы, применяемой для решений установленной проблемы.

Принцип механизма обнаружения понятий заключается в выполнении следующих операций:

Вычисление статистических и лингвистических признаков полученного текстового отрывка, предусматривающего морфологическую разметку. Расчёт ведётся с помощью системного модуля.

Вычисление семантических словесных признаков, а также особенностей сочетаний слов в тексте, подверженном обработке. Расчёт основан на указанных ранее подходах и онтологии формата OWL.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что семантическая метрика понятия/непонятия, разработанная на базе онтологии проблемной отрасли позволяет обнаружить только те слова и словосочетания, которые являются официальными понятиями рассматриваемой сферы. Для каждого входного словесного компонента устанавливается числовой показатель, обозначающий уровень их интеграции.

Рассматриваемая метрика может применяться как автономная или как дополнение к лингвистической/статистической метрике, применяемых для обнаружения понятийного аппарата в аналитических целях.

Литература:

1. Андреев, И. А., Башаев В. А., Клейн В. В. Разработка программного средства для извлечения терминологии из текста на основании морфологических признаков, определяемых программой Mystem // Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте. — М.: Физматлит, 2013. — с. 1227–1236.
2. Добров, Б. В., Лукашевич Н. В., Сыромятников С. В. Формирование базы терминологических словосочетаний по текстам предметной области // Тр. 5-й Всеросс. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» (RCDL-2003). — СПб., 2003. — с. 201–210.
3. Усталов, Д. А. Семантические сети и обработка естественного языка // Открытые системы. СУБД. 2017. № 2. С. 51–53.
4. Hryhorovych, V., «Construction of Normalized Metric for Hierarchical Data Structures based on Harmonic Functions», 2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 2021, pp. 146–149.
5. Lourdusamy, R. and John A., «A review on metrics for ontology evaluation», 2018 2nd International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC), 2018, pp. 1415–1421.

Моделирование туманных вычислений с iFogSim

Ежова Дарья Андреевна, студент магистратуры;
 Зоров Дмитрий Владимирович, студент магистратуры
 Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

С помощью моделирования системы туманной обработки видео от камер наблюдения получена оценка оптимального количества камер.

Ключевые слова: облачные вычисления, туманные вычисления, моделирование информационных систем.

В последние годы много внимания уделяется парадигме туманных вычислений, которая позволяет бороться с такими проблемами облачных вычислений как большие задержки и избыточная нагрузка сети [1]. Цель данной работы состояла в оптимизации системы туманной обработки видео от камер наблюдения (рис. 1). Был использован пакет моделирования iFogSim [2, 3].

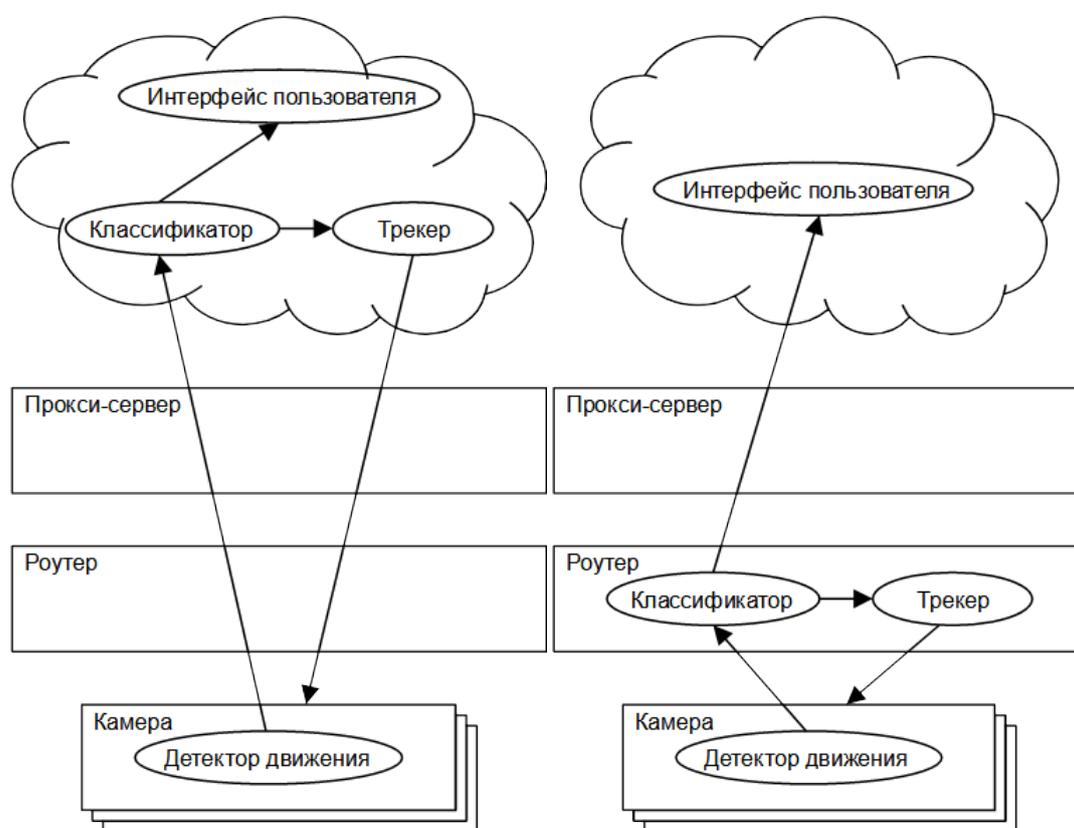


Рис. 1. Варианты размещения модулей приложения

Перед моделированием должны быть известны параметры модулей распределенного ПО (табл. 1), граф их

взаимодействия, параметры (табл. 2) и топология аппаратных средств.

Таблица 1. Параметры модулей приложения

	Детектор движения	Классификатор	Трекер	Интерфейс пользователя
Объем выходного кортежа данных, Мбайт	2	2,1	0,1	0
Затраты на кортеж, миллионов инструкций (MI)	1000	2000	1000	500
Объем ОЗУ на модуль не считая данных, Мбайт	10	10	10	10

Таблица 2. Параметры аппаратных средств

	Облако	Прокси-сервер	Роутер	Камера
Производительность, MIPS	44800	2800	2800	500
Оперативная память, Гбайт	40	4	4	1
Пропускная способность восходящего канала, Мбит/с	0,1	100	100	100
Пропускная способность нисходящего канала, Мбит/с	100	100	100	100
Потребляемая мощность, Вт	1600	110	110	90

На рис. 2–4 приведены результаты моделирования для топологии с одним роутером и различным количеством камер.

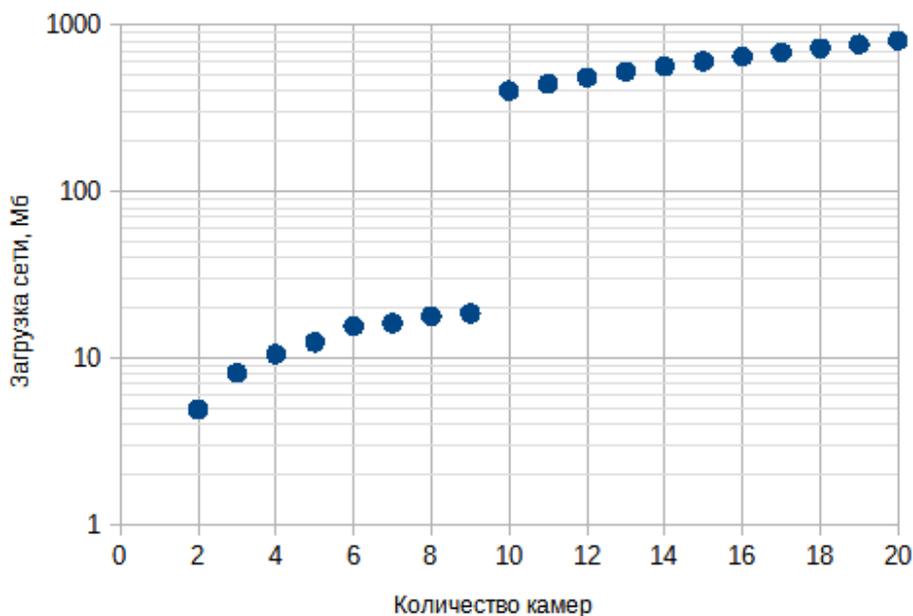


Рис. 2. Загрузка сети в зависимости от количества камер

Для 2...5 камер система смогла разместить модули приложения на роутере, что обеспечило низкие задержки и загрузку сети.

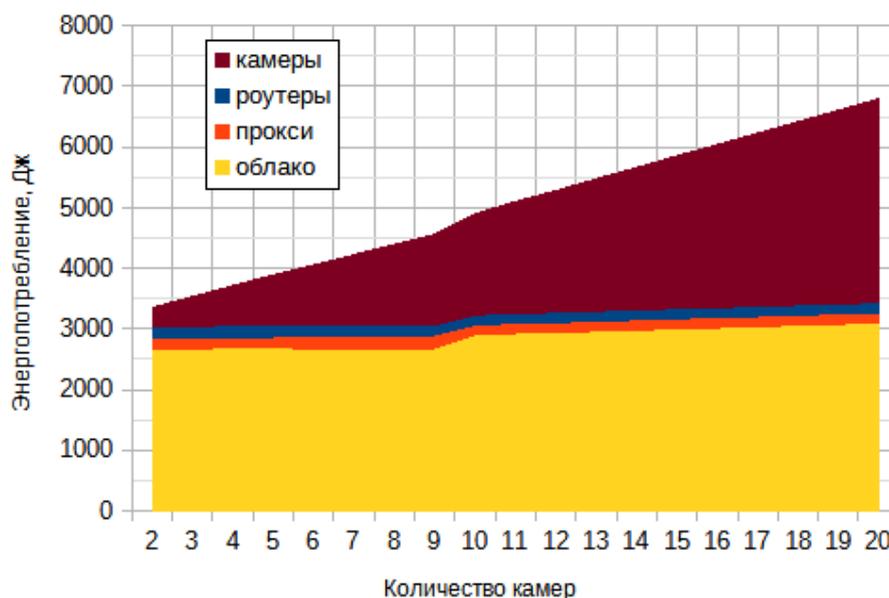


Рис. 3. Энергопотребление в зависимости от количества камер

При 10 и более камерах модули приложения затребо- вали столько ресурсов, что их удалось разместить только в облаке. В результате задержки и загрузка ухудшились на порядок.

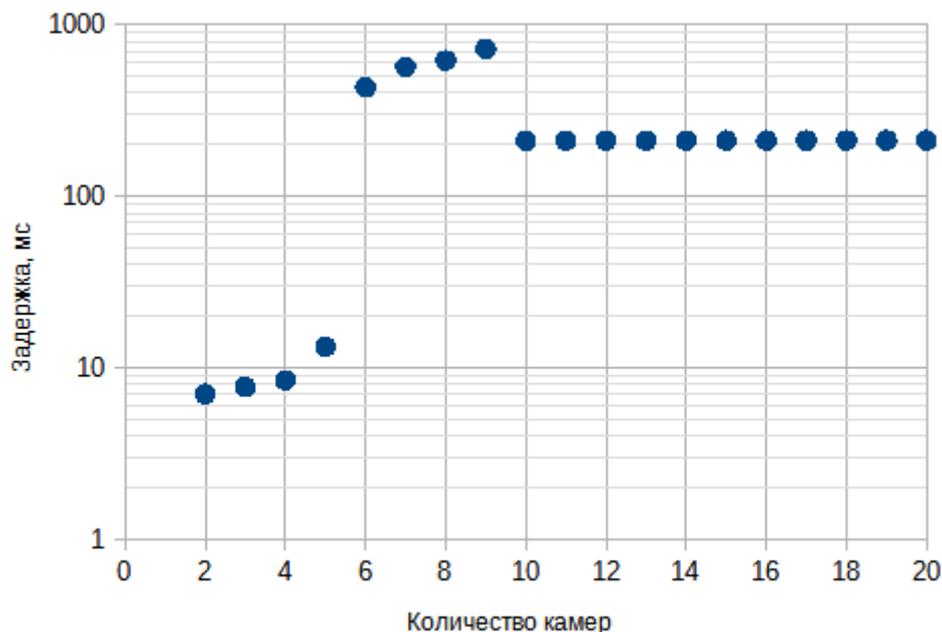


Рис. 4. Задержка системы в зависимости от количества камер

Промежуточные точки для 6...9 камер выглядят загадочно. Возможно, система размещала в облаке только часть модулей приложения, что приводило к избыточным пересылкам данных в облако и обратно. Во всяком случае, моделирование позволяет найти оптимальное количество камер на один роутер 4 или 5 (при данных параметрах ПО и аппаратных средств).

Литература:

1. Sabireen, H., Neelananarayanan V. A review on fog computing: architecture, fog with IoT, algorithms and research challenges //Ict Express. — 2021. — Т. 7. — №. 2. — с. 162–176.
2. Gupta, H. et al. iFogSim: A toolkit for modeling and simulation of resource management techniques in the Internet of Things, Edge and Fog computing environments // Software: Practice and Experience. — 2017. — Т. 47. — №. 9. — с. 1275–1296.
3. Mahmud, R. et al. IFogSim2: An Extended iFogSim Simulator for Mobility, Clustering, and Microservice Management in Edge and Fog Computing Environments // arXiv preprint arXiv:2109.05636. — 2021.

Принципы (архитектура) фон Неймана

Козырева Виктория Александровна, студент
 Научный руководитель: Гурова Евгения Александровна, старший преподаватель
 Армавирский государственный педагогический университет (Краснодарский край)

В статье авторы рассказывают про архитектуры ПК и про принципы Джона фон Неймана, а также приводят направления критики его принципов.

Ключевые слова: архитектура, вычислительная машина, принципы фон Неймана.

Всегоднешний день персональные компьютеры используются в основной массе областей работы. В частности, их главное назначение — осуществление стандартных действий, таких как: получение и сохранение данных,

формирование разной документации, реализация коммуникаций в текстовый формате, а также в аудио/видео формате, а кроме того, большое число других наиболее узкоспециализированных действий, которых огромное количество.

Кроме этого, в этот период промышленность девайсов личных ПК формируется с огромной скоростью. Новейшие серии видеокарт, все без исключения крупные размеры памяти таких как в внутренних твердых дисках, а также в наружных накопителях памяти. Все без исключения приводит к тому, что ПК имеет необходимость в стабильной модернизации, с целью поддержания наибольшего темпа работы. А в отсутствии познания архитектуры компьютера, совершить данное нельзя.

Под архитектурой компьютера понимаются все закономерные элементы, средства, а также текстуры, разрешающие уменьшить, а также стимулировать время, затрачиваемое на обрабатывание других действий вычислительной машиной.

Однако в наше время закономерные компоненты компьютера действуют согласно основам положенным венгеро-североамериканским физиком, а также математиком Джоном Фон — Нейманом (1903–1957), который привнес колоссальное вложение в развитие и модернизацию компьютера. Отличием считаются только лишь в отдельности принятые виды концепций с целью синхронных вычислений, при которых отсутствует счетчик команд, никак не выполнен традиционный смысл неустойчивой, а также присутствуют другие значимые базисные отличия с общепризнанной модификации (равно как образец имеют все шансы являться потоковая, а также редукционная ЭВМ). Его принципы гласили:

Принцип однородности памяти.

Сведения и указания, пребывают в одной и той же памяти, а также никак не различимы по внешнему виду. Их возможно распознать только согласно способу применения; в таком случае имеется одна непосредственно присвоенная роль в ячейке памяти допустимо применять и также как сведения указание и местоположение, данное находится в зависимости от способа вращения. Это соответствует тому, что существует вероятность осуществлять вместе с правилами все процедуры, вместе с количествами, а также, отталкиваясь от этого, раскрывает определенные способности. Таким образом, циклически подбирая (цели)направленную доля указания, существует вероятность гарантировать заявление к поочередным составляющим массива действий. Этот метод имеет название «модификации команд», а также в соответствии с нынешним программированием никак не обладает огромной важности и никак не приветствуется. Более важным считается другой результат принципа однородности памяти, если команды одной имеют все шансы являться итогом выполнения иной программы. Эта возможность находится в базе трансляции — перехода текстовый доли программы с языка высокой степени на язык вычислительной машины. [1]

Принцип адресности.

Структура основной памяти вычислительной машины заключается в нумерации ячеек, кроме того, процессору в любое момент времени доступна совершенно каждая. Бинарный код команд делится на информационные единицы, называемые словами, которые находятся в ячейках памяти, а для получения доступа к ним, применяются номера нужных ячеек, называемые адресами.

Принцип программного управления.

Все расчеты, предусмотренные алгоритмом постановки задачи, должны быть презентованы в форме программы, представляющей собой последовательность управляющий слов, называемыми командами. Любая определенная команда указывает на конкретную операцию из пакета возможных операций, выполняемых вычислительной машиной. Команды программы находятся в поочередных ячейках памяти вычислительной машины и выполняются по очереди, в порядке их расположения в программе. В случае если возникает необходимость, с помощью конкретных команд, эту очередность возможно изменить. Желание о изменении порядка выполнения программы состоит из оценки результатов, либо же безусловно. [2]

Наиболее подробно о принципах Неймана рассказывается в его труде «Первый программу».

Отталкиваясь от принципов, фон Неймана компьютер включает в себя:

АЛУ — Арифметико-логический прибор, реализующий логические и математические процессы;

УУ — Прибор управления, назначением которого считается формирование исполнения программы;

ЗУ — Запоминающее прибор, в том числе ОЗУ — оперативное запоминающее устройство и также ВЗУ — внешнее запоминающее устройство;

Внешние приборы с целью ввода — вывода данных.

Архитектура ЭВМ сформирована, согласно принципам, фон — Неймана и ее принято считать классической, на ее основе создано подавляющее большинство компьютеров. Как правило, под архитектурой фон — Неймана подразумевается материальное отделение устройств с целью записи программ и данных от процессорного модуля.

Первоначально системы компьютера отличались строго указанными комплектами выполняемых команд и программ. В качестве образца такого рода вычислительных приборов можно назвать калькуляторы. Идея содержания компьютерных программ внутри единой памяти предоставляла возможность преобразовывать вычислительные машины в разносторонние приборы, обладающие возможностью реализовывать массу задач.

Программы и данные записываются в память с помощью устройств ввода арифметико-логический прибор. Все без исключения команды программы записываются в прилегающие ячейки памяти, а информация для обработки может находиться в рандомных ячейках. У любой программы последняя команда обязана быть командой завершения работы.

Команда состоит из приказов, какую процедуру следует осуществить и адресов ячеек памяти, где находятся данные, над которыми следует осуществить определенную процедуру, а также ячейки, в которые необходимо внести результат.

Из арифметико-логического устройства результаты вносятся в память, либо вводятся через устройство вывода. Главное различие между ЗУ и устройством вывода заключается в том, что в устройствах вывода данные прибывает в виде удобного для людей восприятия, а в ЗУ сведения пребывают в формате применимом для компьютера.

УУ командует абсолютно всеми комплектующими ПК. Из управляющего устройства в другие приборы прибывают сигналы, предписывающие нужное действие, а с иных устройств УУ составляет данные о их состоянии.

Управляющее устройство состоит из «счетчика команд», представляющего собою особый регистр (ячейку). Уже после того, как загружаются программы и данные в память счетчика команд, сохраняются адрес нахождения команды программы. УУ обнаруживает в памяти то, что находится в ячейке памяти, той, адрес которой сохранился счетчик команд, и располагает его в особом приборе — «Регистре команд». УУ распознаёт процедуру команды, «помечает» в памяти данные, у которых адреса помечены в команде, а также сопутствует выполнению всей команды. Саму процедуру делает АЛУ, либо все аппаратные ресурсы компьютера. [3]

Как результат окончания выполнения каждый в отдельности, взятой счетчик команд меняет собственное значение на единицу и, отталкиваясь от данного, показывает в дальнейшую команду программы. В момент, требующий выполнения команды, которая не следует за выполненной, а в ту, что, отрывается от нынешней в n -ное количество адресов, в таком случае специальная команда перехода обладает адресом ячейки, в которую следует передать управление.

Архитектура фон — Неймана не всегда всем приходилась по вкусу и нередко подвергалось рецензии (на самом деле, впечатляет живучесть данной архитектуры, так как подавляющее количество аналогов уже отошли сторону и считаются либо прототипами, либо находятся в музеях в качестве обломка истории в формировании компьютера).

Имеется несколько направлений критики:

«Семантический разрыв».

Это направление никак не относится непосредственно к принципам фон Неймана, однако в основном касаются непосредственно его архитектуры. В этом направлении осуждают непосредственно довольно простой и низкоуровневый комплект команд. Эта структура, отталкиваясь от взглядов критиков, предельно никак не отвечает нынешнему расположению дел в индустрии программного обеспечения, в особенности в наличии высокого уровня, в результате которых, безгранично увеличивается эффективность разработчика программного обеспечения, так как он получает доступ к значительно огромным высокоуровневым абстракциям, а тут ведь необходимы сотни, а иногда и тыс. механических команд, взамен применения одной команды языка высокого уровня. [5]

Эту непостоянность возможно благополучно корректировать на программном уровне, с целью для такого используются компиляторы, однако в интервале 60–70 лет XX столетия было весьма большое количество преобразов, реализовывающих разрешение этой проблемы аппаратно. Равно как наш пример возможно отметить вычислительные марки «МИР». Кроме того, попыткой увеличить семантический уровень, возможно считать CISC-архитектуру системы команд, пускай в период оно и выглядело многообещающим, но обнаружилось непосредственно противоположное направление наибольшей «примитивизации» комплекта команд, выполненных в RISC-архитектурах.

Распределение операционного устройства и памяти. Этот период является значимым минусом обычной архитектуры фон Неймана. В влиятельных сферах предпочитают затрагивать таким образом именуемое «бутылочное горлышко» — ограниченное место фон-неймановской архитектуры. Это ограниченное место образуется между микропроцессором и памятью, так как присутствует заметная разница между быстротой обработки данных в процессоре и скоростью работы их сохранения.

Темп обработки значительно больше и от этого образуется простой, так как память никак не успевает обеспечивать микропроцессор нужным числом пакетов данных вовремя. Это неудобство возможно решить путем формирования наиболее трудной иерархии памяти, в частности созданием кэш-памяти, представляющей наиболее высокую скорость и в ней находится данные, которые зачастую применяются в вычислениях, чтобы никак не прибегать из-за ними к основной памяти, в соответствии с этим не утрачивать в скорости работы.

Имеются также радикальные предложения, реализовываемые в минувшие года в обиход, и присутствуют в формировании «умной памяти», интегрирующей через фиксацию ячеек со схемами обработки данных.

Еще один известный пример неполного решения этой проблемы гарвардская архитектура, в ней память данных команд разбита. Это содействует повышению обмена между запоминающим устройством и ЦП.

Последовательный принцип выполнения. Примером последовательной архитектуры оказалось архитектура фон Неймана. И это является уменьшающим обстоятельством в увеличении быстродействия машин с данной организацией. Согласно огромной доле — данное проблема никак не промышленная, а общеполитическая и объединяющая с самой парадигмой программирования для фон-Неймановской машины. Вследствие этому параллельные вычисляемые машины никак не могут уцелеть эту привычную архитектуру, при условии, что они хорошо выполняют собственное предназначение.

Почти все ЭВМ общего назначения считаются фон-Неймановскими, их нередко используют с целью

вычисления, но данное выходит косвенно, в степени внутренней организации процессора.

Подобного рода «скрытность» считается базисной. В реальности, фон-Неймановской в современных ЭВМ остаётся только архитектура вычислительной машины, то есть программная организация. Внутренняя организация современных процессоров в абсолютной мере обращается к фон-Неймановским принципам выполнения команд, однако «вывода» эти принципы в архитектуру компьютера не имеют, поэтому представлялось бы, разумнее их открытие для программистов, в реальности их может ликвидировать индустрию целиком, в этом сущность красоты архитектуры фон Неймана.

В реальности, эта концепция дает разработчику программного обеспечения весьма простую, а также поочередную форму выполнения программы, которая идентична с образом мышления подавляющего программиста, этот облик считается преобладающим в создании программ. Очевидное параллельное программирование — весьма тяжелое разветвление, для которого нужна абсолютная модификация мышления разработчика программного обеспечения, манипуляции трудными абстракциями, а кроме того, использование совершенно других алгоритмов и структур данных. Таким образом, сохранение фон-неймановской архитектуры является полностью принципиальным фактором для создателей ЭВМ общего пользования.

Литература:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 23.05.2016) // «Собрание законодательства РФ», 05.12.1994, N 32, ст. 3301,
2. Алгазинов, Э. К. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем / Э. К. Алгазинов, А. А. Сирота. — М.: Диалог-Мифи, 2016. — 416 с
3. Архитектура информационных систем / Б. Я. Советов и др. — М.: Academia, 2012. — 288 с.
4. Богомолова, О. Б. Программные работы с использованием электронных таблиц MS Excel / О. Б. Богомолова. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. — 369 с.

Создание имитационной модели трёхосной подвески автотранспортного средства в среде Anylogic

Куликов Антон Владимирович, студент

Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова (г. Королев)

В статье приведена упрощенная математическая модель. Представлен набор программных модулей. Создана имитационная модель в среде Anylogic. Приведены результаты работы.

Ключевые слова: подвеска, демпфирование, имитационное моделирование, математическая модель, накопитель, функция, динамическая переменная.

Creating a simulation model three-axle suspension vehicle in environment Anylogic

Kulikov Anton Vladimirovich, student

Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, pilot-cosmonaut A.A.Leonov (Korolev)

The article presents a simplified mathematical model, describes the algorithms implemented in the simulation model. A simulation model has been created in the Anylogic environment. The results of the work are presented

Keywords: suspension, damping, simulation, mathematical model, accumulator, function, dynamic variable.

Проблематика создания колебательной системы для автотранспортного средства, наглядно продемонстрирована компанией «Яндекс» при создании «Яндекс.Ровера». Разработкой данного аппарата компания начала заниматься в июне 2019 года. Механизованная платформа Яндекса является роботом курьером, который представляет из себя самодвижущуюся тележку с шестью колёсами.

Над тележкой располагается отсек с множеством датчиков для анализа окружения и отсеком для груза (Рис. 1). В ноябре 2019 года Яндекс представил первый образец данного проекта.

Для создания первого прототипа использовались 8-дюймовые колёса и драйвера от гироскутеров, плата для разработчиков Nucleo [1]. Корпус собирался из фа-



Рис. 1. Робот курьер «Яндекс.Ровер»

неры и алюминиевых профилей. Прототипом же было выбрано шестиколёсное шасси, управляемое с пульта. Прошивка для драйверов модифицировалась под свои задачи, а команды управления рассылались помощью Nucleo.

В целом платформа доказала, что пригодна для использования в прототипе: она была достаточно грузоподъёмной и быстрой. Но тесты показали, что жёстко закреплённые колёса не подходят для городских условий: на

неровностях шасси начинало поворачивать непредсказуемо, из-за того, что не все колёса касаются земли. Было принято решение добавить балансирующую подвеску передних двух осей и дополнительно загрузить среднюю ось с помощью пружин, чтобы робот поворачивал преимущественно вокруг центра средней оси. Для проверки стабильности работы колебательной системы было необходимо создать стенд для экспериментов, который показан ниже на рисунке 2.



Рис. 2. Стенд для проверки стабильности работы колебательной системы

Для того, чтобы упростить процесс разработки и довести подвеску до рабочего состояния в кратчайшие сроки предлагается использовать специализированное программное обеспечение — имитационной моделью подвески робототехнического устройства, описание которой представлено ниже.

Математическая модель

Интерфейс, с помощью которого осуществляется оперативное управление параметрами тележки и дороги, изображён на рисунке 3.

Предполагается, что колёса и собственно платформа могут перемещаться только по вертикальной оси, а по горизонтальной оси перемещается бесконечная дорога с заданным профилем. Скорость перемещения дороги также можно изменять с помощью ползушка.

Для вычисления смещения центра тяжести платформы используется закон Ньютона:

$$m_p y'' = m_p g - F_1 - F_2 - F_3 \tag{1}$$

где F_i — сила, действующие со стороны пружин подвески, $m_p g$ — сила тяжести. В данной модели вращение платформы относительно центра масс не учитывается. На колёса платформы также действуют силы тяжести, силы реакции опоры и силы со стороны подвески:

$$m_{wi} y'' = m_{wi} g + F_1 + F_2 + F_3 - N_i, i=1,2,3 \tag{2}$$

Силы, действующие на платформу и на колёса, определяются действием пружин по закону Гука с коэффициентом жесткости K и коэффициентом демпфирования — B . Силы реакции со стороны дорожного покрытия определяются «глубиной погружения шины колеса в профиль дороги» (таким образом моделируется деформация шины колеса) и приведенным давлением в шине колеса

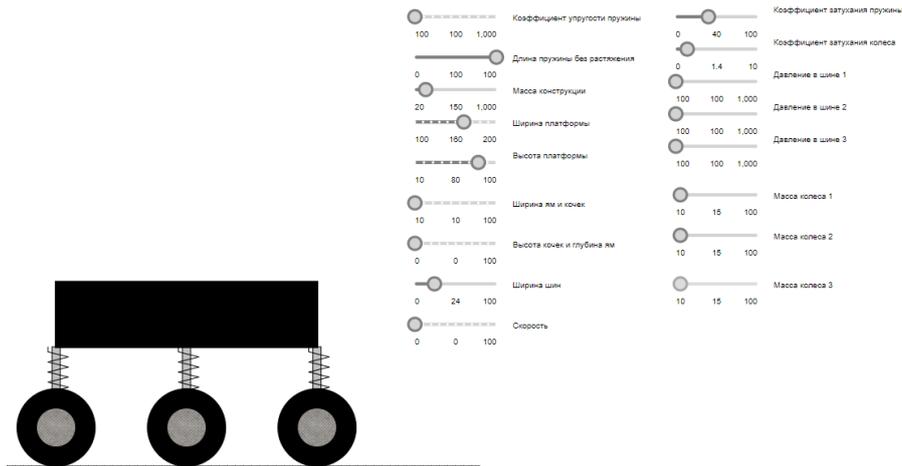


Рис. 3. Интерфейс программы в среде Anylogic

(аналог коэффициента жесткости). Для колеса также учитываются энергетические потери при движении путем задания коэффициента демпирования. Все параметры, включая размер колес и толщину шины, могут быть изменены пользователем с помощью соответствующего ползунка в интерфейсе программы.

Предложенные уравнения движения являются основой для создания программного обеспечения, позволяющего исследовать математическую модель и проверить её адекватность.

Разработка программы

Для создания имитационной модели трёхосной подвески автотранспортного средства в среде Anylogic необходимо, задать параметры для констант, динамические переменные для работы данных со временем и накопителя для реализации в данной среде дифференциальных уравнений

Накопитель может брать производные формул, состоящие из параметров и динамических переменных. Для того, чтобы взять вторую производную из формулы, необходимо занести в заранее созданный накопитель, накопитель, в котором взята первая производная. На рисунке 2 VY_Wheel1 берет производную из формулы, которая является формулой ускорения для колеса, а накопитель Y_Wheel1 берет производную из VY_Wheel1. Из этого выводится координата Y колеса, имеющая скорость и ускорение.

Для взаимосвязи динамических переменных, параметров и накопителей используются связи. Они задаются после задания в соответствующем накопителе дифференциального уравнения или при задаче параметра в динамической переменной. Примеры связей приведены на рисунке 4.

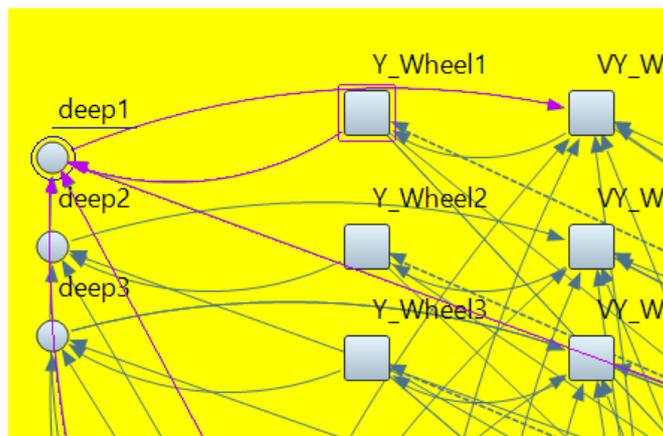


Рис. 4. Связи участвующие при расчете заглупления колеса

Для создания модулей инициализации, модулей расчетов координат точек и других модулей операций, которые не участвуют в математической модели используются функции. Чтобы функция стала динамической необходимо добавить её в динамическую переменную.

Итоговый набор программных модулей продемонстрирован на рисунке 5.

На данном рисунке продемонстрированы следующие программные модули.

- 1 — модуль инициализации;

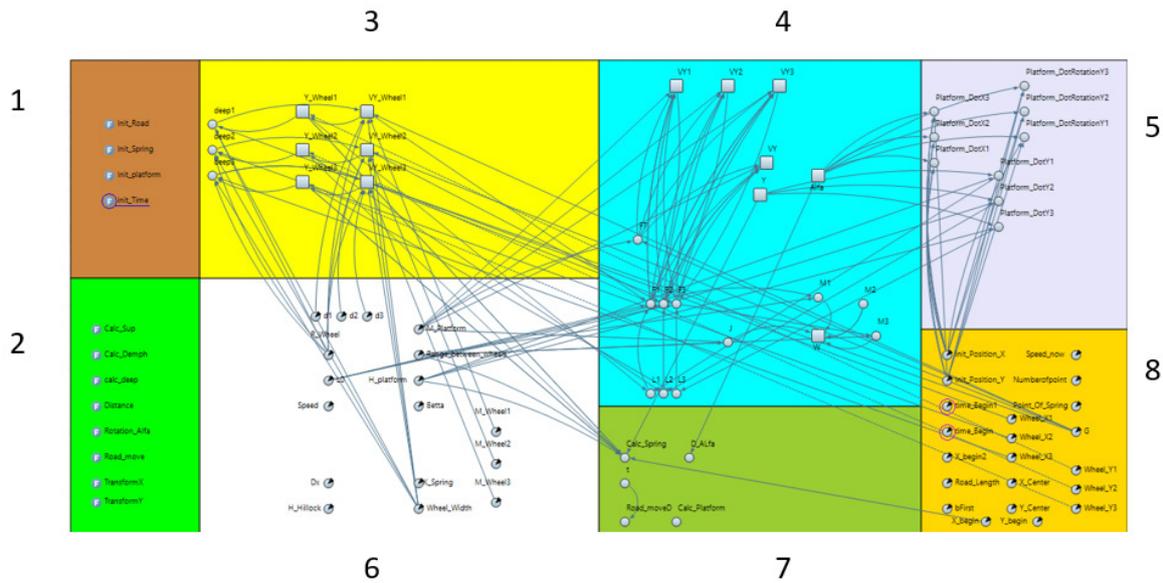


Рис. 5. Итоговый набор программных модулей.

- 2 — модуль вычислений;
- 3 — модуль динамики колёс;
- 4 — модуль динамики платформы модуль;
- 5 — модуль динамических переменных для привязки координат;
- 6 — модуль, содержащий входные данные модуль динамических;
- 7 — модуль динамических переменных для привязки функций расчёта;
- 8 — модуль параметров, которые не вводятся пользователем.

Результат работы

Далее представлены результаты работы программы в виде временных графиков (Рис. 5–7). При следующих параметрах подвески.

- Масс платформы — 150 кг.
- Масс одного колеса — 15кг
- Стартовая длина пружины подвески — 0.18м
- Высота неровностей — 0м
- Давление в одной шине — 100 кПа
- Коэффициент затухания колеса — 1.4
- Коэффициент затухания пружины — 40
- Упругость пружины — 0.1 Н/м
- Интервал времени, на котором рассматривается модель — 100с
- Скорость — 0 м/с

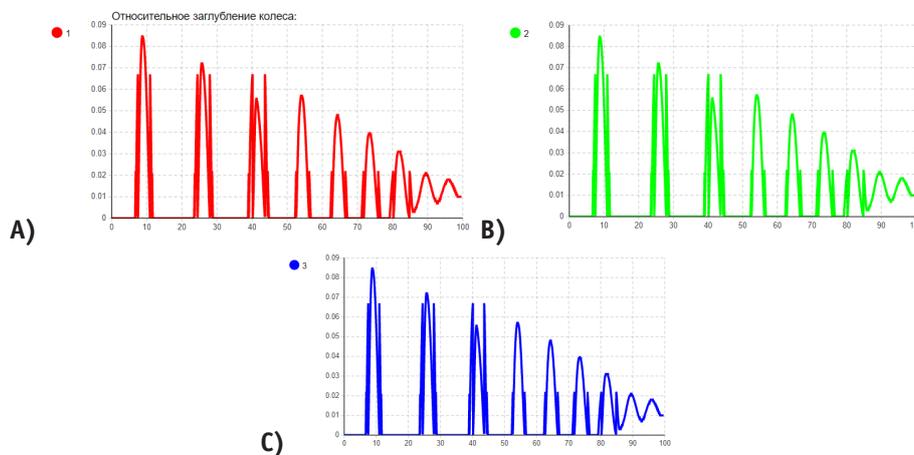


Рис. 6. Набор временных графиков относительного заглубления колеса: А — Колесо 1, В — Колесо 2, С — Колесо 3

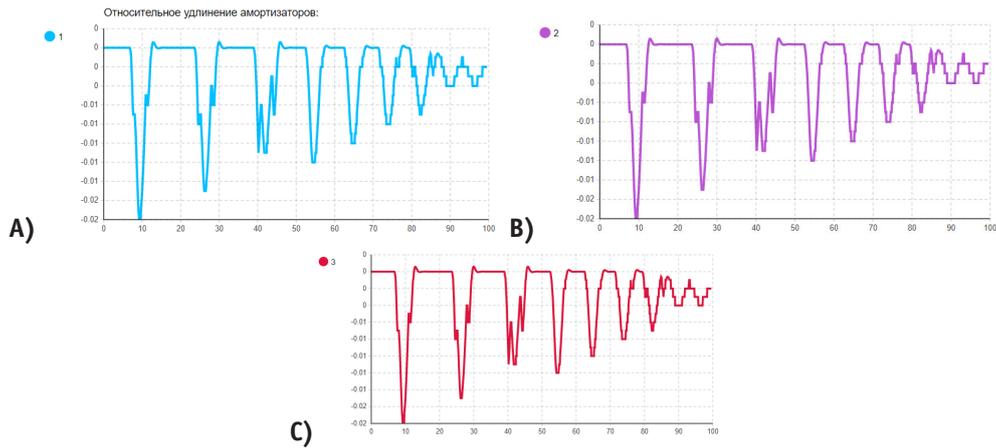


Рис. 7. Набор временных графиков относительного удлинения амортизаторов:
 А — Амортизатор 1, В — Амортизатор 2, С — Амортизатор 3

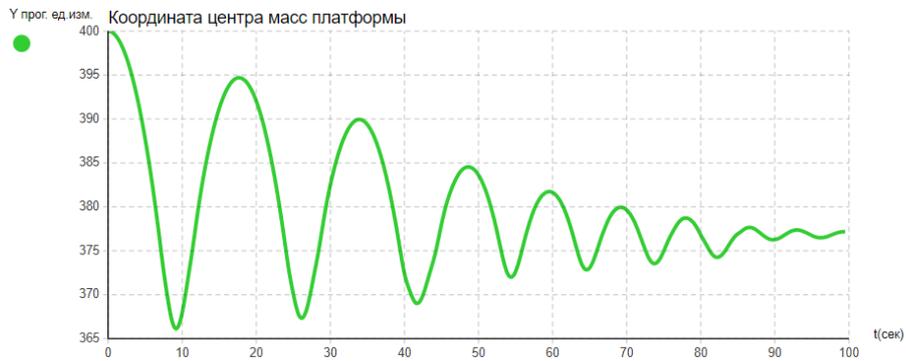


Рис. 8. Временной график координаты центра масс платформы

Следует уточнить, что стартовая точка платформы расположена выше точки дороги. В связи с падением платформы на дорожное полотно и возникают первичные колебания (рис. 8). Затухание колебаний свидетельствует о корректной работе демпфирующей силы. Так как вращение платформы не учтено, все колёса касаются дорожного полотна в один момент, что отображается на

графиках рисунка 6. Относительные удлинения амортизаторов также идентичны (рис. 7).

По итогу реализована программная среда, для анализа поведения подвески трехосного автотранспортного средства, с возможностью оперативно изменять параметры. Данная программа в дальнейшем сможет быть улучшена за счет технологии открытого доступа.

Литература:

1. Встречаем ровер третьего поколения: история создания робота-курьера Яндекса [Электронный ресурс] URL:<https://habr.com/ru/company/yandex/blog/590997/>

Recommender system based on demographic-based recommendation algorithm

Li Wenzhe, student master's degree;
 Grigoryev Stanislav Valentinovich, candidate of technical sciences, associate professor
 Irkutsk National Research Technical University

The idea of user-based, content-based and demographic-based recommendation mechanism is adopted to analyze and calculate these real data and extract the recommendation results to recommend to users to complete personalized movie recommendation.
 Keywords: demographic-based algorithm; recommendation system; Big Data; implementation

Introduction

With the continuous development of information technology and the rapid popularization of intelligent terminal equipment, the difficulty of Internet users to obtain information is also gradually reduced. At the same time, people also pay more and more attention to the spiritual level of demand, film and television resources as a good way of spiritual entertainment, widely welcomed by people. Although there are many film and television resource providers on the Internet, users can easily obtain film and television resources, but users also need to consume a lot of time to screen their favorite movies. In order to solve this problem, many content providers have started to build their own personalized recommendation systems [1].

For clustering by demographic data, it is natural to use the k-means method, since in this case each cluster is determined by its center point and, as a result, is well interpreted. The distance from the object (user) to the center of the cluster can be determined, generally speaking, in an infinite number of ways. It is customary to use the Euclidean metric in the feature space [2].

Research Background and Significance

According to CNNIC China Internet Development statistics analysis, as of December 2018, the number of Internet users in China is up to 829 million, and the Internet penetration rate is as high as 59.6%. Among them, the proportion of users using mobile phones to surf the Internet has reached 98.6% (Figures 1–2).



Fig. 1. Size of Internet users and Internet penetration rate

Under the background that more than half of the people in China are netizens, traditional media also begin to provide network services. For example, CCTV launched its exclusive CCTV video client and Hunan SATELLITE TV's Mangol TV.

People also gradually reduce their dependence on traditional media (such as TV, cinema, etc.) and choose to use network platforms in most cases.



Fig. 2. Scale of mobile Internet users and their proportion in Internet users

can independently develop the functionality of their own layer as long as they understand the interfaces of each layer. When the system needs to be upgraded or changed, it only needs to find the corresponding code of each layer for modification, which makes the upgrade and maintenance of the whole system more convenient. Such architecture can well achieve the functions of high cohesion, low coupling and logical reuse.

The presentation layer can provide users with a human-machine interface that is convenient for users to interact with the system, so that users can use the services provided by the system well and achieve user needs. This system provides the interface to the user, including: login interface, movie search

interface, main function interface, movie list interface, movie details interface, personal collection interface, history play interface, similar recommendation interface, personalized recommendation interface.

The data access layer is used to store data and read the stored data, submit data reading in the database to the business logic layer, and then send the calculated result information back to the database to keep the database updated in real time. The table of this layer data design includes movie information, user information and similarity matrix between movies.

The business logic layer connects the presentation layer with the data access layer, which is at the core of the architecture.

References:

1. Gormley, Isobel & Murphy, Thomas. (2009). A grade of membership model for rank data. *Bayesian Analysis*. 4. 265–296.
2. Li, Bo & Fan, Zhang-Tao & Zhang, Xiao-Long & Huang, De-Shuang. (2019). Robust dimensionality reduction via feature space to feature space distance metric learning. *Neural Networks*. 112.
3. Sousa, Elaine & Jr, Caetano & Traina, Agma & Wu, Leelay & Faloutsos, Christos. (2007). A fast and effective method to find correlations among attributes in databases. *Data Min. Knowl. Discov.* 14. 367–407.
4. Li, Min & Zeng, Yingming & Guo, Yue & Guo, Yun. (2020). A Movie Recommendation System Based on Differential Privacy Protection. *Security and Communication Networks*. 2020. 1–10.

Анализ данных бизнес-аналитики для организаций в современном мире

Мамедова Нармина Гасым кызы, студент

Научный руководитель: Сахнюк Татьяна Ивановна, кандидат экономических наук, доцент
Московский городской педагогический университет

Аналитика данных в современном мире для крупных компаний играет важную роль для их конкурентоспособности на рынке, чтобы принимать решения относительно текущих и будущих потребностей своей организации.

Ключевые слова: анализ данных, бизнес-аналитика, Business Intelligence, инструменты анализа, обработка данных.

Анализ данных — это полный и тщательный обзор всей информации, собираемой и хранимой организацией. Чаще всего это делается путем консолидации и изучения данных, собранных с помощью диаграмм, графиков и таблиц.

Данные обрабатываются, чтобы сделать выводы о том, как работает организация, и помочь этому предприятию принять правильное решение в отношении своего бизнеса. Анализируя и систематизируя данные, организация может точно определить проблемные области и двигаться вперед, внося необходимые коррективы. Многие предприятия обратились к сложным системам бизнес-аналитики для удовлетворения своих потребностей в анализе данных [2].

Организации, которые начали использовать эти системы, имеют тенденцию быть лидерами в своей конкретной области знаний. Инструменты анализа данных, предлагаемые системами бизнес-аналитики, являются одними из лучших в своем роде. Неудивительно, что системы бизнес-аналитики начинают получать такое широкое распространение.

Анализ данных в бизнес-аналитике

Анализ данных — важная часть бизнес-аналитики. Программы бизнес-аналитики предназначены для сбора прошлых, а также текущих данных организации, будь то финансовые данные, данные о производительности, данные о клиентах, данные о тенденциях или любые другие данные, связанные с компанией, которые необходимо изменить, чтобы они были четкими и легко считываемыми [5].

Следующим шагом является тщательный анализ собранных данных. Некоторые компании предпочитают использовать диаграммы и графики, другие могут использовать таблицы. Независимо от средств, с помощью которых данные анализируются, это делается точным и подробным образом.

Современные системы бизнес-аналитики предназначены для анализа и перекрестного анализа больших объемов неструктурированных данных. Это может варьироваться от производственных показателей до показателей оттока клиентов. Эти системы обеспечивают истори-

ческое, текущее и прогнозное представление бизнес-операций [10]. Системы содержат инструменты анализа данных, которые можно применять практически к любой области организации и представлять данные в четкой и сжатой форме.

Инструменты анализа данных систем бизнес-аналитики

Существует множество различных инструментов, используемых для анализа и организации данных, собранных системами Business Intelligence. В зависимости от потребностей компании поставщики бизнес-аналитики разрабатывают системы, которые приносят пользу этой компании и удовлетворяют ее потребности. Вот некоторые из инструментов, включенных в систему Business Intelligence:

- мониторинг деловой активности,
- конкурентный анализ,
- финансы и бюджетирование,
- анализ тенденций и многомерный анализ.

Мониторинг помогает отслеживать деловую активность. В частности, это относится к агрегации, анализу и представлению информации в режиме реального времени о деятельности внутри организации [1]. Обычно он фокусируется на деятельности, связанной с клиентами и партнерами компании.

Целью мониторинга деловой активности является предоставление информации в режиме реального времени о состоянии и результатах различных операций, процессов и транзакций. Преимущество использования мониторинга деловой активности заключается в том, что организация может принимать обоснованные бизнес-решения, чтобы они могли предоставлять более качественные услуги или даже получать больший доход.

Рассмотрим подробнее конкурентный анализ. Организации необходимо полностью осознавать свою конкуренцию, чтобы они знали, если что-то нужно изменить в их собственной компании, чтобы оставаться настоящим конкурентом. Конкурентный анализ или анализ конкурентов позволяет компании оценить сильные и слабые стороны своих конкурентов, будь то текущие или даже потенциальные конкуренты [7].

Этот инструмент фокусируется на четырех ключевых аспектах: целях конкурента, предположениях конкурента, стратегии конкурента, а также ресурсах и возможностях конкурента. Эти данные могут дать организации четкое представление о том, с чем именно они сталкиваются, и помочь им сформулировать конкретный план, который поможет им опередить своих конкурентов [6].

Инструменты анализа данных систем бизнес-аналитики

Возможно, одним из наиболее важных аспектов анализа данных являются инструменты «Финансы и бюджетирование». Эти инструменты связаны с управлением и контролем финансов компании. Они позволяют организации увидеть, какие области требуют большего финан-

сового внимания, чем другие, и какие области получают слишком много [8].

Планируя свои финансы, организация будет лучше подготовлена к непредвиденным расходам и росту затрат в бизнес-ландшафте. Этот инструмент также может помочь находящейся в затруднительном положении компании лучше распределять свои средства и повысить ценность и финансовое благополучие этого бизнеса.

Анализ тенденций относится к сбору информации о шаблонах или тенденциях в информации. Хотя анализ тенденций в основном используется для прогнозирования будущих событий, его также можно использовать для оценки неясных событий в прошлом [3]. Этот инструмент собирает данные за несколько лет, а затем ищет закономерности в этих данных. В итоге это поможет организации сделать обоснованный прогноз будущих событий и решений о том, как можно сломать некоторые менее желательные модели.

Наконец, мы рассмотрим многомерный анализ. Этот инструмент используется для группировки данных по двум основным категориям: размерности данных и измерения. Набор данных, состоящий из информации за несколько лет, будет считаться многомерным [4]. Примером этого может быть, если информация о производительности организации была собрана за три или более года, набор данных будет считаться многомерным, поскольку он содержит данные более чем за один год. Этот инструмент полезен, когда компания хочет проанализировать данные за несколько лет или сроков, чтобы лучше понять, где они были успешны, а какие области нуждаются в более тонкой настройке.

Общее мнение об анализе данных

Все больше и больше организаций полагаются на бизнес-аналитику для выполнения анализа данных. Менеджеры и руководители обнаружили, что программные приложения, разработанные поставщиками систем бизнес-аналитики, могут выполнять задачу сбора и анализа данных за меньшее время и более тщательно, чем предыдущие стратегии.

Эти программы способны сортировать, обрабатывать и анализировать данные за несколько лет в организациях от прошлого до настоящего, а также делать более точные прогнозы будущих результатов, связанных с этими данными. Неудивительно, что большинство компаний, которые могут позволить себе инвестировать в такую систему, начинают восхвалять ее. Тем не менее, некоторые по-прежнему настроены скептически, в основном это связано с путаницей и дезинформацией о том, как работают системы бизнес-аналитики.

Преимущества анализа данных бизнес-аналитики для организаций

Крупным компаниям необходимо собирать огромные объемы данных для обработки и анализа, чтобы принимать решения относительно текущих и будущих потребностей своей организации. Сделать это без помощи системы бизнес-аналитики было бы не только почти невыполнимой задачей, но и очень трудоемкой. Если при-

нять во внимание важность времени, релевантности и тщательности, эти организации больше всего выиграют от систем бизнес-аналитики, которые предоставляют инструменты анализа данных.

Тем не менее даже организации среднего размера могут извлечь выгоду из этих инструментов. Ни один бизнес не слишком мал, чтобы ему не нужно было вести актуальную запись данных своей организации. Организации, начиная

от школ и заканчивая многомиллионными предприятиями, могут использовать анализ данных в своих интересах [9]. Эти системы позволяют таким организациям быть полностью обновленными в наиболее важных областях их компаний. Поэтому, когда мы смотрим на картину в целом, мы можем с уверенностью предположить, что современная бизнес-аналитика значительно улучшила процесс анализа данных.

Литература:

1. Arshad, K. Jumpstart Tableau: A Step-By-Step Guide to Better Data Visualization; California: Library of Congress Control Number, 2017. — 388 с.
2. BI в России: особенности рынка [Электронный ресурс] // Softline. — URL: <http://softline.rbc.ru/page/bi-v-rossii-osobennosti-ryinka/> (дата обращения: 02.04.2022)
3. Business Intelligence. Бизнес-аналитика [Электронный ресурс] // TAdvisor. — URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/BI> (дата обращения: 12.05.2022)
4. Pro Tableau. Визуальная аналитика для бизнеса [Электронный ресурс] // DataReview. — URL: <http://datareview.info/article/pro-tableau-vizualnaya-analitika-dlya-biznesa/> (дата обращения 12.05.2022)
5. Авинаш, К. Веб-аналитика 2.0. на практике; Диалектика, 2019. — 528 с
6. Ильяшенко, О. Ю. Роль BI-систем в совершенствовании процессов обработки и анализа бизнес информации [Текст]: учебник / И. В. Ильин, Д. Д. Болобонов. — Наука и бизнес: пути развития, № 6, 2017. — 124–131 с.
7. Калинина, В. Н. Анализ данных. компьютерный практикум (для бакалавров) / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — М.: КноРус, 2017. — 240 с.
8. Карл, А. Аналитическая культура; из-во «Манн, Иванов, Фербер», 2017. — 337 с.
9. Марр, Б. Ключевые инструменты бизнес-аналитики; Лаборатория знаний, 2018. — 389 с.
10. Рыжикова, Т. Н. Аналитический маркетинг, ИНФРА-М, 2018. — 288 с.

К вопросу об информационной безопасности в контексте несовершеннолетних

Миньков Олег Леонидович, студент магистратуры

Научный руководитель: Сивцева Александра Сергеевна, кандидат педагогических наук, доцент
Севастопольский государственный университет

В статье рассмотрено современное состояние проблемы кибербезопасности и освещены вопросы предупреждения экстремизма среди несовершеннолетних. Проанализированы нормативно-правовые аспекты обеспечения безопасности нахождения несовершеннолетних в сети. Проведён ряд диагностических методик по выявлению основных рисков и угроз, на основании которых предложен ряд рекомендаций по противодействию киберпреступности несовершеннолетних.

Ключевые слова: несовершеннолетние, киберпреступность, кибербезопасность.

Цифровая среда, в частности Интернет, является важным источником информации в жизни детей при получении образования, социализации и самореализации.

В то же время она может содержать риски для здоровья, развития психического неблагополучия детей, в частности: сексуальную эксплуатацию и насилие на детьми (все вместе и каждое отдельно далее — «СЭНД»), притязание в сексуальных целях (кибергруппинг/развращение), онлайн-вербовку детей для совершения преступлений, участие в экстремистских политических или религиозных движениях или с целью торговли людьми (риски контактов); призывы к насилию и нанесение самоповреж-

дений либо доведение до самоубийства; контент, унижающий человеческое достоинство, содержит язык вражды и призывы к дискриминации; порнографический контент или непригодный для ребёнка рекламный контент; кибербуллинг и киберсталкинг (устрашение, преследование и другие формы притеснений и угроз), распространение частных и интимных изображений ребёнка, шантаж; использование персональной информации ребёнка в коммерческих целях, таких как прямой маркетинг, профилирование и ориентированная на поведение реклама, и т. д. [1, с. 183].

Вышеперечисленные риски не являются исчерпывающими и способны отрицательно повлиять на физическое,

эмоциональное и психологическое благополучие ребенка, а также могут приводить к нарушению прав ребенка.

Интересно, что впервые применение понятия прав человека к управлению сетью Интернет состоялось на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам информационного общества в Женеве в 2003 году. На III Форуме по управлению Интернетом в Хайдарабаде (Индия) в 2008 году участники единогласно пришли к выводу, что развитие прав человека и принципы развития сети Интернет тесно связаны, а цифровая среда должна поддерживать права человека. На Международном саммите в Абу-Даби в 2015 году участники пришли к согласию о необходимости создания в собственных странах государственных систем реагирования на СЭНД в сети Интернет.

Законодательство РФ также предусматривает защиту детей как на уровне основополагающего закона (Конституции РФ), так и профильных нормативно-правовых актов.

Таким образом, в Конституции РФ излагается право на уважение достоинства, запрет вмешательства в личную и семейную жизнь, свободу мысли и слова, а также мировоззрения и вероисповедания предоставляются каждому, включая и детей. Конституцией РФ предусмотрено, что детство охраняется государством и запрещено любое насилие над ребенком и его эксплуатация [2, с. 84].

Федеральный закон РФ «Об основных гарантиях прав ребенка» (№ 124-ФЗ) предоставляет каждому ребенку право на получение информации, соответствующей ее возрасту, запрещает разглашение или публикацию любой информации о ребенке, что может причинить ему вред, без согласия законного представителя ребенка, а также предоставляет защиту от всех форм эксплуатации, включая сексуальное насилие; вовлечение в экстремистских, религиозных, психокультурных группировок и течений, использование ребенка для создания и распространения порнографических материалов, вовлечение в азартные игры и т. д.

Федеральный закон РФ «О защите персональных данных» (№ 43-ФЗ) обеспечивает неизбежность личных немущественных прав на персональные данные, которые имеет каждое физическое лицо, в том числе и ребенок.

В Стратегии развития ИТ-отрасли России до 2025 года и в частности в Концепции стратегии кибербезопасности РФ, понятие кибербезопасности определено как защищенность жизненно важных интересов человека и гражданина, общества и государства при использовании киберпространства, при котором обеспечиваются устойчивое развитие информационного общества и цифровой коммуникативной среды, своевременное обнаружение, предотвращение и нейтрализация реальных и потенциальных угроз национальной безопасности РФ в киберпространстве, а объектами кибербезопасности определены, в том числе и конституционные права и свободы человека и гражданина.

Изучив нормативно-правовые аспекты кибербезопасности несовершеннолетних, был проведен ряд диагностических методик, в частности социологических и анкетирования

подростков с целью выявления ряда параметров, позволяющих выдвинуть методические рекомендации по обеспечению кибербезопасности в сети Интернет [3, с. 213].

Первый этап включал анкетирование, направленное на выявление времени, проводимого в интернет пространстве. Результаты исследования установили, что: 70 % опрошенных подростков отметили, что для нахождения в сети Интернет используют мобильный телефон/смартфон/планшет, 54 % опрошенных отметили, что используют Интернет по 4–6 ч в течение дня, что актуализирует вопросы формирования ключевых компетентностей безопасного поведения в онлайн-пространстве; 72 % опрошенных подростков отметили, что их родители проводят в онлайн-сети по 1–3 часа в течение дня, что свидетельствует о необходимости соответствующих компетентностей и для взрослых, отвечающих за безопасность собственных детей, особенно учитывая, что 43 % опрошенных подростков отмечают получение информации об угрозах в Интернете именно от родителей, 50 % — от преподавателей, что актуализирует вопросы медиа и цифровой грамотности педагогических работников; 23 % респондентов отметили, что родители, как основную меру пресечения существующих угроз, применяют ограничение времени использования Интерна; только для 17 % респондентов родители используют фильтры и программы, блокирующие нежелательный контент; только 12 % респондентов отметили, что обсуждают с родителями и критически оценивают содержание контента, публикаций в социальных сетях; 55 % опрошенных подростков отметили, что не получают никакой поддержки от родителей относительно безопасного пользования Интернетом, а это свидетельствует о неосведомленности родителей относительно угрозы для ребенка в цифровой среде.

Параллельно, проводился онлайн-опрос подростков «Оценка реакции подростков на вредоносное содержание в сети Интернет». Согласно результатам: 41 % опрошенных подростков удаляют эту информацию, если они ее разместили; 32 % — пишут администратору сайта/группы/портала; 17 % — информируют родителей; 4 % — сообщают в полицию; 3 % — сообщают учителю; 22 % — не делают ничего.

Такое процентное отношение полученных данных свидетельствует об отсутствии действенных механизмов, доступных и удобных для ребенка, а также сознательного и ответственного отношения к вредоносному контенту в сети Интернет [1, с. 183].

При разработке рекомендаций для РФ по безопасности детей в сети Интернет был проведен онлайн-опрос, в результате которого выяснилось, что: 70 % детей и 35 % родителей пользуются социальными сетями, услугами обмена сообщениями или общением; 67 % детей отметили, что они были огорчены чем-либо в Интернете, только 24 % родителей сообщили, что их дети сталкивались с проблемами в Интернете; 29 % детей отметили, что они встречались лично с тем, с кем познакомились в Интернете; 61 % детей согласились сообщать родителям о своих проблемах

Интернете, а только 15 % родителей четко знают, куда они будут сообщать; 68 % детей хотят получать информацию о безопасном использовании сети Интернет от родителей и учителей.

На основании анализа проведенного исследования, нами разработан ряд эффективных рекомендаций для РФ по безопасности детей в сети Интернет:

- установление контроля и ограничение использования сети Интернет;
- взаимодействие родителей и детей посредством проведения разъяснительных бесед о кибербезопасности в сети;
- обучение осознанному поведению, позволяющему распознавать опасности;
- разработка инфографики для лучшего визуального восприятия;
- внедрение механизма предупреждения родителей о подключаемых ребёнком приложениях и открываемых страницах;

Литература:

1. Дадаева, М. С. Государственная система кибербезопасности и предупреждение экстремизма среди несовершеннолетних /М. С. Дадаева// Современные научные исследования и разработки. — Грозный, 2018. — Т.1 — № 5(22). — с. 183–185.
2. Сохань, С. И. Право несовершеннолетнего ребёнка на кибербезопасность /С. И. Сохань// Студенческий вестник. — Оренбург, 2019. — № 19–2. — с. 84–87.
3. Алиева, С. И. Киберпреступность: бич современного общества /С. И. Алиева//Оригинальные исследования. — Казань, 2021. — Т.11 — № 4. — с. 213–218.

- внедрение программ ДПО и профессиональное обучение школьных работников;
- использование раздаточных материалов в школах;
- развитие игрового обучения детей;
- внедрение обучающих мобильных приложений для школьников и их сверстников.

В целом серия опросов показала, что основными проблемами, которые беспокоят детей, есть безопасность личной информации, поддельные новости и неправомерное присвоение информации, доступной в Интернете. Родителей беспокоит доступность нежелательного контента, хотя только 25 % родителей используют инструменты фильтрации контента и сервисов и 42 % хотели бы это делать, но не обладают достаточными компетенциями. Анализ эмпирических данных доказывает, что родители и дети по-разному используют возможности цифровой среды и понимают угрозы и риски. Это актуализирует дифференцированный подход при формировании государственной политики в изучаемом аспекте.

Методы и модели прогнозирования цен на нефть и газ

Надиров Ерлан Куатович, студент магистратуры;
 Мухамбетгалиев Амиржан Тимурулы, студент магистратуры
 Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан)

В этой статье прогнозируются изменения цен на нефть и газ. Разработка метода прогнозирования и оценки рисков и неопределенностей при прогнозировании добычи и подсчете потенциально извлекаемых запасов нефти на месторождениях с использованием методов машинного обучения и ГИС.

Задачи исследования:

- изучение развития рынка нефти и динамики развития системы ценообразования;
- разработать классификацию существующих моделей ценообразования на мировом нефтяном рынке, дать критическую интерпретацию и обобщить результаты;
- провести детальный анализ цен на нефть с целью поиска модели с использованием ГИС для составления прогноза;
- создание собственного комбинированного метода прогнозирования на мировом нефтяном рынке, учитывающего структурную и финансовую составляющие рынка, исходя из существующей структурной модели.

1. Систематизация моделирования формирования цены на нефть

Чтобы смоделировать процесс ценообразования на мировом рынке нефти, нам необходимо понять, как формировался этот рынок и как развивалась система ценообразования. Для этого проанализируем все исторические изменения внутри отрасли, которые могли повлиять на процесс ценообразования на нефть и характеристики рынка в целом.

Статья нацелена на разработку метода прогнозирования и оценки рисков и неопределенностей при прогнозировании добычи и подсчете потенциально извлекаемых

запасов нефти на месторождениях с использованием методов машинного обучения и ГИС.

Решение:

Алгоритм

Загрузка данных

На рисунке 1 вы можете увидеть библиотеки, которые мы использовали для прогнозирования и анализа данных, и файл, из которого мы считываем данные.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import warnings; warnings.simplefilter('ignore')
%matplotlib inline

xls_file=pd.ExcelFile("./input/RBRTed.xls")
brent=xls_file.parse("Data 1")
brent.columns=brent.iloc[1]
brent=brent.iloc[2:]
brent["Date"]=brent["Date"].astype('datetime64[ns]')
brent.columns=["date","oil_price"]
brent.tail()
```

Рис. 1. Библиотеки для загрузки файла с данными

Мы собрали данные о ценах на нефть с 2004 года по настоящее время. И так, у нас есть шесть тысяч данных за этот период времени. На рисунке 2 вы можете увидеть, как

мы собирали цены на нефть, и как их цена менялась время от времени.

```
Out[2]:
```

	date	oil_price
9397	2022-04-16	54.57
9398	2022-04-17	54.99
9399	2022-04-18	55.9
9400	2022-04-19	54.39
9401	2022-04-20	53.2

Рис. 2. Вывод данных цены

Для прогнозирования цен на нефть мы создали 9 значений, которые представляют собой разные нефтегазовые компании. Сравнивая их цены на следующих шагах, мы сделаем прогнозирование цен между ними. Название не-

фтегазовых компаний вы можете увидеть на рисунке 3 и информацию о них с 2004 года, цены на нефть и названия компаний представлены ниже.

```

shares=["RDSB.L", "BP.L", "CNE.L", "PMO.L", "STL.OL", "FP.PA", "REP.MC", "ENGI.PA", "SLB.PA"]

all_data=pd.DataFrame()
for index in range(len(shares)):
    stock=pd.DataFrame()

    stock=pd.read_csv("./input/"+shares[index]+".csv")
    stock=stock[["Date", "Close"]]
    stock["Date"]=stock["Date"].astype('datetime64[ns]')
    stock.columns=["date", "share_price"]
    test=pd.DataFrame(brent)
    output=stock.merge(test, on="date", how="left")
    stock["oil_price"]=output["oil_price"]
    stock["share_price"]=pd.to_numeric(stock["share_price"], errors='coerce').dropna(0)
    stock["oil_price"]=pd.to_numeric(stock["oil_price"], errors='coerce').dropna(0)
    stock["year"]=pd.to_datetime(stock["date"]).dt.year
    stock["name"]=shares[index]
    stock = stock.dropna()
    from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
    scaler=MinMaxScaler()
    stock["share_price_scaled"]=scaler.fit_transform(stock["share_price"].to_frame())
    all_data=all_data.append(stock)

all_data.head()

```

	date	share_price	oil_price	year	name	share_price_scaled
2	2004-05-17	1164.911255	38.88	2004	RDSB.L	0.291187
3	2004-05-18	1204.315063	38.43	2004	RDSB.L	0.315824
4	2004-05-19	1215.334106	38.35	2004	RDSB.L	0.322714
7	2004-05-24	1163.404297	39.22	2004	RDSB.L	0.290245
8	2004-05-25	1127.737427	38.46	2004	RDSB.L	0.267944

Рис. 3. Газовые и нефтяные компании — значения

Следующий шаг — анализ данных. Данные, которые мы взяли из файла, можно представить в виде графика с

1988 по 2023 год, чтобы увидеть изменения цены на нефть, представленные на рисунке 4.

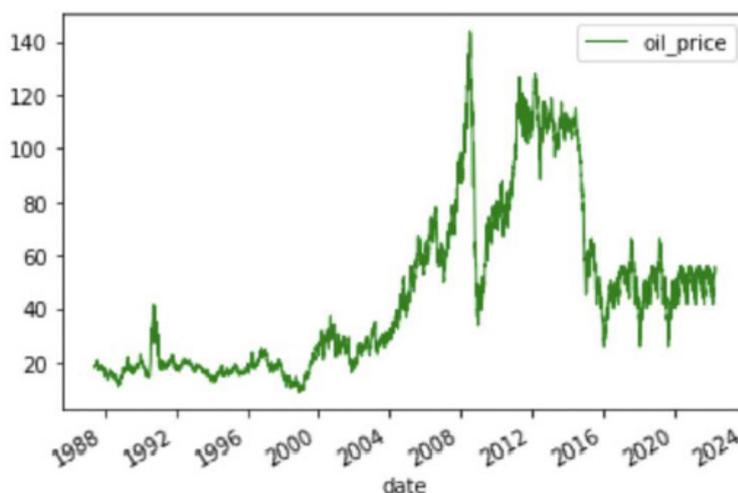


Рис. 4. Простой линейный график цены на нефть

Собрав данные с 2004 по 2022 год, мы создали парный график с 2004 по 2022 год с использованием цветового градиента, который точно показывает изменения. У каждого цвета свой год, он показан на цифре 5 справа от нее.

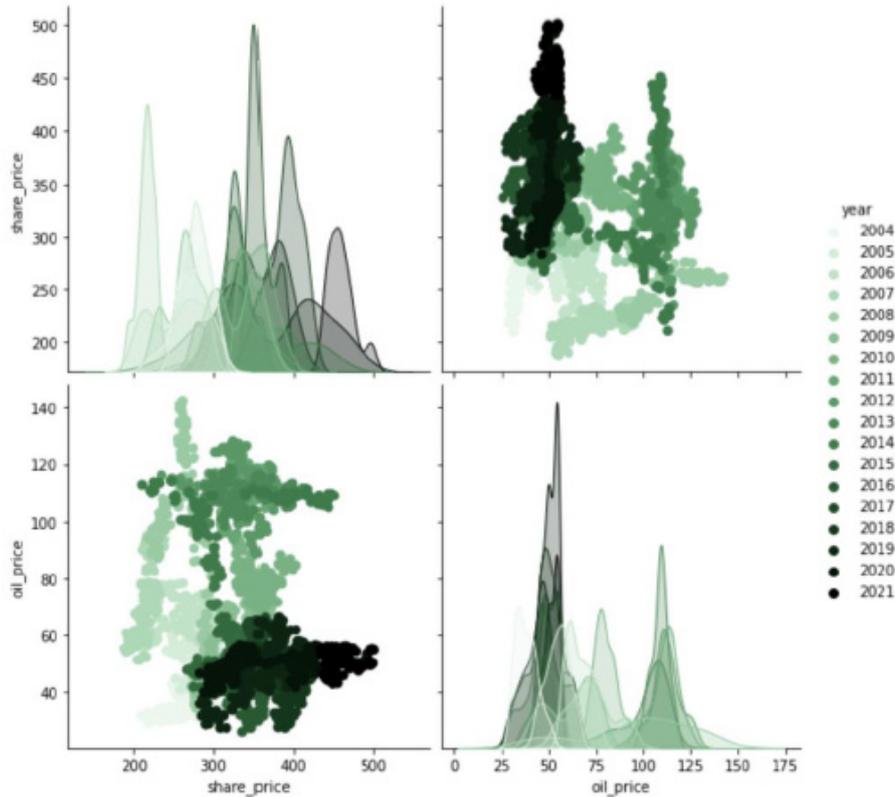


Рис. 5. Парный график изменений с 2004 по 2022 гг.

Следующий шаг — проанализировать цену на нефть и представить ее в виде графика. Скрипичный график цен на нефть за последние пять лет представлен на рисунке 6. Кроме того, мы провели такой же анализ для каждой нефтегазовой компании за последние пять лет, в левой части

графика цена акций масштабируется от коэффициента 0. к 1. Как компании изменили свою цену на нефть за последние пять лет по коэффициенту, представленному на рисунке 7.

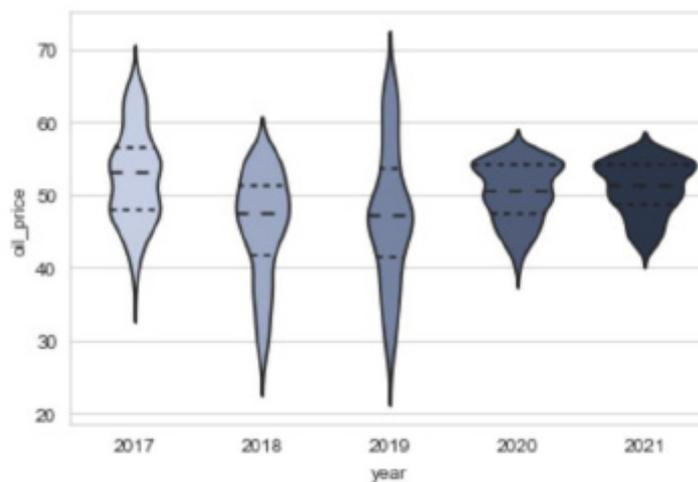


Рис. 6. Violin plot цены на нефть

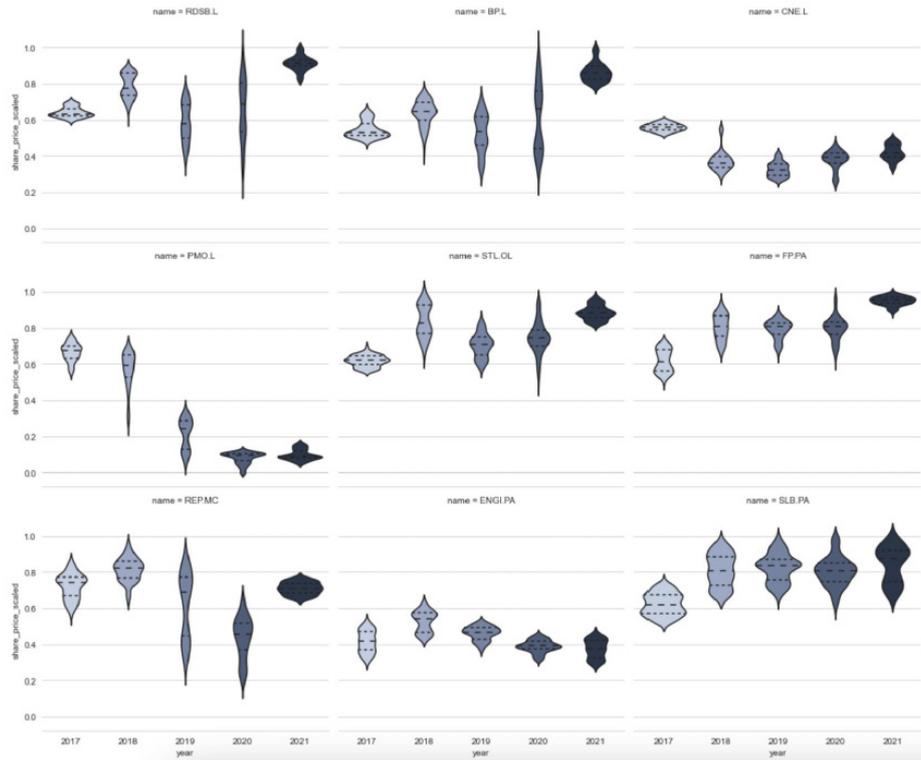


Рис. 7. Violin plot цены акций нескольких нефтегазовых компаний

На следующем графике показано, как цены на нефть могут зависеть от цен на акции. На рисунке 8 мы видим изменение каждой компании, а серая — их цены в разное время работы. Синяя линия — сетку, принадлежащую каждой компании.

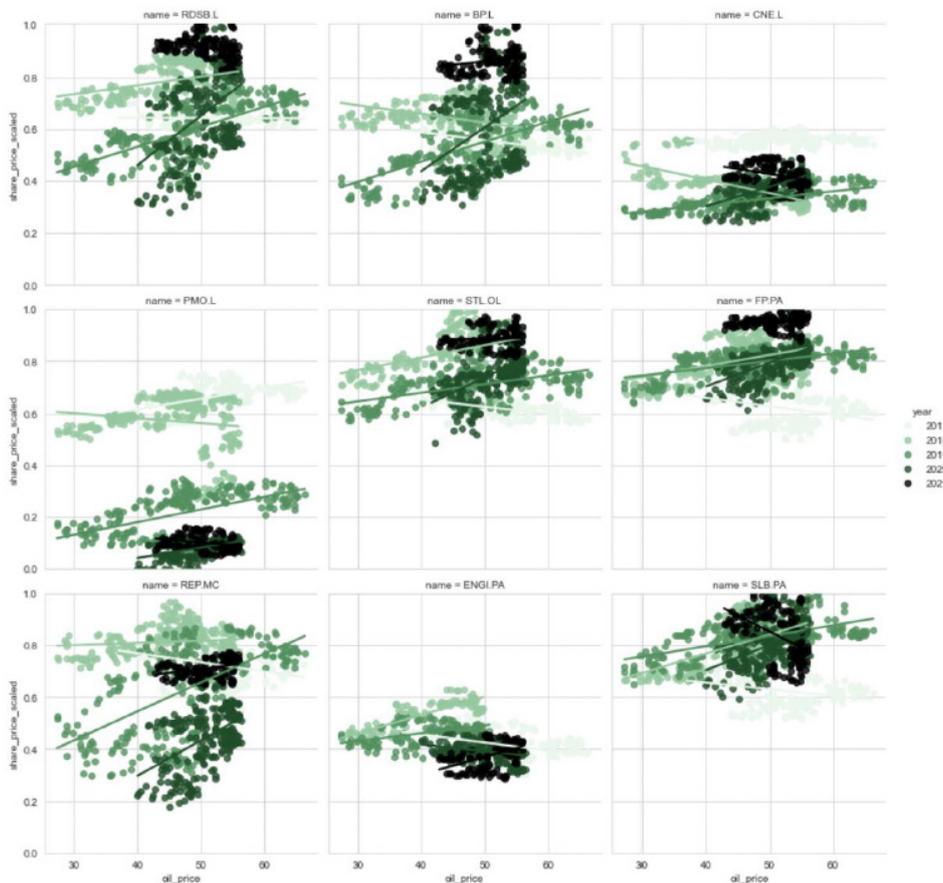


Рис. 8. График зависимости цены на нефть от цены акций разных компаний с использованием разных шаблонов

Основная часть нашей работы — прогнозирование с помощью машинного обучения. Чтобы сделать прогноз по предыдущим данным, мы должны разделить его на классификацию и кластеры. Классификация — обучение с учителем, а кластер — обучение без учителя. Сначала мы делаем классификацию данных, а затем разделяем их на кластеры. Как вы можете на рисунке 9 мы использовали KMeans для неконтролируемого обучения для кластерного анализа данных оболочки.

Кластеризация — это разделение множества входных векторов на группы (кластеры) по степени «похожести» друг на друга. Самый простой, но в то же время довольно неточный метод кластеризации в классической реали-

зации. Он разбивает набор элементов векторного пространства на заранее известное количество кластеров k . Эффект алгоритма таков, что он стремится минимизировать стандартное отклонение в точках каждого кластера. Основная идея заключается в том, что на каждой итерации производится перерасчет центра масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем векторы снова разбиваются на кластеры в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике. Алгоритм завершается, когда на некоторой итерации не происходит никаких изменений кластера.

На рисунке 9 вы видите 6 разных цветовых узоров, это 6 кластеров.

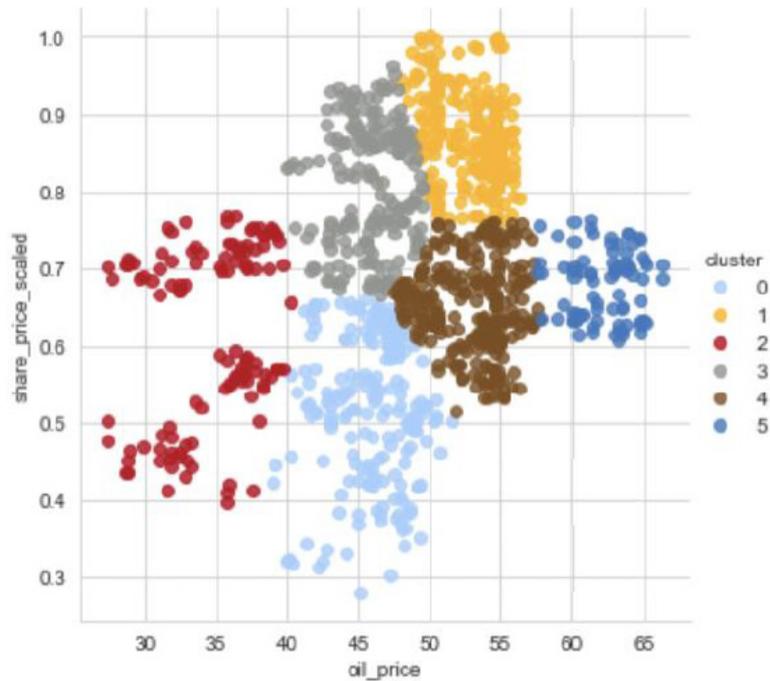


Рис. 9. Кластерный анализ данных Shell

Чтобы протестировать и обучить данные, которые у нас уже были, мы разделяем их на две части: тестовые данные и данные обучения, благодаря чему мы можем увидеть, как данные обучения и тестовые данные могут

измениться по нашему параметру. Когда мы измеряем цену на нефть каждой компании, каждый график будет давать нам квадрат ошибки, и их важность будет измеряться этим, его результат приведен на рисунке 10.

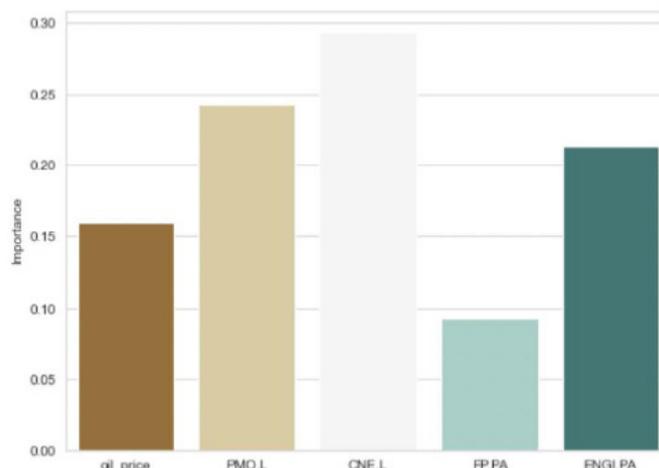


Рис. 10. Random Forest по цене акций Royal Dutch Shell в зависимости от цены на нефть

Рисунок 11 представляет собой введение в прогнозирование временных рядов с использованием рекуррентных нейронных сетей (RNN, от англ. Recurrent Neural Network, RNN). Он состоит из двух частей: первая описывает прогноз температуры воздуха на основе одномерного временного ряда, вторая — на основе многомерного временного ряда.

Функция ниже возвращает описанные выше временные интервалы для обучения модели. Аргумент истории — это размер последнего временного интервала, цель — это аргумент, определяющий, как далеко в будущее модель должна научиться предсказывать. Другими словами, цель — это целевой вектор, который необходимо предсказать.

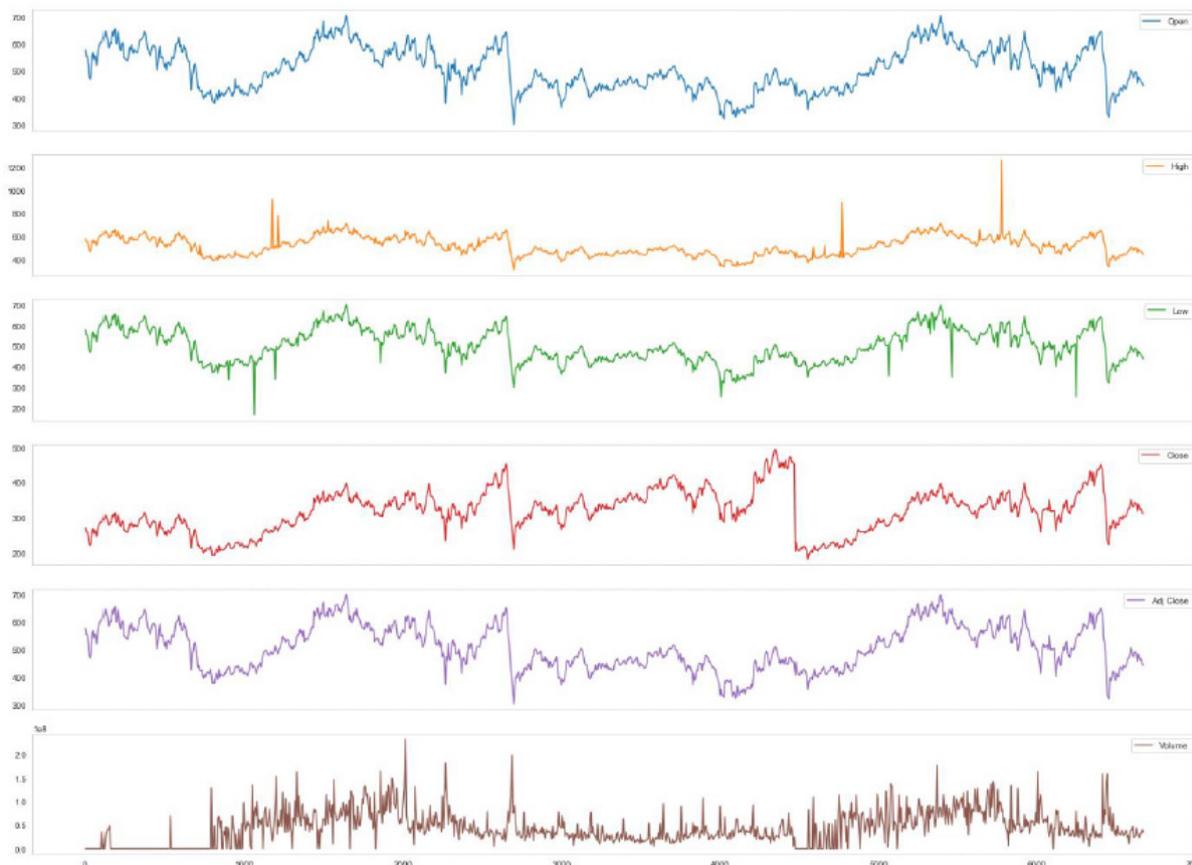


Рис. 11. Изменение параметров цены на нефть

Заключение

В результате работы мы решили поставленные задачи.

По результатам моделирования процесса оценки рентабельности нефтегазовых проектов показано, что отсутствие количественной оценки рисков и неопределенности приводит к недостижению запланированной эффективности и снижению качества принятия решения.

Разработан метод количественной оценки рисков и неопределенностей в прогнозе добычи и расчета потенци-

ально извлекаемых запасов нефти на обводненных месторождениях с использованием машинного обучения и моделей характеристик вытеснения.

В данной статье были изложены методы прогнозирования цен акций на нефть, а также разные виды графиков зависимости цен нефти к времени. Благодаря прошлым данным получилось установить связь с изменением цен в будущем. Были также использованы разные функции для наглядности.

Литература:

1. Флач, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, извлекающих знания из данных. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 400 с.
2. Марманис, Х., Бабенко Д. Алгоритмы интеллектуального Интернета. — СПб, Символ-Плюс, 2011. — 480 с.
3. Загоруйко, Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. — Н., ИМ СО РАН, 1999. — 270 с. 4
4. Мэннинг, К. Д., Рагхаван П. Введение в поиск информации. — М.: ООО «Уильямс И. Д.», 2011. — 528 с.
5. Лесковец, Ю., Раджараман А. Анализ больших наборов данных. — М.: ДМК-Пресс, 2016. — 498 с.

6. Новиков, А. А. Дискретная математика: Учебник для вузов, 3-е изд. Стандарт третьего поколения. — Санкт-Петербург; СПб, 2017. — 496 с.
7. Гнеденко, Б. В., Хинчин А. Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. — М.: ЛЕНАНД, 2016. — 208 с.
8. Коралов, Л. Б., Синай Я. Г. Теория вероятностей и случайные процессы. / Перевод с англ. Pedestrian E. V.; изд. Гуревич Б. М. — М.: ИКМНО, 2013. — 408 с.
9. Бослаф, С. Статистика для всех. — М.: ДМК-Пресс, 2017. — 586 с.
10. Брюс, Э. Брюс П. Практическая статистика для специалистов по Data Science. — СПб: БХВ-Петербург, 2018. — 304 с.
11. Миркин, Б. Введение в анализ данных. — Москва: Юрайт, 2014. — 174 с.
12. Рубан, А. И. Методы анализа данных. — Красноярск: ЧПИ КарГТУ, 2004. 319 с.
13. Архипова, М., Дуброва Т. Анализ данных. — М.: Юрайт, 2017. — 492 с.
14. Атрейя, К. Б., Досс Х., Сетураман Дж. О сходимости метода моделирования цепей Маркова // *Анналы статистики*, 1996, № 1. 24, стр. 69–100.
15. Нил, П., Рао Т. С. МСМС для процессов ARMA с целочисленными значениями // *Журнал анализа временных рядов*, 2007, № 1, с. 28, стр. 92–110.
16. Йохен, В. А. и Спайви, Дж. П. Вероятностная оценка запасов с использованием анализа кривой снижения с помощью метода начальной загрузки. Документ представлен на ежегодной технической конференции и выставке SPE, Денвер, Колорадо, 1996 г. SPE 36633-MS.
17. Ченг, Ю., Ван Ю., Маквей Д., Ли В.Дж. Практическое применение вероятностного подхода к оценке запасов с использованием данных о снижении добычи. *SPE Economics and Management* 2 (1), 2010, стр. 1047–1057. DOI: 10.2118/95974-па.

System Based on Facial Recognition Technology using Big Data

Qin Zhen, student master's degree;

Grigoryev Stanislav Valentinovich, candidate of technical sciences, associate professor

Irkutsk National Research Technical University

Face recognition technology in a variety of biological technology recognition, it has the characteristics of operation hidden non-contact collection concurrency tracking ability after strong simple operation, in many places can be widely used in this paper in the infrared face recognition algorithm on the basis of KJ-Face Face recognition algorithm and LFA Face recognition algorithm.

Keywords: *face recognition, biological characteristics, face capture, biometric authentication technology, feature extraction*

Introduction

Automatic identity recognition technology is a new force; most automatic identification systems use biometric recognition technology. Biometric identification technology is now the authentication technology research, points, biometric identification technology study some strong stability and difference in different between different individual intrinsic attributes, and facial recognition technology is a research branch in biological recognition technology, further extract individual identity features, these features and the face database model [1].

Overview of Face Recognition Algorithm

With the development of science and technology, human society is growing, at the same time, various means of criminals is becoming more and more high-end, camouflage ability more and more hidden, the existing monitoring and security system to produce new challenges, face recognition algorithm is a new research subject, this paper face recognition system is mainly based on the following three kinds of face recognition technology [2]:

Infrared face recognition technology

Infrared face recognition technology uses infrared technology, greatly improve the ability to adapt to the change of light intensity, suitable for indoor and outdoor, day and night, there are lights and lights of all types of places. In addition to infrared technology with high recognition rate, color camera is also used to capture face image registration for later inquiry. Infrared face recognition advantages of small contact, intuitive, good accessibility, etc. The method of infrared face recognition is shown in Figure 1.

KJ-FACE Face recognition technology algorithm

Dynamic Local Feature Analysis (DLFA) is a novel and efficient face recognition technology. As shown in figure 2, the first to face image preprocessing, the purpose is to remove photos too much noise, people will lose face images with edge adaptive detection method is converted to binary images, and then extracts the facial skin texture (namely the dermatoglyph, as shown in figure 2 on the right), and then use the local feature analysis method to deal with the edge of the shadow of the face and skin, so as to recognize faces.

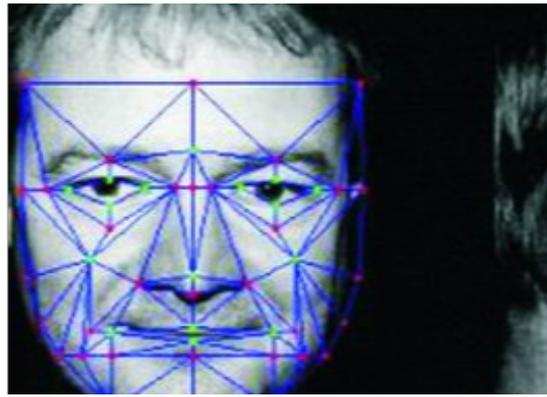


Fig. 1. Infrared face recognition



Fig. 2. KJ-Face Face recognition

Local feature analysis algorithm

Local Feature Analysis, LFA algorithm uses a Local Feature representation similar to the statistical principle of building blocks, based on the principle that all faces can be synthesized by many structural units and sub-blocks that can no longer be simplified. LFA use 32 to 50 child area to identify a human face, choose commonly used frequency points such as the face of the nose, eyes, mouth and specific bone cool curvature difference as a block element, sub-block is the use of statistical techniques to form complex, they represent the entire face, often across multiple pixels and represents the common face shape, but not usually in the sense of facial features, to be sure A face is determined not only by its feature blocks, but also by its geometric structure (such as shape and relative position).

System Functions overview

Face capture

Face recognition system to be able to pass the camera face detection and face pedestrians are extracted, and storage management, and then according to the system Settings of the camera is then used contrast mode (blacklist model / white list) will capture the qualified face image is sent to the background face compared to server, to obtain recognition as a result, to achieve the set similarity threshold is to produce a report to the police. After the event, the operator can refer to the alarm record or face recording process picture and transfer it to the video at that time for video playback [3]. The face capturing case is shown in Figure 3.



Fig. 3. Flow chart of face comparison recognition

Face recognition and alarm

Face recognition system can be deployed on the face of the channel, each channel can be configured separately blacklist database, to achieve a separate deployment. Face comparison recognition mainly uses face recognition algorithm to capture the face image modeling, at the same time with the blacklist database of the face model in real time comparison, if the

face acquaintance reaches the set threshold, the system can automatically through sound and other ways of warning, remind the monitoring management personnel. The monitoring manager can double-click the alarm information to check the original picture and video for verification. The specific process is shown in Figure 4.

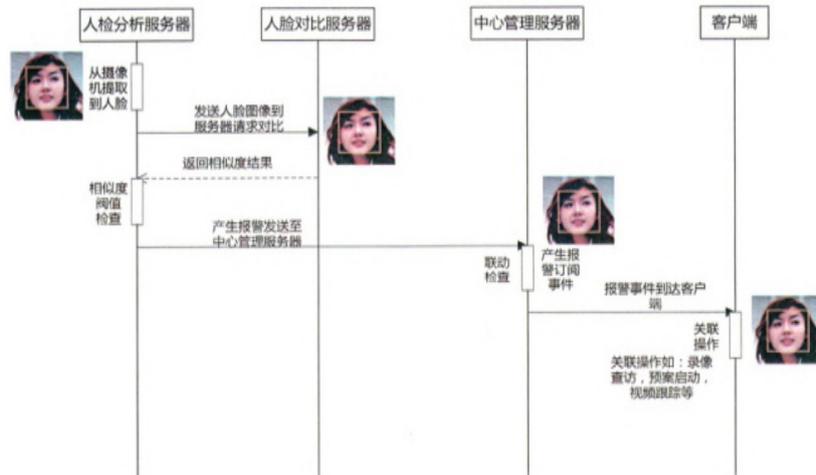


Fig. 4. Flow chart of face comparison recognition

Limitations of Face Recognition System

The face recognition rate is still limited by many conditions. A detailed understanding of the limitations of the face capture comparison system is a key link in the application of the system. The following eight face capture techniques and recognition avoidance are all good practices summarized in practice [4]:

— Similarity;

— Variability;

— Quality;

— Face photo angle;

— Shielding interference;

— The influence of light;

— Blacklist source;

— Blacklist database size.

References:

1. M. Wang and W. Deng, «Deep face recognition: A survey,» NC, vol. 429, pp. 215–244, Mar. 2021.
2. M. J. Paul Viola, «Robust Real-time Object Detection», International Journal of Computer Vision, pp. 137–154, 2004.
3. A. Bansal, K.Mehta, S. Arora «Face Recognition using PCA Algorithm and LDA» IEEE Second International Conference on Advanced Computing and Communication Technologies, pp 251–254, 2012.
4. J. Zhou, G. Su, C. Jiang, Y. Deng, and C. Li, «A face and fingerprint identity authentication system based on multi-route detection», Neurocomputing, Vol.70, pp.922–931, 2007.

Hybrid recommender system based on Apache Spark

Shi Yongjie, student master's degree;
Grigoryev Stanislav Valentinovich, candidate of technical sciences, associate professor
Irkutsk National Research Technical University

Through the analysis of the recommendation system, it is found that the traditional recommendation algorithm has some shortcomings, and the emergence of the hybrid recommendation algorithm effectively alleviates these problems.

Keywords: hybrid, recommender, system, Spark, collaborative, filtering

Introduction

Recommendation algorithms are the core of recommendation systems, and for recommendation algorithms, the more common ones are: collaborative filtering recommendation algorithms, content-based recommendation algorithms, association rule-based recommendation algorithms, and model-based recommendation algorithms. Although, many of them have been applied to the specific business of some large Internet companies, including the most classic and earliest used collaborative filtering-based recommendation algorithm, however, such common problems of recommendation algorithms as data sparsity [1] and cold start [2] still exist, so further research on common recommendation algorithms is needed thus to solve these problems.

Along with the exponential growth of data volume in the Internet era, traditional recommendation systems can no longer store huge amount of data as well as perform high-speed counting in single-server mode. Therefore, how to handle network-level data sets [3] is the problem that recommendation systems should reconsider. At this point, distributed counting techniques that store massive amounts of data on multiple machines emerge in order to improve the efficiency of system operation and to effectively reduce the information load. At the same time, the counting speed of the recommender system was further improved by parallelizing the models used.

Recommender Systems

Collaborative filtering-based recommendation algorithms

For collaborative filtering-based recommendation algorithms, we can classify such algorithms into: user-based, item-based, and model-based collaborative filtering algorithms. In most of our common recommendation systems, this type of recommendation algorithm is used [4]. For collaborative filtering algorithms, the main idea is to perform similarity calculation based on the user's historical information to accomplish the recommendation task. The following are brief descriptions of these types of collaborative filtering algorithms, respectively.

Hybrid recommender systems

Hybrid recommendation is a recommendation method that combines multiple recommendation algorithms in order to make better recommendations. The main reason for combining multiple recommendation algorithms is that any single recommendation algorithm has more or less its defects, and the hybrid recommendation, which combines multiple recommendation algorithms, can take advantage of some aspects of a single recommendation algorithm, and effectively integrate these advantages, so as to compensate for the disadvantages of some single

recommendation algorithms, which is equivalent to a method that combines the strengths of a hundred schools of thought. If the combination is right, the advantages are indeed great.

Design and Implementation of Hybrid Recommendation Algorithm

The design ideas of the hybrid recommendation algorithm are as follows: first, in view of the problems of cold start and data sparseness in the traditional recommendation algorithm based on collaborative filtering, this research uses a statistical-based recommendation algorithm in the design of the offline recommendation algorithm to effectively alleviate the data.

For the sparse problem, the content-based recommendation algorithm is used to effectively alleviate the cold start problem, and the ALS-based matrix factorization model is used to further optimize and improve the collaborative filtering-based recommendation algorithm. Secondly, in view of the fact that the real recommendation system cannot update the recommendation results significantly after this rating or after several recent ratings, and cannot meet the real-time or quasi-real-time requirements of response time, this research proposes a model-based real-time recommendation algorithm to improve this problem.

Design and implementation of offline recommendation algorithm

For the offline algorithm design part of the recommendation system, the recommendation algorithms mainly used in this research are: statistics-based, collaborative filtering-based and content-based recommendation algorithms. Among them, the statistical-based recommendation algorithm mainly uses Spark SQL to perform statistical analysis on the offline recommendation of the recommendation system and the data information used for real-time recommendation, and prepares the data for them.

Experiments and Analysis

For comparative experiments, the first thing to mention is the experimental dataset. This article mainly uses the open source MovieLens dataset after processing. The size of the dataset is 200k, 1M and 10M. There are mainly three kinds of specific files in the dataset, namely: Movies dataset, Ratings dataset and Tag dataset.

Among them, the first set of comparative experiments set up a 10M data set as a fixed size data set, so that the commonly used recommendation algorithms and the hybrid recommendation algorithm designed by this system are respectively executed in the Spark platform and the stand-alone system. In order to verify the advantages of the hybrid recommendation algorithm proposed in this research, the following is a comparison chart of the execution efficiency of different algorithms, as shown in Figure 1:

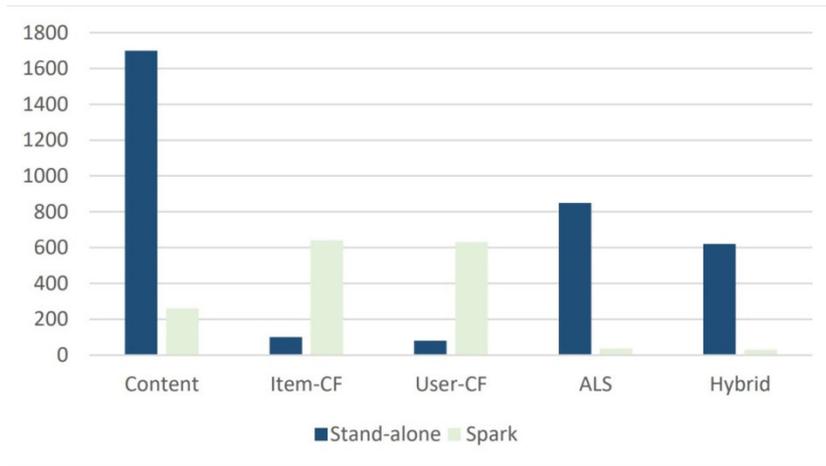


Fig. 1. Execution efficiency of different algorithms

For the second set of comparative experiments, it is mainly by using data sets of different sizes to execute on a single-machine system and a Spark distributed platform. Here, the same hybrid recommendation algorithm is guar-

anteed to be executed, so as to compare its execution efficiency and to verify this. The system is based on the advantages of the Spark platform. Figure 2 is the corresponding comparison chart:

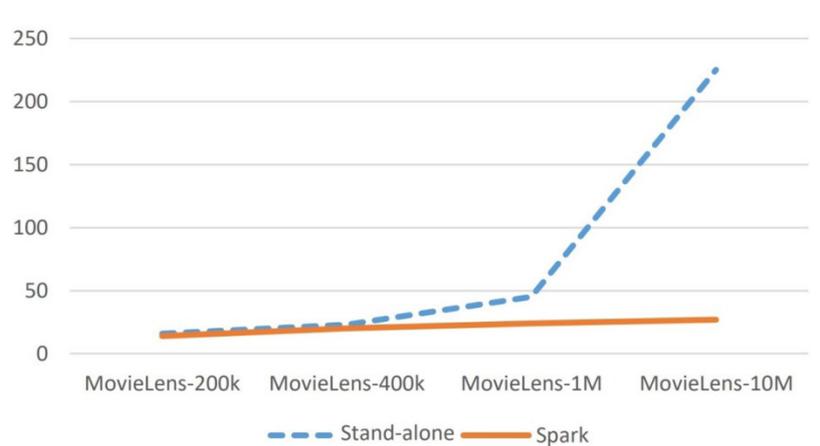


Fig. 2. Advantages of the Spark platform

By comparing and analyzing the execution efficiency of the two sets of comparative experiments, the first set of comparative experiments can verify that the hybrid recommendation algorithm proposed in this research has more advantages in algorithm execution efficiency than the traditional recommendation algorithm, and the second set of comparative experiments can verify Building a recommendation system based on the Spark distributed platform is more efficient than a single-machine recommendation system in the case of dealing with a large amount of data.

Conclusion

Through a comprehensive survey of the recommendation system, it is found that there are some problems in common recommendation systems, and the specific manifestations are as follows: Traditional recommendation algorithms have problems of sparse data and cold start, common recommendation systems cannot well meet users' requirements for real-time update of recommendation results, and with the continuous expansion of data scale, common stand-alone recommendation systems have been unable to complete recommendation tasks well. In view of these problems, this paper gives corresponding solutions.

References:

1. Wang G, Liu H. Survey of personalized recommendation system [J]. Computer Engineering and Applications, 2012, 48(7): 66–76.
2. Barjasteh I, Forsati R, Ross D, et al. Cold-Start Recommendation with Provable Guarantees: A Decoupled Approach [J]. IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering, 2016,28(6):1462–1474.

3. Cozza V, Hoang V T, Petrocchi M, et al. Experimental Measures of News Personalization in Google News [J]. 2016.21–53.
4. Meng Xiangwu, LIU Shudong, Zhang Yujie, et al. Research on Social Recommendation System [J]. Journal of Software, 2015, 26(6):1356–1372.

Разработка и обучение нейросетей

Шмыгарева Виктория Сергеевна, студент
 Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград, Московская обл.)

Краткий обзор нейронных сетей, методов их активации и обучения.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, искусственный интеллект.

Если 20–30 лет назад нейросети были чем-то на грани фантастики, то в современном мире они используются во многих сферах [1]: камеры, штрафующие за превышение скоростного режима на автостраде; подборка музыки, основывающаяся на ваших предпочтениях; анализ поисковых запросов, для контекстной рекламы; прогнозирование сворачивания белка; разработка видеоигр. Так что же представляют из себя нейронные сети и как они работают?

Модель нейросети основана на модели работы головного мозга. Мозг способен организовывать работу нейронов, так, чтобы они могли выполнять конкретные задачи (такие как распознавание образов, обработку сигналов органов чувств, моторные функции) во много раз быстрее, чем могут позволить самые быстродействующие современные компьютеры [2]. Нейронная сеть — это математическая модель, логическая структура, составленная из формальных нейронов. Благодаря «копированию» принципов работы головного мозга нейросети способны запоминать, анализировать входящую информацию, воспроизводить её, а также обучаться.

Нейрон — это основная вычислительная единица нейросети, получающая информацию и производящая над ней простые вычисления, после чего информация передаётся дальше. Нейроны в нейросети делятся на основные типы: входной, скрытый, выходной и нейрон смещения. Входные нейроны служат для ввода начальных значений данных. Скрытые нейроны нужны для обработки информации. Выходные — для вывода результата. Пример простейшей нейронной сети представлен на рис. 1а.

В случае, если сеть состоит из большого количества нейронов, то вводится понятие слоя. Входной и выходной слои всегда представлены в единственном экземпляре, скрытых слоёв может быть несколько, обычно два или три (рис. 1б).

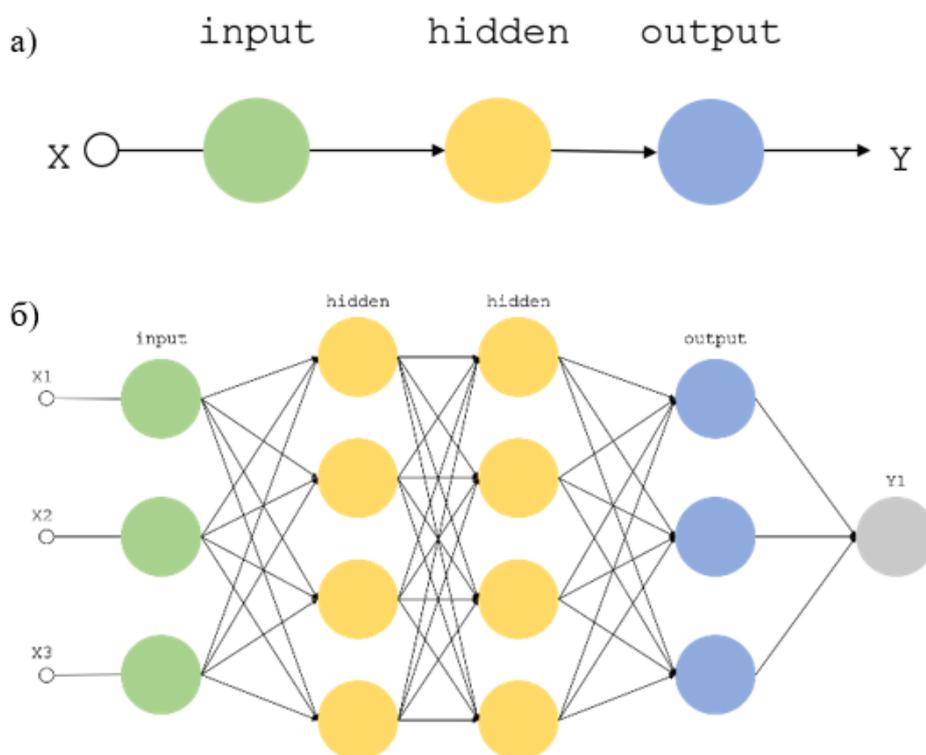


Рис. 1. а) Простейшая нейросеть; б) Многослойная нейросеть (многослойный персептрон)

Нейрон смещения в отличие от вышеперечисленных типов, обладает особенностями: вход=выход=1 и отсутствие входных синапсов. Такие нейроны или присутствуют по одному на каждом слое нейросети, или отсутствуют полностью. Нейроны смещения связаны с нейронами следующего слоя, но не между собой. Также нейроны смещения не могут располагаться на выходном слое. Нейроны такого типа нужны для корректировки выходных данных, путём сдвига графика функции вправо или влево.

Независимо от типа, каждый нейрон имеет два основных параметра: входные данные (input data) и выходные данные (output data). Для входного нейрона $input\ data = output\ data$, для остальных нейронов в поле input попадают данные из предыдущего слоя, далее они нормализуются при помощи функции активации и отправляются в поле output. Нейроны способны хранить и обрабатывать значения только в пределах $[0;1]$ или $[-1;1]$. Чтобы обработать значение n , не входящее в этот диапазон, используется нормализация $1/n$.

Нейроны между собой связаны синапсами. Синапсы имеют один параметр — вес, который способствует изменению информации при её передаче от одного нейрона к другому. Чем больше вес нейрона, тем больше его влияние на информацию. Совокупность весов нейронов (матрица весов) представляет собой мозг всей системы, благодаря которому обрабатывается информация и получается результат. При инициализации нейронной сети веса расставляются в случайном порядке.

Например, есть 3 нейрона (x_1, x_2, x_3) , передающие информацию дальше, в данном случае передаётся цвет. У каждого нейрона есть вес (w_1, w_2, w_3) . На рисунке 2 видно, что информация нейрона с наибольшим весом является доминирующей.

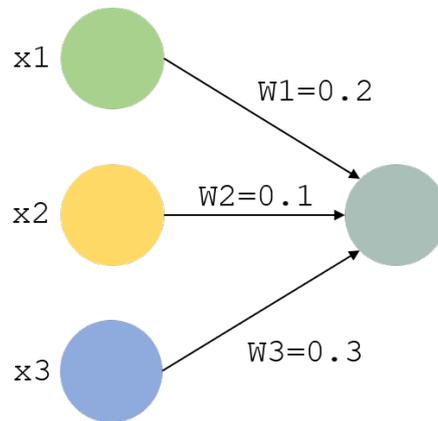


Рис. 2. Пример смешения цветов от нейронов с разным весом

Рассмотрим часть нейронной сети: I_1, I_2 — входные нейроны;

H — скрытый нейрон; W_1, W_2 — веса. Входную информацию H_{input} можно представить в виде:

$$H_{input} = (I_1 W_1) + (I_2 W_2).$$

Пусть $I_1 = 1, I_2 = 0, W_1 = 0,3, W_2 = 0,5$, тогда $H_{input} = 0,3$. Чтобы получить выходные данные H_{output} :

$$H_{output} = f_{aktivation}(H_{input}),$$

где $f_{aktivation}(H)$ — функция активации.

Функция активации — это способ нормализации входных данных. Функция активации определяет выходное значение нейрона в зависимости от результата взвешенной суммы входов и порогового значения, то есть проверяет произведённое нейроном значение на предмет того, должны ли внешние связи рассматривать этот нейрон как активированный, или его можно игнорировать. Существует множество функций активации [4].

Пороговая функция активации (рис. 3) описывается следующим математическим выражением:

$$f_{пор}(x) = \{1, x \geq a, 0, x < a,$$

где a — главный параметр. Такая функция показывает в каком состоянии находится нейрон: «1» — нейрон возбуждён, «0» — не возбуждён.

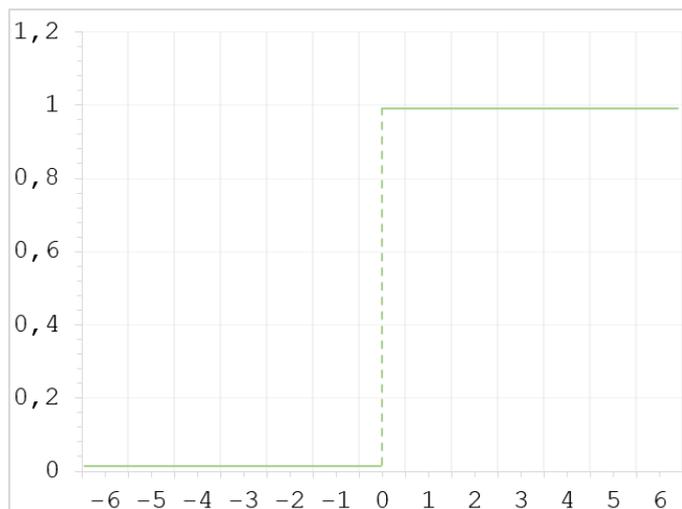


Рис. 3. Пороговая функция активации $f_{пор}(x)$

Пороговая функция активации является наипростейшей, но при её использовании можно получить только два варианта: 100 % и 0 %, поэтому данная функция не рекомендуется использовать для обучения нейросетей.

Линейная функция активации (рис. 4) — простейшая математическая кривая, задающаяся следующим выражением:

$$f_{лин}(x) = cx,$$

где c — коэффициент пропорциональности. Линейная функция активации сложнее, чем пороговая, но также не имеет преимуществ при обучении нейросетей.

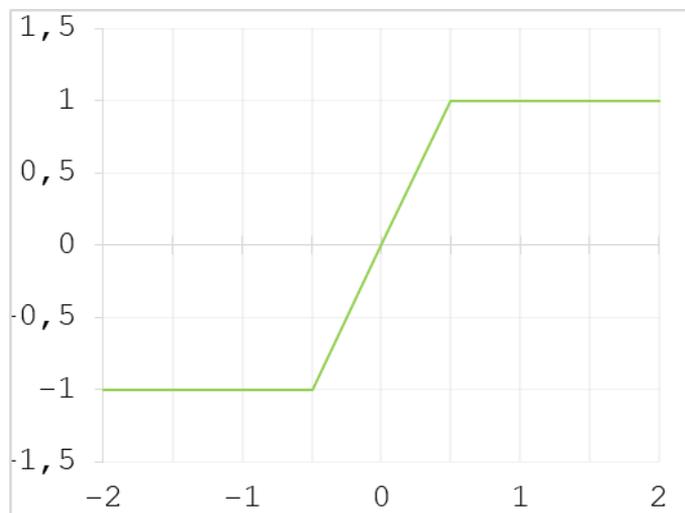
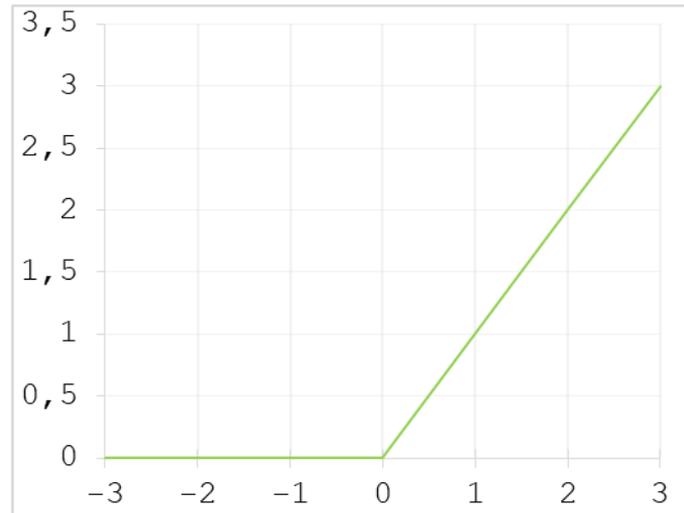


Рис. 4. Линейная функция активации $f_{лин}(x)$ при $c = 2$

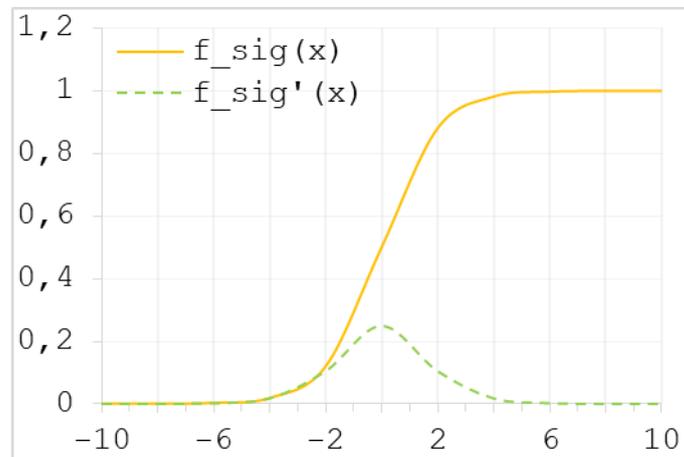
ReLU (линейный выпрямитель) — нелинейная функция (рис. 5), которая может аппроксимировать любую другую функцию. ReLU задаётся выражением:

$$f_{ReLU}(x) = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

Рис. 5. График функции ReLU $f_{ReLU}(x)$

Преимущества данной функции заключаются в её математическом виде, требующем небольшого количества вычислительных ресурсов, что положительно сказывается на времени обучения нейронной сети, а также использование ReLU позволяет инактивировать некоторые нейроны, а следовательно, ускорить время обучения. Из недостатков функции можно отметить, что отрицательные входные значения дадут на выходе нулевой градиент, что негативно скажется на процессе обучения нейронной сети из-за отсутствия обновления весовых коэффициентов.

Сигмоидная логистическая функция активации часто применяется в задачах классификации, так как является гладкой функцией, меняющейся в диапазоне $(-1;1)$ (рис. 6).

Рис. 6. Графики сигмоидной логистической функции $f_{sig}(x)$ и её производной $f_{sig}'(x)$

Математически функцию можно описать следующим образом:

$$f_{sig}(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}.$$

Одним из достоинств сигмоидной логистической функции активации является её производная:

$$f_{sig}'(x) = f(x)(1 - f(x)).$$

Графики $f_{sig}(x)$ и $f_{sig}'(x)$ представлены на рисунке 7.

Гиперболический тангенс (рис. 7) — функция активации, схожая с сигмоидной логистической функцией и является её модификацией:

$$f_{tan}(x) = \tanh \tanh(x) = \frac{2}{1 + e^{-2x}} - 1 = 2f_{sig}(2x) - 1.$$

Тогда производная $f_{tan}'(x)$:

$$f_{tan}'(x) = 4 \frac{e^{-2x}}{(1 + e^{-2x})^2}.$$

Преимущества и недостатки данной функции аналогичны функции сигмоиды. Её природа нелинейна, она хорошо подходит для комбинации слоёв, а диапазон значений функции $(-1, 1)$. Поэтому активационная функция не перегружается от больших значений.

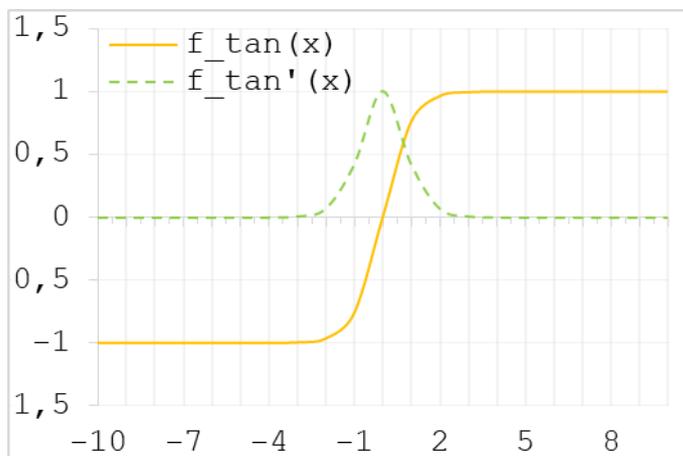


Рис. 7. Графики функции гиперболического тангенса $f_{tan}(x)$ и его производной $f_{tan}'(x)$

Если сравнить сигмоидную логистическую функцию и гиперболический тангенс, то можно заметить, что градиент второй функции больше (рис. 8).

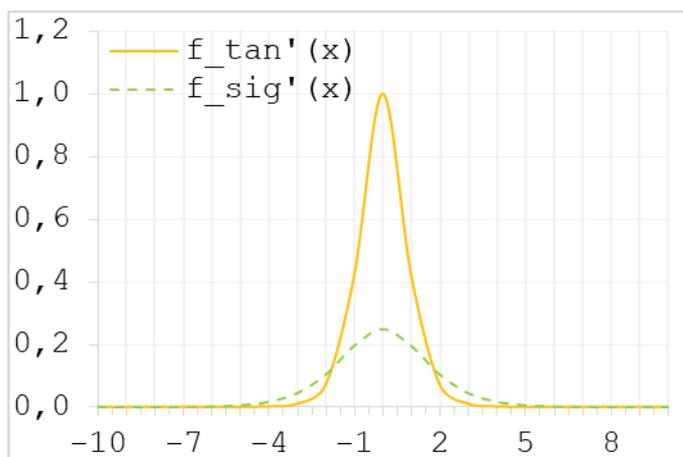


Рис. 8. Графики производной гиперболического тангенса $f_{tan}'(x)$ и производной сигмоидной логистической функции $f_{sig}'(x)$

Кроме функций, описанных выше, существует ещё множество функций активации. Исследователи в области искусственного интеллекта и нейронных сетей постоянно улучшают существующие функции и оптимизируют способы обработки входных сигналов. Выбор активационной функции очень важен при построении нейронной сети. Поэтому необходимо отталкиваться от известных характеристик аппроксимируемой функции, чтобы подобрать наиболее подходящую функцию активации для получения высоких результатов скорости обучения нейросети [4].

Машинное обучение относится к компьютерным моделям, которые значительно улучшают свою производительность на основе входных данных. Методы машинного обучения обычно делятся на модели с учителем и без учителя [5], как показано на рисунке 9.

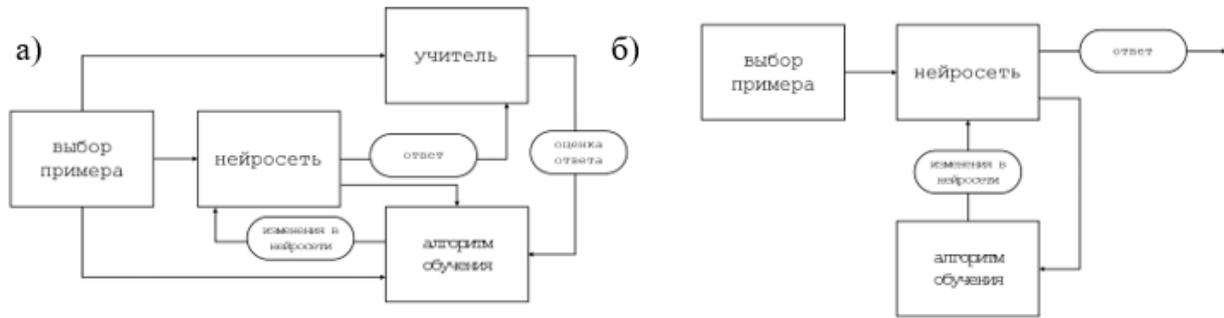


Рис. 9. Процесс обучения нейросети а) с учителем; б) без учителя

При обучении с учителем учитель предоставляет дополнительные входные данные, которые позволяют оценить, насколько хорошо программа работает на этапе обучения. Наиболее распространённая форма обучения с учителем — это попытка воспроизвести поведение, заданное набором обучающих примеров, где каждый пример состоит из пары: «входные данные» + «правильный ответ», то есть заранее задаётся множество пар векторов

$$\{(x^s, d^s)\},$$

где x^s — вектор, задающий условие задачи, d^s — известное решение задачи

для вектора x^s . В процессе обучения нейронная сеть меняет свои параметры так, чтобы давать верное отображение d^s для x^s . Важно учитывать, что выборка $\{(x^s, d^s)\}$ должна быть достаточной, чтобы алгоритм обучения смог получить нужный ответ.

При обучении без учителя оценка эффективности недоступна. При такой модели обучения невозможно указать, что является правильным ответом, а что неправильным. Данный алгоритм возможно применять в случаях, когда известны только входные сигналы, на основе которых нейросеть учится давать наилучшие значения выходов, которые определяются алгоритмом обучения. В большинстве случаев алгоритм подстраивает параметры нейросети так, чтобы при близких значениях параметров результаты были схожи.

Одним из самых старых методов обучения является метод Хэбба [6]. Алгоритм обучения представлен на рисунке 10. При обучении данным методом связанные между собой нейроны активизируются одновременно. Изменение веса связи зависит только от активности соединённых нейронов.

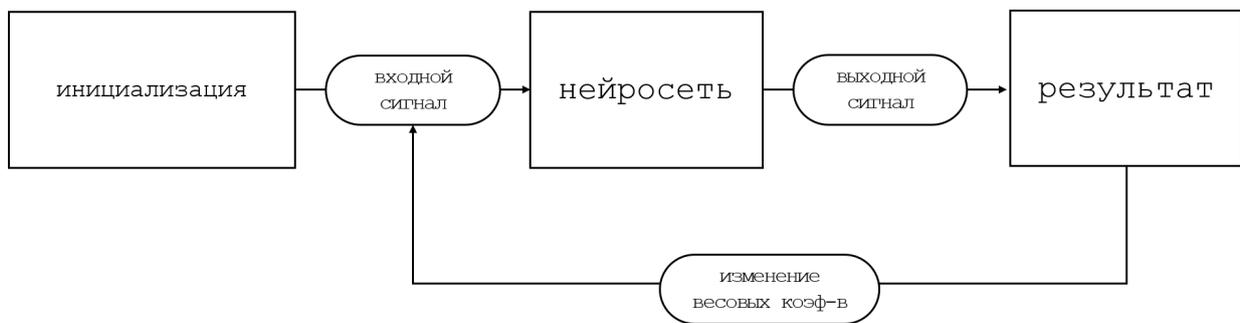


Рис. 10. Алгоритм обучения методом Хэбба

При соревновательном методе обучения нейроны наоборот «соревнуются» за возможность быть активизированными. Это значит, что из всего множества нейронов используется только один, у которого значение выхода наибольшее. Данный метод позволяет классифицировать входные данные. Сходные примеры группируются в один класс, за который отвечает один выходной нейрон. Общее число классов, с которыми может работать нейросеть равно количеству выходных нейронов. При обучении соревновательным методом изменяются веса только у активизированного «победившего» нейрона, что позволяет приблизить значение ответа к искомому результату.

Метод обратного распространения ошибки — самая фундаментальная составляющая нейронной сети. Данный метод используется для эффективного обучения нейронной сети с помощью правила дифференцирования сложной функции: после каждого прохода по сети обратное распространение выполняет проход в обратную сторону и регулирует параметры модели (веса и смещения). Метод обратного распространения ошибки направлен на минимизацию функции потерь путём корректировки весов и смещений сети. Степень корректировки определяется градиентами функции потерь по отношению к этим параметрам.

Рассмотрим применимость различных архитектур нейросетей для решения задачи классификации, например, распознавание рукописных цифр. Воспользуемся существующей базой рукописных чисел от 0 до 9 MNIST. База содержит 60 000 тренировочных изображений для обучения нейросети, а также 10 000 изображений для тестирования и проверки обучения. Цифры представлены в виде картинок размером 28×28 пикселей в градациях серого (рис.11).

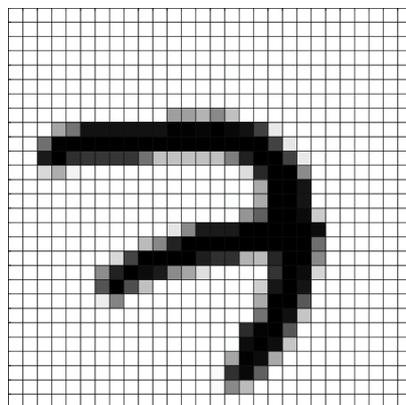


Рис. 11. Пример изображения цифры 7 из базы данных MNIST

Пусть каждый пиксель имеет значение от 0 до 255, где 0 — это чёрный цвет, а 255 — белый. Тогда на входе будет 784 нейрона со значениями от 0 до 255 и ещё один нейрон смещения (bias). Выходных нейронов у такой нейросети будет 10, по одному выходу на каждую цифру. Добавив ещё несколько скрытых слоёв для обработки информации получим, что наша нейросети состоит из более, чем тысячи нейронов и более ста тысяч параметров. Для обработки всех данных потребуется большое количество времени и вычислительных мощностей. Полносвязную нейронную сеть возможно использовать, когда речь идёт об обработке небольших изображений. Поэтому для распознавания изображений обычно используются свёрточные нейронные сети. Особенностью работы таких нейросетей является наличие операции свёртки и специальных свёрточных слоёв, которые необходимы для извлечения из изображения высокоуровневых признаков, таких как линии или края.

Свёрточный слой состоит из ядра, которая представляет собой матрицу весов, каждая ячейка которой имеет значение 0 или 1, в зависимости от искомого признака на изображении. Матрица проходит по всему изображению, поэлементно умножая данные, которые попали в её поле действия, далее суммирует все значения и записывает его в один выходной пиксель (рис. 12). Таким образом ядро проходит по всему изображению, формируя двумерную матрицу признаков. Например, для определения числа 7, надо обнаружить одну горизонтальную и одну вертикальную линию; для определения числа 8 — две окружности. Если такие признаки обнаружены на изображении, то нейронная сеть присвоит им большие значения весов.

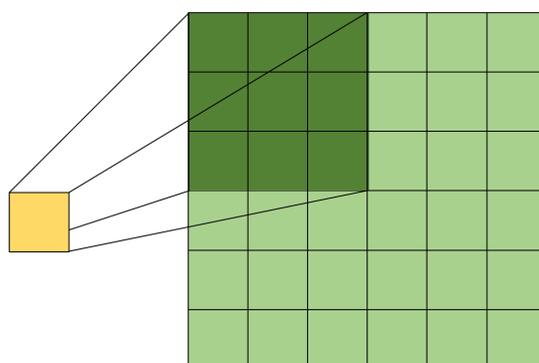


Рис. 12. Принцип работы матрицы весов

При свёртке изображения в итоге можно получить 2 типа результатов: при первом свёрнутый признак имеет меньшую размерность, чем исходный; при втором размерность увеличивается, дополняясь нулями или остаётся неизменной при помощи тех же нулей.

В начале значения каждого слоя свёрточного ядра равны 0. Значения весов ядер задаются случайным образом в диапазоне $[-0,5; 0,5]$. С математической точки свёртку можно описать следующим выражением:

$$(f * g)[m, n] = \sum_{k,l} f[m - k, n - l] * g[k, l],$$

где f — исходная матрица изображения, g — ядро свёртки,

Сравним скорость работы полносвязной нейронной сети и свёрточной нейросети LeNet 5. LeNet 5 состоит из пяти обучаемых слоёв: трёх свёрточных и двух полносвязных. Свёрточные слои имеют ядра размером 5×5 пикселей с шагом 1. Выход последней свёртки имеет размер $(1,1,120)$, который дальше связан с полносвязными слоями.

Результаты сравнения работы полносвязной и свёрточной нейросетей представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение результатов работы полносвязной нейросети и LeNet 5

Название нейросети	Время обучения, с	Время вывода, с	Точность, %	Потери, %
Полносвязная	731,5	0,012	0,935	0,123
LeNet 5	159,54	0,008	0,985	0,043

Быстроту обучения свёрточной нейросети можно объяснить в два раза меньшим количеством параметров в сравнении с полносвязной нейросетью, что уменьшает количество операций, необходимых для обработки изображения.

Литература:

1. There and Back Again: Revisiting Backpropagation Saliency Methods / S. A. Rebuffi, R. Fong, X. Ji, A. Vedaldi. — These CVPR 2020. —, 2020. — с. 8839–8848.
2. Нейронные сети для начинающих. Часть 1. — Хабр: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/312450/>
3. Милютин, И. Функции активации нейросети: сигмоида, линейная, ступенчатая, ReLu, tahn / И. Милютин. — Neurohive: [сайт]. — URL: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/activation-functions>
4. Функции активации в искусственных нейронных сетях. — aisimple: [сайт]. — URL: <https://aisimple.ru/8-funkcii-aktivacii-v-iskusstvennyh-nejronnyh-setjah.html>
5. Волчек, А. Алгоритмы обучения нейронной сети: наиболее распространенные варианты / А. Волчек. — GeekBrains: [сайт]. — URL: <https://gb.ru/blog/algoritmy-obucheniya-nejronnoj-seti/> (дата обращения: 08.06.2022).
6. Bogdan, M. W. Neural network architectures and learning algorithms / M. W. Bogdan. — IEEE Industrial Electronics Magazine. —, 2009. — с. 56–63.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 24 (419) / 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, М. В. Голубцов, О. В. Майер

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 №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 29.06.2022. Дата выхода в свет: 06.07.2022.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.