

ISSN 2542-1069

ШАГ В НАУКУ



Научный
журнал

04

2022

ISSN 2542-1069

ШАГ В НАУКУ

№ 4, 2022

Журнал основан в 2016 году.

Учредитель:
**федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Журнал «Шаг в науку» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Регистрационный номер ПИ № ФС77-75621 от 19.04.2019 г.

Рабочие языки издания: русский, английский.

Периодичность издания: 4 раза в год.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), реферируется ВИНТИ РАН.

Электронная версия номеров журнала размещается в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru и на сайте журнала «Шаг в науку» <http://sts.osu.ru>.

*При перепечатке ссылка на журнал «Шаг в науку» обязательна.
Все поступившие в редакцию материалы подлежат
двойному анонимному рецензированию.
Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.
Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями
Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).*

Условия публикации статей размещены на сайте журнала <http://sts.osu.ru>

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Летута С. Н., д-р физ.-мат. наук, проректор по научной работе,
Оренбургский государственный университет, Оренбург

Ответственный секретарь

Петухова Т. П., канд. физ.-мат. наук, доцент,
Оренбургский государственный университет, Оренбург

Члены редакционной коллегии:

Боровский А. С., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Болдырева Т. А., канд. психол. наук, доцент кафедры общей психологии и психологии личности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Вишняков А. И., д-р биол. наук, доцент, заведующий кафедрой социальной психологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Воробьев А. Л., канд. техн. наук, доцент, директор Института наук о Земле, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Гурьева В. А., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Журкина О. В., канд. юрид. наук, доцент, заведующий кафедрой организации судебной и прокурорско-следственной деятельности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Зубова Л. В., д-р психол. наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии и психологии личности, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Калимуллин Р. Ф., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Каныгина О. Н., д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Мищенко Е. В., д-р юрид. наук, доцент, декан юридического факультета, заведующий кафедрой уголовного процесса и криминалистики, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Носов В. В., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической безопасности, Московский государственный университет технологий и управления им. Г.К. Разумовского, Москва;

Ольховая Т. А., д-р пед. наук, профессор, директор Института управления проектами, профессор кафедры общей и профессиональной педагогики, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Парусимова Н. И., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Пихтилькова О. А., канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики-2, РТУ МИРЭА, Москва;

Пыхтина Ю. Г., д-р филол. наук, доцент, заведующий кафедрой русской филологии и методики преподавания русского языка, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Сизенцов А. Н., канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Султанов Н. З., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры систем автоматизации производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Тарасова Т. Ф., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры экологии и природопользования, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Торшков А. А., д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург;

Третьяк Л. Н., д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Чепурова О. Б., канд. искусствоведения, доцент, доцент кафедры дизайна, Оренбургский государственный университет, Оренбург;

Якунина Н. В., д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург.

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Мартынов А. В., Кандыба В. Е.**
Метод градиентного спуска в машинном обучении4

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Егорова В. В., Степанов А. Д., Чукальцев И. В.**
Комплексный анализ пластовой воды9

- Тубашева А. Б., Юдин А. А.**
Сравнение методов определения конечной точки титрования при аргентометрическом определении хлоридов в природных водах14

- Четверикова Д. К., Степанов А. Д., Ильина Е. Д.**
Исследование способов стабилизации галловой кислоты в щелочной среде19

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Каширина А. М.**
Влияние температурного фактора на активность антиоксидантной системы у корнеплодов25

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бородина Е. Д.**
Возведение свай в Оренбургской области28

- Викулова А. А., Гришина Л. С.**
Разработка эффективной архитектуры CNN для классификации снимков рентгенограмм с COVID-1935

- Далакян А. Р.**
Сравнительный анализ дизайна виртуальных и настольных реабилитационных игр для людей с ограниченными возможностями здоровья41

- Лужнова Е. Е.**
Инструменты защиты от межсайтового скриптинга46

- Луконина А. С., Макеева А. П.**
Инженерная модель как способ демонстрации конструктивных особенностей готических соборов49

- Мишин А. А., Пищухина Т. А.**
Концептуальное моделирование процесса спроектирования и разработка программного обеспечения присвоения приоритета заявок нейронной сетью55

- Мохнаткин Р. В., Полихов М. А.**
Анализ применения табличных программных комплексов для решения задач автоматизации контроля строительства60

- Пронькина В. М., Грекова А. И.**
Расположение станций технического обслуживания в структуре города65

- Саранцев Н. С.**
Исследование технологий финишной обработки заготовок сферической формы, реализуемых на автоматизированном виброгалтовочном оборудовании71

- Толпаков Р. Б.**
Запорно-регулирующая арматура в системе теплоснабжения76

- Черноусов Е. А.**
Системы автоматизированного проектирования в реализации задач авиастроения81

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Галент М. Г.**
Российский рынок акций – крах или возможность?87

- Пивоварова Н. В., Григорьева К. В., Васильева А. С.**
Ставки региональных налогов и их влияние на величину налоговых доходов бюджетов90

- Русинова Д. С., Астаева А. С.**
Маркетинговые обоснования стартапа «Инновационное мобильное приложение по саморазвитию и организации досуга молодежи в Оренбурге»95

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Лушников А. В.**
Фольклорные тексты и их семантические коды99

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Серых Н. А.**
Тактические особенности производства допроса малолетних детей при расследовании насильственных действий сексуального характера103

ПОЛИТОЛОГИЯ

- Лигостаев А. Л.**
Идеологические ресурсы консолидации современного российского общества: проблема тождества патриотизма и национальной идеи108

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

- Селезнев М. А.**
Языческие мотивы в современной музыкальной культуре113

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 51-74

МЕТОД ГРАДИЕНТНОГО СПУСКА В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ

Мартынов Андрей Витальевич, студент, направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: andry.martynov16.08.2003@gmail.com

Кандыба Владимир Евгеньевич, студент, направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nemmen222@bk.ru

Научный руководитель: **Крючкова Ирина Викторовна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kachmf@yandex.ru

***Аннотация.** Метод градиентного спуска часто применяется в машинном обучении, в частности в нейронных сетях. В современном мире множество компаний для работы применяют искусственный интеллект, в котором используются нейронные сети, способные обучаться за счет метода градиентного спуска, в основе которого лежит нахождение минимального значения функции. Актуальность исследования обусловлена необходимостью нахождения такого способа оптимизации, который был бы способен обработать большие объемы данных за относительно короткий промежуток времени, именно этими свойствами и обладает метод градиентного спуска. Целью же исследования выступает определение преимуществ метода градиентного спуска в машинном обучении. В процессе исследования использовались общенаучные методы и подходы. В результате появилась программа для создания функции по аппроксимирующим данным.*

***Ключевые слова:** машинное обучение, градиент, градиентный спуск, функция потерь, алгоритм.*

***Благодарности:** статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Технологии и кадры для ОПК», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».*

***Для цитирования:** Мартынов А. В., Кандыба В. Е. Метод градиентного спуска в машинном обучении // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 4–8.*

GRADIENT DESCENT METHOD IN MACHINE LEARNING

Martynov Andrey Vitalievich, student, training program 09.03.04 Software engineering, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: andry.martynov16.08.2003@gmail.com

Kandyba Vladimir Evgenievich, student, training program 09.03.04 Software engineering, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: nemmen222@bk.ru

Research advisor: **Kryuchkova Irina Viktorovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: kachmf@yandex.ru

***Abstract.** The gradient descent method is often used in machine learning, in particular in neural networks. In today's world, many companies use artificial intelligence to work, which uses neural networks that can be trained using the gradient descent method, which is based on finding the minimum value of a function. The relevance of the study is due to the need to find such an optimization method that would be able to process large amounts of data in a relatively short period of time, these are the properties that the gradient descent method has. The purpose*

of the study is to determine the advantages of the gradient descent method in machine learning. In the process of research, general scientific methods and approaches were used. As a result, a program appeared for creating a function from approximating data.

Key words: machine learning, gradient, gradient descent, loss function, algorithm.

Acknowledgments: the article was prepared as part of a study conducted during the implementation of the strategic project «Technologies and personnel for the defense industry», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Martynov, A. V., Kandyba, V. E. (2022) [Gradient descent method in machine learning]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 4–8.

Актуальность изучения нейронных сетей подтверждается их многочисленными применениями в различных областях человеческой деятельности. К ним относятся: автоматизация процессов распознавания образов, прогнозирование, адаптивное управление, создание экспертных систем и организация ассоциативной памяти [5].

Возможности быстрого обучения и дообучения нейросетевых экспертных систем позволяют им отражать характеристики быстро меняющегося внешнего мира и оперировать практическими знаниями способом, который требует меньше времени и труда, чем традиционная формализация знаний человеческими экспертами [4]. Актуальность исследований, связанных с нейронными сетями, обусловлена тем, что человеческий мозг обрабатывает поступающую информацию иначе, чем цифровые методы обработки.

Целью же исследования выступает определение преимуществ метода градиентного спуска в машинном обучении. В процессе исследования были изучены различные теоретические подходы применения градиентного спуска, была создана программа: для подбора параметров аппроксимирующей функции, для демонстрации работы градиентного спуска на практике.

Метод градиентного спуска – это общепринятая стратегия для оптимизации, используемая в глубоком обучении и машинном обучении.

Градиент – это вектор, который по своему направлению представляет наибольшее увеличение функции. В математическом анализе градиентом называют вектор, координаты которого являются частными производными функции, то есть, если задана функция $f(x, y, z)$, то градиент рассчитывается по следующей формуле [2]:

$$\text{grad } f = \left(\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z} \right). \quad (1)$$

Открытие метода градиентного спуска принадлежит Огюстену Луи Коши, впервые предложившему данный метод в 1847 г., однако свойства сходимости для задач нелинейной оптимизации были впервые изучены Хаскеллом Карри только в 1944 году [6]. После чего метод стал популярным и часто используемым.

Идея градиентного подхода заключается в выполнении повторяющихся шагов в направлении, противоположном градиенту функции в данной точке. Фактически с каждой итерацией алгоритма мы все ближе и ближе подходим к минимуму функции [7]. Поэтому этот метод можно использовать для получения наименьшего значения ошибки или для нахождения весов при обучении нейронных сетей. Веса – это значения, которые указывают на важную информацию, при обучении нейронных сетей с использованием «учителя».

Существует три типа градиентного спуска, рассмотрим каждый из них:

Пакетный градиентный спуск, также известный как ванильный градиентный спуск. Пакетный градиентный спуск вычисляет ошибку для каждого набора данных в обучающей выборке. Суть алгоритма

в том, что мы шаг за шагом приближаемся к минимуму функции среднеквадратичной ошибки. Среднеквадратичная ошибка – это функция, определяющая квадрат разницы между значением, полученным алгоритмом, и идеальным значением. Следовательно, пакетный градиентный спуск имеет несколько недостатков, так как он считает ошибку, усредняя ее на всей выборке. Во-первых, вычисление ошибки для каждого набора занимает очень много времени, потому что нужно вычислять градиент для каждого параметра. Во-вторых, и это главное, если вычисления привели к локальному минимуму, то выйти из него невозможно, а истинное значение соответствует глобальному минимуму [3].

Есть два способа устранить недостатки пакетного спуска по градиенту:

- первый шаг заключается в том, чтобы взять часть всей выборки, а не всю ее целиком;
- второй способ – менять шаг по мере приближения к минимуму.

Стохастический градиентный спуск – еще один тип градиентного спуска, в основе которого лежат принципы взятия не всей выборки, а некоторых случайно выбранных из нее объектов. Во-первых,

если расчеты привели к локальному минимуму, алгоритм легко выйдет из него. Во-вторых, можно легко добавить новый объект, и не нужно будет заново все пересчитывать, ведь есть вероятность, что он попадет в расчете как случайный объект.

Существует еще один вид градиентного спуска, так называемый мини-пакетный градиентный спуск, который использует ту же идею, что и стохастический, но берет не один случайный объект, а небольшую группу объектов из выборочных дан-

ных. Это обеспечивает баланс между эффективностью пакетного градиентного спуска и надежностью стохастического градиентного спуска.

Сходимость пакетного, стохастического и мини-пакетного градиентного спуска показана на рисунках 1, 2, 3 соответственно. Из изображений интеграции можно сделать вывод, что выбор типа градиентного спуска зависит от скорости и точности, которую мы хотим увидеть [6].

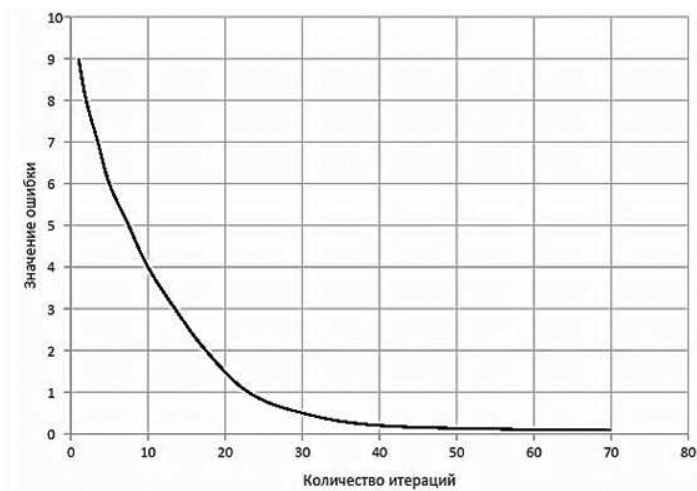


Рисунок 1. Сходимость пакетного градиентного спуска
 Источник: разработано авторами

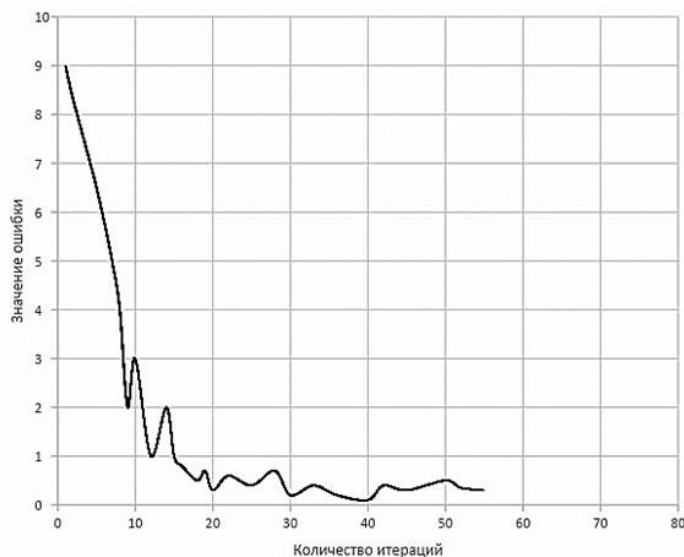


Рисунок 2. Сходимость стохастического градиентного спуска
 Источник: разработано авторами

В процессе исследования нами разработана программа на языке программирования Python в интегрированной среде PyCharm, которая с помощью метода градиентного спуска подбирает оптимальные значения параметров a и b функции $f = ax + b$,

при аппроксимации экспериментальных данных y_i . Данные, поступающие на вход программы, можно наглядно увидеть на рисунке 4.

Критерием качества выполнения алгоритма выступает минимум суммы квадратов отклонений. То

есть мы берем расстояние от экспериментальных данных y_i до теоретической прямой, все возводим в квадрат и суммируем.

И аппроксимация будет тем лучше, чем меньше значение E . То есть E – это такой критерий качества, который должен быть минимален [1].

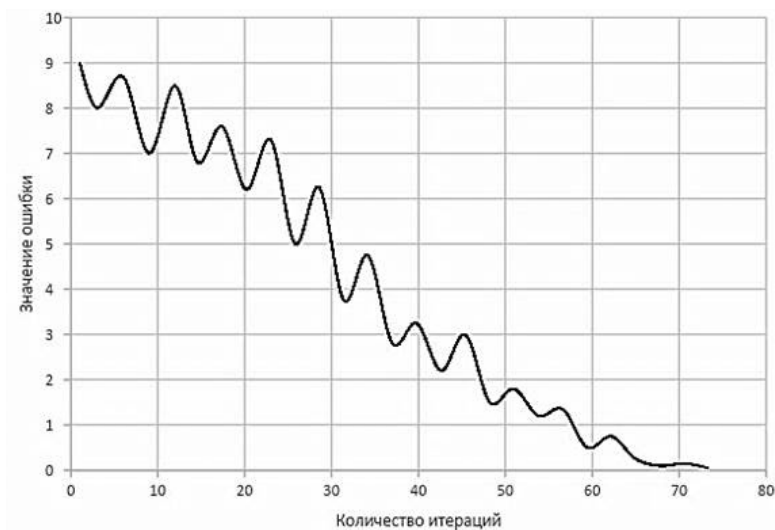


Рисунок 3. Сходимость мини-пакетного градиентного спуска
Источник: разработано авторами

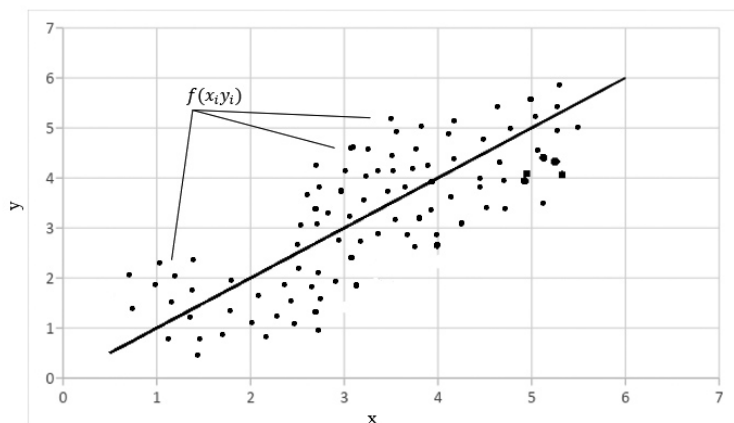


Рисунок 4. Теоретическая прямая и экспериментальные данные
Источник: разработано авторами

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2 = \sum_{i=1}^N (y_i - ax_i - b)^2. \quad (2)$$

А для того, чтобы найти параметры, от которых зависит этот критерий качества, мы должны продифференцировать этот критерий качества по этим

двум параметрам a и b . В итоге получаем следующую систему частных производных функции:

$$\begin{cases} \frac{\partial E(a, b)}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^N (y_i - ax_i - b) \\ \frac{\partial E(a, b)}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^N (y_i - ax_i - b)x_i \end{cases} \quad (3)$$

Далее на основе этих производных получаем алгоритм подбора параметров a и b :

$$\begin{cases} a_{n+1} = a_n - \lambda_n^1 \frac{\partial E(a,b)}{\partial a} \\ b_{n+1} = b_n - \lambda_n^2 \frac{\partial E(a,b)}{\partial b} \end{cases} \quad (4)$$

В роли шагов здесь выступают независимые друг от друга λ_n^1 для a и λ_n^2 для b . Как мы можем посмотреть на рисунке 5, экспериментально подобранная

прямая и теоретическая прямая совпадают, значит алгоритм справился со своей задачей. Следовательно, метод градиентного спуска сработал отлично.

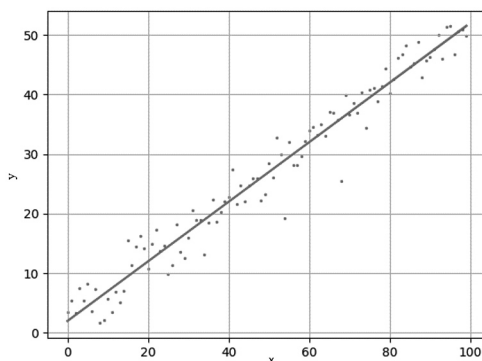


Рисунок 5. Результат работы алгоритма
Источник: разработано авторами

Стоит заметить, что мы разбили задачу для подбора параметров фактически на независимый поиск по каждому параметру, их связка сохранялась только в частных производных, но сам алгоритм сработал по каждому параметру независимо. В этом

и есть его преимущество, он практически линейно увеличивает вычислительную сложность при увеличении размерности пространства поиска, именно поэтому градиентный спуск получил такую широкую популярность в машинном обучении.

Литература

1. Поляк Б. Т. О некоторых способах ускорения сходимости итерационных методов // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. – 1964. – Т. 4 – № 5. – С. 791–803.
2. Траск Э. Грокаем глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2019. – 352 с. – URL: https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Trask_Grokaem-glubokoe-obuchenie_RuLit_Me_603639.pdf?ysclid=174f5f4i6650167401 (дата обращения: 08.05.2022).
3. Cherkassky V., Ma Y. (2009) Another look at statistical learning theory and regularization. *Neural Networks*. Vol. 22, No. 7, pp. 958–969. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2009.04.005> (In Eng.).
4. Kingma D. P., Ba J. L. (2015) Adam: A Method for Stochastic Optimization. Available at: https://arxiv.org/help/arxiv_identifier (accessed: 10.05.2022). (In Eng.).
5. Lemaréchal C. (2012). Cauchy and the gradient method. *Documenta Mathematica*. Extra Vol. , pp. 251–254. (In Eng.).
6. Vapnik V. N. (1999) An Overview of Statistical Learning Theory. *IEEE Transactions on neural networks*. Vol. 10, No. 5, pp. 988–999. <https://doi.org/10.1109/72.788640> (In Eng.).
7. Xuhui S., Cherkassky V., Li W. (2000) Measuring the VC-Dimension Using Optimized Experimental Design. *Neural Computation*. Vol. 12, No. 8. pp. 1969–1986. <https://doi.org/10.1162/089976600300015222> (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 12.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 54.062, 543.31

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ

Егорова Виктория Валерьевна, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: qwertyuiopvika123@gmail.com

Степанов Артем Дмитриевич, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: artema437@mail.ru

Чукальцев Илья Валерьевич, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: chukalicevilya@gmail.com

Научный руководитель: **Пономарева Полина Александровна**, старший преподаватель кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: pponomareva@narod.ru

***Аннотация.** Актуальность работы заключается в важности переработки пластовых вод, являющихся частью нефтедобычи и извлечения из неё полезных компонентов, а также использования её другими отраслями нефтепереработки. Целью работы является проведение анализа на главные показатели ионов в пластовой воде, в процессе работы так же был получен коллоидный раствор из пластовой воды с помощью окислителя – тиосульфата натрия. Установлено отсутствие сульфид-ионов в воде, а для анализов использованы самые эффективные методики, которые будут иметь наименьшую погрешность в условиях высокой минерализации воды. В будущем планируется провести анализ на другие важные параметры пластовых вод и создать установку по извлечению полезных компонентов.*

***Ключевые слова:** количественный анализ, пластовые воды, аналитическая химия, содержание иода, нефтепереработка.*

***Для цитирования:** Егорова В. В., Степанов А. Д., Чукальцев И. В. Комплексный анализ пластовой воды // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 9–13.*

COMPREHENSIVE ANALYSIS OF RESERVOIR WATER

Egorova Victoria Valerievna, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: qwertyuiopvika123@gmail.com

Stepanov Artyom Dmitrievich, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: artema437@mail.ru

Chukaltsev Ilya Valerievich, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: chukalicevilya@gmail.com

Research advisor: **Ponomareva Polina Alexandrovna**, Senior Lecturer of the Department of Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: pponomareva@narod.ru

***Abstract.** The relevance of the work lies in the importance of processing formation waters that are part of oil production and extracting useful components from it, as well as using it by other oil refining industries. The purpose of the work is to analyze the main indicators of ions in formation water; in the course of work, a colloidal solution was also obtained from formation water using an oxidizing agent – sodium thiosulfate. The absence of*

sulfide ions in the water was established, and the most effective methods were used for the analyzes, which will have the smallest error in conditions of high water salinity. In the future, it is planned to analyze other important parameters of formation waters and create an installation for the extraction of useful components.

Key words: quantitative analysis, formation waters, analytical chemistry, iodine content, oil refining.

Cite as: Egorova, V. V., Stepanov, A. D., Chukaltsev, I. V. (2022) [Comprehensive analysis of reservoir water]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 9–13.

Пластовая вода является важным источником различных полезных соединений, что могут быть добыты аналитическими методами разделения и концентрации [1]. Анализ пластовой воды необходимо производить из-за высокого влияния на нефтепромысловую аппаратуру [3]. Одним из перспективных направлений является добыча иода и брома из вод буровых скважин, в которых ведётся нефтедобыча [5, 6].

Для комплексного анализа пластовой воды были выбраны следующие методики:

- 1) Иодометрия;
- 2) Комплексонометрия на содержание кальция и магния;
- 3) Определение железа фотометрическим методом;

4) Определение меди методом турбидиметрии;

5) Комплексонометрическое определение сульфатов;

6) Титриметрическое определение сульфидов, гидросульфидов и сероводорода.

Иодометрия была проведена с использованием титрованного раствора тиосульфата калия 0,05 н. Для анализа были отобраны пробы пластовых вод Оренбургских месторождений. Во время внесения окислителя в высокоминерализованную воду, происходит образование жёлтого коллоидного раствора, что указывает на наличие в воде восстановителей. Коллоидный раствор представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Образование коллоидного раствора

Источник: разработано авторами

Аликвота воды составила 10 мл, при этом с разбавлением её на 100 мл дистиллированной водой, также внесён 1 грамм NaHCO_3 и пероксид водорода для более полного окисления. После кипячения пробы проводилось фильтрование и охлаждение. По ходу анализа было внесено 1 грамм KI , раствор

не изменяет цвет, что свидетельствует о полном разрушении H_2O_2 . В качестве катализатора использован молибдат аммония, а индикатором является крахмал. Данные последующего титрования внесены в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты титрования

Номер титрования	Значение потраченного объёма, мл
1,1	23,0
1,2	23,1
2,1	0,8
2,2	0,9
3,1	33,4
3,2	33,3

Источник: разработано авторами

Результаты каждой пробы были взяты средними. В итоге получили сумму ионов иода и брома: в первой пробе – $46,2 \pm 0,2$ ммоль·экв/л, во второй пробе – $1,7 \pm 0,2$ ммоль·экв/л, в третьей пробе – $66,7 \pm 0,3$ ммоль·экв/л [1].

Определение кальция и магния проводилось комплексонометрически, использовался раствор трилона Б из фиксанала 0,05 М, индикатором является эриохром черный Т, а также мурексид [3, 7]. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты титрования проб

Номер титрования	Среднее значение потраченного объема, мл
1 эриохром	3,0
1 мурексид	0,45
2 эриохром	1,4
2 мурексид	0,35
3 эриохром	1,9
3 мурексид	0,55

Источник: разработано авторами

Итоговые результаты отражены в таблице 4. Определение железа проводилось фотометрическим методом добавок. Для приготовления стандартного раствора железа использовались железо-

аммониевые квасцы, а окраска раствора изменялась реакцией сульфосалициловой кислоты с катионами железа [4]. Результаты анализа отображены в таблице 3.

Таблица 3. Определение железа методом добавок

Номер пробы	Оптическая плотность без добавки	Оптическая плотность с добавкой
1	0,008	0,089
2	0,016	0,299
3	0,123	0,402

Источник: разработано авторами

В высокоминерализованных средах раствор окрашивается в интенсивный цвет, что требовало

применение метода разбавления во время анализа, что представлено на рисунке 2.

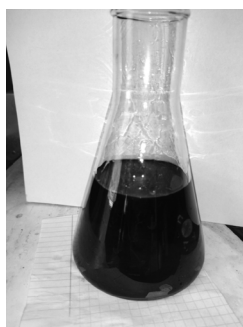


Рисунок 2. Особенность образования окрашенного раствора в высокоминерализованной среде

Источник: разработано авторами

Итоговый результат исследования представлен в таблице 4.

Для определения сульфатов производят отбор проб, с разбавлением 100 мл дистиллированной водой, используя индикатор метиловый оранжевый,

и создают кислую среду соляной кислотой. Далее используют осаждающий агент – BaCl_2 [4]. Полученный осадок анализируют титрованием раствором ЭДТА. Особенности образования осадка в высокоминерализованной среде представлены на рисунке 3.



Рисунок 3. Образование мутного раствора
Источник: разработано авторами

Расчёт производится по формуле [3]:

$$x = \frac{(aK_1 - bK_2) \cdot 2,402 \cdot 1000}{V}$$

Сульфиды были проанализированы, используя качественную реакцию сульфидов с ацетатом кадмия, которая особо полезна в условиях высокой минерализации пробы. Однако сульфиды не были обнаружены ни в одной пробе, что показы-

вает низкую коррозионную активность пластовой воды [2].

Как можно увидеть, ни в одной из проб не проявилось выделение осадка, значит сульфиды отсутствуют.

Таблица 4. Итоговый результат исследования

Исследуемый показатель	Метод исследования	Первая проба	Вторая проба	Третья проба
Ca ²⁺ Mg ²⁺	Комплексонометрический	15250 ммоль·экв/л	7250 ммоль·экв/л	9500 ммоль·экв/л
Fe ³⁺	Колориметрический, методом добавок	10,97 г/л	10,05 г/л	44,08 г/л
SO ₄ ²⁻	Комплексонометрическое титрование	7206 мг/л	14412 мг/л	9608 мг/л
Г + Вг	Титриметрический	46,2 ммоль·экв/л	1,7 ммоль·экв/л	66,7 ммоль·экв/л
S ²⁻	Титриметрический	0	0	0

Источник: разработано авторами

В процессе работы были рассмотрены различные параметры пластовой воды, установлено отсутствие сульфидов, а также рассмотрено влияние высокой минерализации на значение итоговых ре-

зультатов, что свидетельствует о большом содержании различных ионов в пластовой воде, в том числе мешающих проведению исследования.

Литература

1. Анализ пластовых вод методом РФА спектроскопии и гравиметрии // А. Д. Степанов [и др.] // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2021. – № 8–2(37). – С. 228–230.
2. Исследование коррозионной стойкости конструкционных сталей в пластовой воде / С. Н. Виноградов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2008. – № 4(8). – С. 139–144.
3. Лагтыпов О. Р., Бугай Д. Е., Рябухина В. Н. Влияние компонентов пластовой воды на скорость коррозии нефтепромыслового оборудования // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2016. – № 1(103). – С. 22–33.
4. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных вод. – Москва: Химия, 1974. – 336 с.

5. Мещурова Т. А., Ходяшев М. Б. К вопросу о пластовой и подтоварной воде // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 4. – С. 68–73.
6. Пономарева П. А. Возможность использования экстракционного метода для комплексного извлечения иода из пластовых вод // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно–методической конференции (с международным участием), Оренбург, 25–27 января 2021 года. Оренбург: 2021. – С. 2807–2813.
7. Резников А. А., Муликовская Е. П., Соколов И. Ю. Методы анализа природных вод. – М: Недра, 1970. – 488 с.

Вклад соавторов:

Егорова В. В. – проведение анализа пластовой воды с помощью иодометрии, комплексонометрии на содержание кальция и магния и определения железа фотометрическим методом.

Степанов А. Д. – проведение анализа пластовой воды с помощью турбидиметрии, комплексонометрии на определение сульфатов, титрования на определение сульфидов, гидросульфидов и сероводорода.

Чукальцев И. В. – математические расчёты по всем методикам и оформление результатов.

Статья поступила в редакцию: 30.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 543.34

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЕЧНОЙ ТОЧКИ ТИТРОВАНИЯ ПРИ АРГЕНТОМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ХЛОРИДОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

Тубашева Альмира Батырхановна, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: tubasheva2002@gmail.com

Юдин Александр Андреевич, преподаватель кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: yudin-s97@yandex.ru

Научный руководитель: **Сальникова Елена Владимировна**, доктор биологических наук, кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: salnikova_ev@mail.ru

***Аннотация.** Для количественной оценки основных показателей качества воды, и содержания хлоридов в частности, чаще всего используют осадительное argentometricкое титрование. В основе данного анализа лежит образование труднорастворимых осадков.*

Целью данной работы является сравнение методов определения конечной точки титрования при argentometricком определении хлоридов в сильно минерализованных водах. Объектом исследования стали пластиковые воды из скважины № 78 посёлка Весенний Оренбургской области. Количество хлорид-ионов определялось четырьмя методами argentometricкого титрования.

Среднее содержание хлорид-ионов в предложенном объекте исследования составляет 2273,52 мг/л. Статистическая обработка результатов позволила выяснить, что argentometricкие методы химического анализа незначительно различаются по воспроизводимости.

***Ключевые слова:** пластиковые воды, метод Мора, метод Фольгарда, метод Фаянса, метод Гей-Люссака.*

***Для цитирования:** Тубашева А. Б., Юдин А. А. Сравнение методов определения конечной точки титрования при argentometricком определении хлоридов в природных водах // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 14–18.*

COMPARISON OF METHODS FOR DETERMINING THE END POINT OF TITRATION IN THE ARGENTOMETRIC DETERMINATION OF CHLORIDES IN NATURAL WATERS

Tubasheva Almira Batyrhanovna, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: tubasheva2002@gmail.com

Yudin Alexander Andreevich, Lecturer of the Department of Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: yudin-s97@yandex.ru

Research advisor: **Salnikova Elena Vladimirovna**, Doctor of Biological Sciences, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: salnikova_ev@mail.ru

***Abstract.** To quantify the main indicators of water quality and chloride content, in particular, sedimentary argentometric titration is most often used. The basis of this analysis is the formation of insoluble sediments.*

The purpose of this work is to compare methods for determining the end point of titration in the argentometric determination of chlorides in highly mineralized waters. The object of the study was reservoir water from well No. 78 of the village of Spring, Orenburg region. The amount of chloride ions was determined by four methods of argentometric titration.

The average content of chloride ions in the proposed object of study is 2273.52 mg/l. Statistical processing of the



results allowed us to find out that the argentometric methods of chemical analysis differ slightly in reproducibility.

Key words: formation waters, the Mohr method, the Folgard method, the Faience method, the Gay-Lussac method.

Cite as: Tubasheva, A. B., Yudin, A. A. (2022) [Comparison of methods for determining the end point of titration in the argentometric determination of chlorides in natural waters]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 14–18.

Природные воды являются растворами сложного состава с широким диапазоном содержания растворенных веществ как по их числу, так и по концентрации. Их состав формируется при контакте с различными горными породами, почвами и газами. Кроме того, водоснабжение промышленных и коммунальных водопроводов образует сточные воды, которые чаще без всякой очистки спускаются в водоемы и подземные воды, загрязняя их.

Нефтяные и газовые месторождения благодаря примесям сырой нефти, нерастворимых углеводородов, тяжелых металлов, взвешенных частиц и минеральных солей способны образовывать пластовые воды, характерный состав и свойства которых негативно влияют на состояние окружающей природной среды [6, с. 96].

Пластовые воды характеризуются неоднородным химическим составом. Среди элементов, образующих растворенные соли такой воды, чаще встречаются натрий, калий, магний, кальций, кислород, хлор, сера, азот, водород, йод, бром и некоторые другие [4, с. 70].

Минерализация воды во многом определяет ее свойства. Так, невысокое содержание солей благодаря росту рН водного раствора снижает поверхностное натяжение фаз, что позволяет существенно увеличить добычу нефти. С другой стороны, закачка низкоминерализованного раствора связана с увеличением смачиваемости породы [2, с. 65]. Особенности формирования пластовых вод играют роль не только в правильной и эффективной разработке месторождений углеводородов, но и в прогнозировании промышленной ценности вод как химического сырья [3, с. 4].

Практически во всех природных водах, в том числе и пластовых, содержатся соли соляной кис-

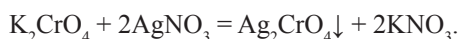
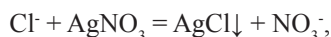
лоты – хлориды. Их концентрация может достигать огромных значений: от 10 до 1000 мг/л и более. Содержание анионов такого вида в природной воде обусловлено, прежде всего, вымыванием соледержащих пород, а также сбросом в водоемы промышленных и сточных вод. Хлориды хорошо растворимы и подвергаются малой сорбцией взвешенными веществами. Благодаря этим свойствам они обладают высокой миграционной способностью, поэтому постоянный контроль содержания хлоридов в воде водоемов имеет большое значение [1, с. 95].

Для определения содержания хлоридов в воде применяются различные химические и физико-химические методы анализа. Из всех методов определения содержания хлоридов в воде более распространенным в аналитической практике является argentометрический. Методы argentометрического титрования разнообразны, их используют для определения роданидов, хлоридов, бромидов, йодидов и других ионов.

В зависимости от того, каким образом устанавливают точку эквивалентности, выделяют несколько методов argentометрического анализа. Их делят на индикаторные методы (Мора, Фаянса, Фольгарда) и безиндикаторные (Гей-Люссака).

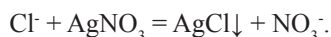
Наиболее распространенным методом argentометрического анализа является метод Мора, основанный на прямом титровании анализируемой жидкости стандартным раствором нитрата серебра. Определение проводят в присутствии индикатора – 5%-ного раствора хромата калия K_2CrO_4 [5].

Избыток нитрата серебра при взаимодействии с индикатором дает осадок кирпичного цвета, что и указывает на конечную точку титрования:



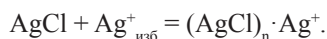
Метод Фаянса – это метод прямого титрования хлоридов раствором $AgNO_3$ с применением органических красителей, называемых «адсорбционными

индикаторами». Образующая соль хлорида серебра до точки эквивалентности на своей поверхности адсорбирует преимущественно Cl^- -ионы:



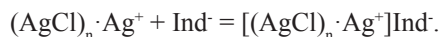
Чтобы нейтрализовать отрицательный заряд, к частицам осадка будут притягиваться положи-

тельно заряженные ионы из раствора – ионы Ag^+ :



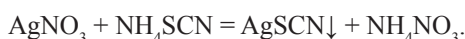
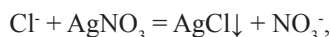
В процессе дальнейшего титрования краситель (флуоресцеин) осаждается на заряженной поверхности частиц хлорида серебра, что сопровождается

резким изменением цвета осадка из белого в розовый или красный [7, с. 37]:



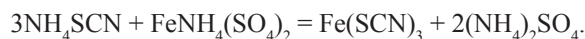
Метод Фольгарда предусматривает добавление избытка раствора соли серебра к раствору, содержащему хлорид-ионы, с последующим обратным

титрованием избыточного серебра роданидом аммония или калия [7, с. 36]:



Железо-аммонийные квасцы $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2$ используют в качестве индикатора, так как ион Fe^{3+} взаимодействует с избытком роданид-иона с обра-

зованием окрашенного в буроватый цвет роданидного комплекса железа:



Титрование можно проводить в сильноокислых растворах. В методе Фольгарда число мешающих ионов меньше, чем в других аргентометрических методах.

В безындикаторном методе Гей-Люссака анализируемый раствор титруют стандартным раствором нитрата серебра. Прямое титрование по этому методу можно считать законченным в случае просветления раствора в точке эквивалентности. Также достижение КТТ можно проверить, добавив в небольшие порции титруемого раство-

ра AgNO_3 и NaCl . В обеих порциях помутнение должно быть одинаковым, иначе раствор считается недотитрованным (помутнение при добавлении AgNO_3) или перетитрованным (помутнение при добавлении NaCl)¹.

При длительном хранении концентрация рабочего раствора нитрата серебра изменяется, поэтому перед анализом воды необходимо проводить стандартизацию AgNO_3 , обычно используя раствор NaCl с точной концентрацией. Концентрацию раствора нитрата серебра определяют по формуле:

$$C(\text{AgNO}_3) = \frac{C(\text{NaCl}) \cdot V(\text{NaCl})}{V(\text{AgNO}_3)}, \quad (1)$$

где

$C(\text{NaCl})$ – концентрация стандартного раствора NaCl , равная 0,1 моль/л;

$V(\text{NaCl})$ – объем стандартного раствора NaCl , взятый на титрование раствора AgNO_3 , мл;

$V(\text{AgNO}_3)$ – объем раствора AgNO_3 , затраченный в ходе титрования, мл.

Значения концентраций, определенных каждым методом аргентометрического анализа, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Стандартизация AgNO_3 по NaCl

Аргентометрический метод анализа	Объем AgNO_3 , мл	Концентрация AgNO_3 , моль/л
Метод Мора	25,15	0,0994
Метод Фаянса	25,82	0,0968
Метод Фольгарда	23,50	0,0970
Метод Гей-Люссака	26,57	0,0941

Источник: разработано автором Тубашевой А. Б. на основе полученных данных во время эксперимента

¹ Уильямс У. Дж. Определение анионов: справочник. – Москва: Химия. – 1982. – 624 с.

В методах Мора, Фаянса и Гей-Люссака для определения содержания ионов хлора используется следующая формула:

$$C(\text{Cl}^-) = \frac{C(\text{AgNO}_3) \cdot V(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{Cl}^-) \cdot 1000}{V(\text{Cl}^-)}, \quad (2)$$

где

$M(\text{Cl}^-)$ – молярная масса иона хлора, г/моль;

$V(\text{Cl}^-)$ – объем титруемого анализируемого раствора, мл.

В методе Фольгарда содержание хлорид-ионов определяется по формуле:

$$C(\text{Cl}^-) = \frac{(C(\text{AgNO}_3) \cdot V(\text{AgNO}_3)_{\text{изб}} - C(\text{NH}_4\text{SCN}) \cdot V(\text{NH}_4\text{SCN})) \cdot M(\text{Cl}^-) \cdot 1000}{V(\text{Cl}^-)}, \quad (3)$$

где

$C(\text{NH}_4\text{SCN})$ – концентрация стандартного раствора NH_4SCN , равная 0,1 моль/л;

$V(\text{NH}_4\text{SCN})$ – объем стандартного раствора NH_4SCN , затраченный в ходе титрования, мл.

Пластовые воды, взятые из скважины № 78 в поселке Весенний Оренбургской области, имеют в своем составе большое количество Cl^- -ионов. Результаты определений содержания хлоридов argentометрическими методами представлены в таблице 2.

Таблица 2. Argentометрическое определение Cl^- -ионов в пластовых водах

Argentометрический метод анализа	Содержание хлоридов, мг/л
Метод Мора	2344,65 ± 30,87
Метод Фаянса	2297,05 ± 40,98
Метод Фольгарда	2316,26 ± 23,50
Метод Гей-Люссака	2137,29 ± 86,19

Источник: разработано автором Тубашевой А. Б. на основе полученных данных во время эксперимента

Достоверность результатов можно оценить, сравнивая значения концентраций Cl^- -ионов, полученных методами Фаянса, Фольгарда и Гей-Люссака, со значением концентрации по методу Мора (рисунок 1).

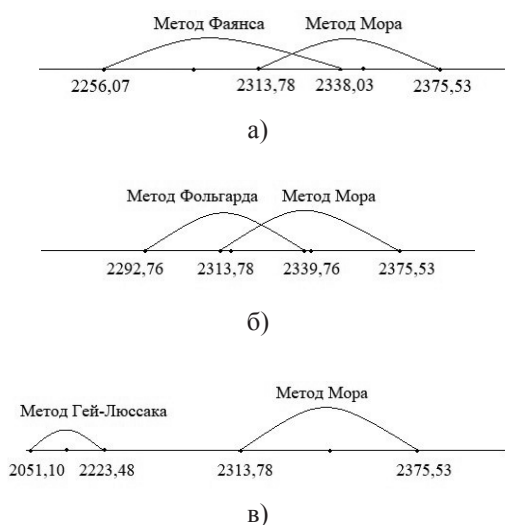


Рисунок 1. Сравнение концентраций Cl^- -ионов: а) метода Мора и метода Фаянса; б) метода Мора и метода Фольгарда; в) метода Мора и метода Гей-люссака

Источник: разработано автором Тубашевой А. Б. на основе полученных данных во время эксперимента

Для сравнения методов аргентометрического анализа по воспроизводимости применяется критерий Фишера:

$$F_{\text{эксп1}} = \frac{S_{\text{Фаянса}}^2}{S_{\text{Мора}}^2} = \frac{272,19}{154,57} = 1,76;$$

$$F_{\text{эксп2}} = \frac{S_{\text{Мора}}^2}{S_{\text{Фольгарда}}^2} = \frac{154,57}{89,43} = 1,73;$$

$$F_{\text{эксп3}} = \frac{S_{\text{Гей-Люссака}}^2}{S_{\text{Мора}}^2} = \frac{1204,34}{154,57} = 7,79.$$

Так как $F_{\text{табл}} = 19,00$ для всех значений, то есть $F_{\text{табл}} > F_{\text{эксп1}}$, $F_{\text{табл}} > F_{\text{эксп2}}$ и $F_{\text{табл}} > F_{\text{эксп3}}$, то расхождение между дисперсиями незначимо. Статистическая обработка результатов позволила выяснить, что аргентометрические методы химического анализа незначительно различаются по воспроизводимости.

Литература

1. Горбунова М. О., Абакумова Ю. В. Тест-метод полуколичественного определения хлоридов в воде с использованием газовой экстракции хлора // Вода: химия и экология. – 2012. – № 3(45). – С. 95–99.
2. Кожевников А. В. Влияние минерализации пластовых вод на проницаемость и нефтеотдачу коллекторов // Научный форум. Сибирь. – 2016. – Т. 2. – № 3. – С. 64–65.
3. Ланина Т. Д., Литвиненко В. И., Варфоломеев Б. Г. Процессы переработки пластовых вод месторождений углеводородов: монография. – Ухта: УГТУ, 2006. – 172 с.
4. Мещурова Т. А., Ходяшев М. Б. К вопросу о пластовой и подтоварной воде // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 4. – С. 68–73.
5. Рожкова О. А. Титриметрические методы анализа в контроле качества воды // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2019. – № 2 (17). – С. 22.
6. Самтанова Д. Э., Сангаджиева Л. Х. Влияние минерализованных пластовых вод на загрязнение почвенного покрова // Известия Саратовского университета. – 2013. – Т. 13. – № 2. – С. 96–101.
7. Фрумина Н. С., Лисенко Н. Ф., Чернова М. А. Аналитическая химия хлора: монография. – М.: Наука, 1983. – 200 с.

Статья поступила в редакцию: 27.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 547–32

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ГАЛЛОВОЙ КИСЛОТЫ В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ

Четверикова Дарья Константиновна, студент, специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: dasha_chetver@mail.ru

Степанов Артем Дмитриевич, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: artema437@mail.ru

Ильина Евгения Дмитриевна, студент, направление подготовки 04.03.01 Химия, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: gena.ilina@mail.ru

Научный руководитель: **Юдин Александр Андреевич**, преподаватель кафедры химии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: yudin-s97@yandex.ru

Аннотация. Актуальность работы заключается в важности использования галловой кислоты в современном производстве зубных паст и ополаскивателей для рта, а также другими отраслями косметической промышленности. Целью работы являлся поиск способов стабилизации галловой кислоты при повышении рН больше 6, используя различные добавки и модификации. В процессе исследования был проведён синтез галловой кислоты путём гидролиза танина серной кислотой, с последующей экстракцией и перегонкой, экспериментальное изучение её антиоксидантных свойств, изменений окрасок растворов в зависимости от среды и возможности стабилизации в щелочной среде. Установлено, что для минимизации окрашивания требуется использование добавок аскорбиновой кислоты и мономолекулярных плёнок масляных веществ, а также использование модификаций галловой кислоты в виде сложных эфиров. В дальнейшем планируется рассмотреть возможности улучшения растворимости галловой кислоты в косметических продуктах.

Ключевые слова: галловая кислота, аскорбиновая кислота, танины, ИК-спектроскопия, антиоксиданты, индикаторные свойства, косметическая промышленность.

Благодарности: авторы статьи выражают благодарность Раздобрееву Дмитрию Анатольевичу, кандидату химических наук, доценту кафедры биофизики и физики конденсированного состояния, за предоставленную инструментальную базу и всевозможную помощь в процессе исследования.

Для цитирования: Четверикова Д. К., Степанов А. Д., Ильина Е. Д. Исследование способов стабилизации галловой кислоты в щелочной среде // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 19–24.

INVESTIGATION OF WAYS TO STABILIZE GALLIC ACID IN AN ALKALINE ENVIRONMENT

Chetverikova Darya Konstantinovna, student, specialty 04.05.01 Fundamental and Applied Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: dasha_chetver@mail.ru

Stepanov Artem Dmitrievich, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: artema437@mail.ru

Ilyina Evgeniya Dmitrievna, student, training program 04.03.01 Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: gena.ilina@mail.ru

Research advisor: **Yudin Alexander Andreevich**, lecturer of the Department of Chemistry, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: yudin-s97@yandex.ru

Abstract. The relevance of the work lies in the importance of the use of gallic acid in the modern production of toothpastes and mouthwashes, as well as other branches of the cosmetic industry. The aim of the work was to find ways to stabilize gallic acid with a pH increase of more than 6, using various additives and modifications. During the study, the synthesis of gallic acid was carried out by hydrolysis of tannin with sulfuric acid, followed by extraction and distillation, experimental study of its antioxidant properties, changes in the colors of solutions depending on the medium and the possibility of stabilization in an alkaline medium. It was found that to minimize staining, the use of ascorbic acid additives and monomolecular films of oily substances is required, as well as the use of gallic acid modifications in the form of esters. In the future, it is planned to consider ways to improve the solubility of gallic acid in cosmetic products.

Key words: gallic acid, ascorbic acid, tannins, IR-spectroscopy, antioxidants, indicator properties, cosmetic industry.

Acknowledgements: the authors of the article express their gratitude to Dmitry Anatolyevich Razdobreev, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biophysics and Condensed Matter Physics, for the instrumental base provided and all possible assistance in the research process.

Cite as: Четверикова, Д. К., Степанов, А. Д., Ильина, Е. Д. (2022) [Investigation of ways to stabilize gallic acid in an alkaline environment]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 19–24.

В качестве объекта исследования использовалась зубная паста компании «SPLAT» в связи с тем, что проблема с низким уровнем растворимости и изменением цвета в щелочной среде актуальна именно для этого продукта. Галловая кислота, благодаря системе сопряжённых связей, присутствующих в молекуле, повышает общий химический потенциал заместителей, таких как гидроксильные и карбоксильные группы, что приводит к эффективному поглощению кислорода и восстановлению уже окисленных продуктов реакций в различных физиологических процессах. Тем самым, ввиду пренебрежимо малой токсичности низких концентраций, её применяют как хороший антиоксидант

в различных косметических и гигиенических продуктах [3].

Галловая кислота (3, 4, 5-триоксibenзойная кислота или 3, 4, 5-тригидроксibenзойная кислота) – органическое соединение, представляющее в чистом виде бесцветные или светло-жёлтые кристаллы, которые темнеют на свету, в процессе окисления приобретая зелёный оттенок.

Галловая кислота способна растворяться в горячей воде, спирте, однако в холодной воде малорастворима, что было подтверждено экспериментально [7]. На рисунке 1 представлена модель данной молекулы, построенная в программе ChemCraft.

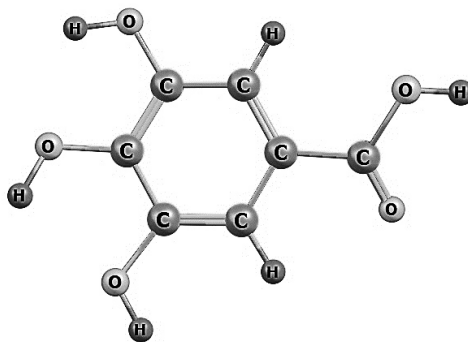


Рисунок 1. Структурная формула галловой кислоты
Источник: разработано авторами на основе [7]

Первый этап эксперимента – синтез 3, 4, 5-триоксibenзойной кислоты по методике, которая имеет наибольший выход среди представленных в литературных источниках [1]. Для проведения синтеза было взято 10 г танина и 100 мл серной кислоты, с концентрацией 50%. В состав установки входил обратный шариковый холодильник, колба синтеза, и водяная баня на нагревательной плитке с закры-

той спиралью. Собранная установка представлена на рисунке 2.

Так как гидролизуемые танины являются большими конденсированными молекулами, основным структурным элементом которых является галловая кислота, то уравнение реакции будет выглядеть следующим образом, представленным на рисунке 3.



Рисунок 2. Установка для синтеза галловой кислоты

Источник: разработано авторами

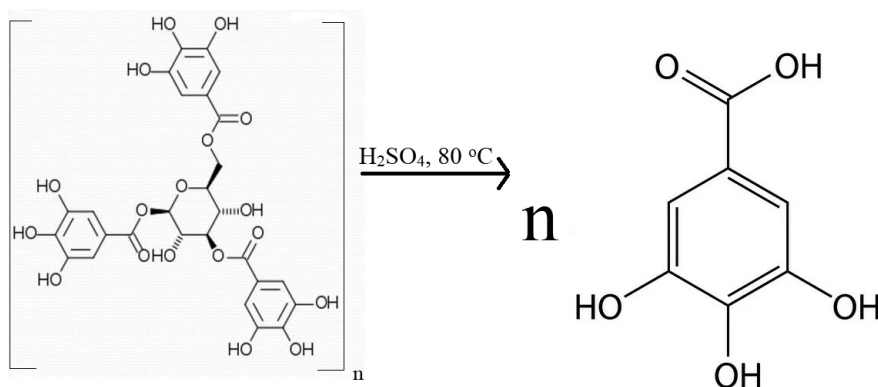


Рисунок 3. Уравнение реакции гидролиза танинов

Источник: разработано авторами

Проводилась очистка вещества в связи с высоким содержанием побочных продуктов реакции методом экстракции. Для экстракции использовали диэтиловый эфир, до изменения окраски водной фазы. Из экстракта с помощью высушивания были получены кристаллы галловой кислоты. Масса вещества составила 2,6123 г. Теоретическая масса, рассчитанная по уравнению реакции, 5,0200 г. Вы-

ход составляет – 52%, что соответствует методике. Качественный анализ полученного соединения проводился с помощью реактива FeCl_2 , с которым галловая кислота даёт окрашенный комплекс синечёрного цвета [4]. Также была проведена ИК – спектрометрия, которая подтвердила чистоту полученного соединения. Полученные спектры представлены на рисунках 4.

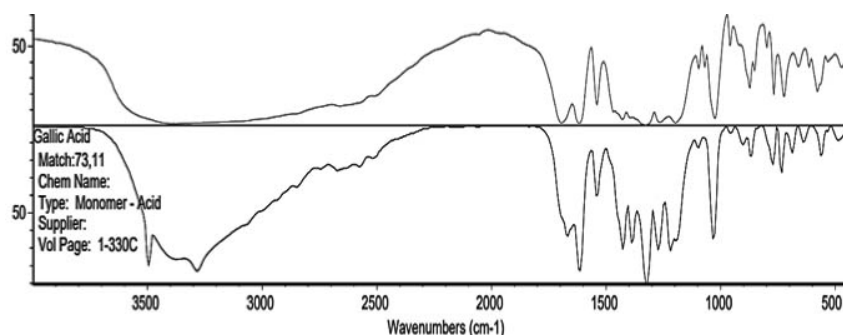


Рисунок 4. ИК-спектр качественного анализа

Источник: разработано авторами

3, 4, 5-триоксибензойная кислота подверглась окислению кислородом воздуха прямым воздействием без защитных масляных оболочек, на изобра-

жении 5 представлены полученные линии в сравнении, эталонный и полученные спектры. Изменённый пик выделен прямоугольником.

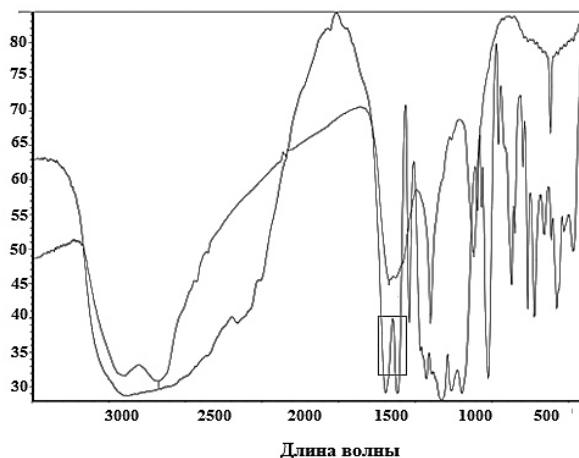


Рисунок 5. Эталонный спектр в сравнении с окисленным веществом
Источник: разработано авторами

Таким образом, можно наблюдать изменения функциональных групп. Пики не соответствуют изначальному варианту, но максимальное расхождение происходит в области от 1700 до 1600 см⁻¹, пик соответствует карбоксильной группе, поэтому, исходя из полученных данных, можно предположить, что образовалась смесь пирогаллола и руфигалловой кислот, причём в изомерных формах, которые получены при контакте кристаллов галловой кислоты со средой.

Для дальнейшего исследования был определён pH среды раствора галловой кислоты с помощью pH-метра. В кислой среде галловая кислота имеет прозрачный цвет. Водный раствор галловой кислоты имеет pH = 4,5 при растворении при 25 °C.

В нейтральной и более щелочной – приобретает зеленовато-тёмный цвет.

Для защиты от окисления было предложено использовать масла растительного происхождения, в данном случае растительное масло, и тёмную посуду, что предохраняет галловую кислоту от воздействия кислорода воздуха и образования руфигалловой кислоты с дальнейшей полимеризацией. Темная огранка посуды защищает раствор от воздействия кванта света, что препятствует фотокатализу реакции. Проверка данного явления проводилась в условиях воздействия кислорода воздуха через компрессор, процесс эксперимента представлен на рисунке 6.

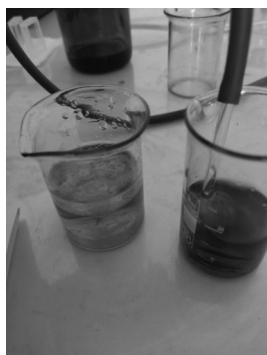


Рисунок 6. Процесс эксперимента
Источник: разработано авторами

В левом стакане окисление, и, как следствие, потемнение не произошло, что показывает эффективность использования масляных плёнок.

Также имеются варианты использования моди-

фикаций галловой кислоты, такие как метилгаллат [6] и эпикатехингаллат [5]. Сложные эфиры галловой кислоты сохраняют антиоксидантные свойства, однако не подвержены процессам изменения окра-

ски, что позволяет использовать их в производстве [2]. Структурные формулы метилгаллата и эпи-

катехингаллата соответственно, представлены на рисунках 7 и 8.

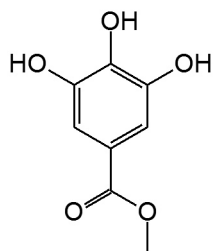


Рисунок 7. Структурная формула метилгаллата

Источник: разработано авторами

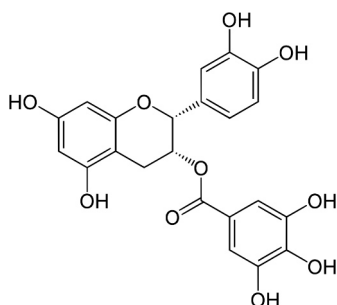


Рисунок 8. Структурная формула эпигаллокатехин-3-галлата

Источник: разработано авторами

Также для предотвращения изменения цвета предложено использование буферных растворов с различными кислотами, которые можно применять как в зубной пасте, так и в ополаскивателе

и других продуктах компании «SPLAT». Для проверки поставленной гипотезы использовались аскорбиновая, щавелевая, лимонная кислоты, и их натриевые соли – рисунок 9.



Рисунок 9. Процесс проверки окрашивания растворов

Источник: разработано авторами

Слева направо изображены растворы аскорбиновой, щавелевой и лимонной кислоты с галловой кислотой и её натриевой солью. В каждой колбе рН среды установлен на уровне 8,6 методами добавок щелочного раствора и кислот. На изображении

видно, что в аскорбиновой кислоте, в первой колбе потемнение не наблюдалось, в остальных колбах цвет изменился. Это происходит благодаря тому, что смесь более слабой кислоты [4] (таблица 1) с галловой образует буферный раствор натриевой

соли галловой кислоты и аскорбиновой, что предотвращает изменение конфигурации кислоты, тем самым изменение окраски раствора не происходит.

Таблица 1. Константы диссоциации кислот

Название	Формула		K_a	pK_a
Аскорбиновая	$CH_2(OH)CH(OH)CHC(OH) = C(OH)COO$	K_1	$9.12 \cdot 10^{-5}$	4.04
		K_2	$4.57 \cdot 10^{-12}$	11.34
Галловая	$C_6H_2(OH)_3COOH$	K_1	$3.89 \cdot 10^{-5}$	4.41
Лимонная	$HOOCCH_2C(OH)(COOH)CH_2COOH$	K_1	$7.41 \cdot 10^{-4}$	3.13
		K_2	$1.74 \cdot 10^{-5}$	4.76
		K_3	$3.98 \cdot 10^{-7}$	6.40
Щавелевая	$H_2C_2O_4$	K_1	$5.62 \cdot 10^{-2}$	1.25
		K_2	$5.37 \cdot 10^{-5}$	4.27

Источник: разработано авторами на основе работы Лурье Ю. Ю. *Справочник по аналитической химии. Издание 4-е.* – Москва. «Химия». – 1971. – С. 249.

В процессе работы были найдены основные способы стабилизации галловой кислоты при использовании в косметической и гигиенической промышленности. Масляные добавки, основу которых составили подсолнечное масло, образовали мономолекулярную плёнку, также возможно использовать насыщенные и ненасыщенные высшие кис-

лоты, например олеиновую кислоту, предохраняющую от действия кислорода. Аскорбиновая кислота образовала с натриевой солью галловой кислоты буферный раствор, предотвращающий переход конфигурации. Также были предложены сложноэфирные модификации галловой кислоты, которые также могут быть использованы для её стабилизации.

Литература

1. Определение галловой кислоты, катехина, эпикатехина и кофеина в экстрактах Черного чая / Д. О. Мареева [и др.] // Аналитика и контроль. – 2015. – Т. 19. – № 4. – С. 323–330. <https://doi.org/10.15826/analitika.2015.19.4.011>. – EDN: VCMIID.
2. Тарун Е. И., Кучеренко П. В. Сравнение антиоксидантной активности галловой, кофейной и хлорогеновой кислот // Экологический вестник. – 2015. – № 1. – С. 51–56. – EDN: LNJWLG.
3. Тринеева О. В., Сливкин А. И. Разработка методики определения танина и галловой кислоты при совместном присутствии в лекарственном растительном сырье // Химико-фармацевтический журнал. – 2019. – Т. 53. – № 4. – С. 58–64. <https://doi.org/10.30906/0023-1134-2019-53-4-58-64>. – EDN: NJTQVZ.
4. Цюпко Т. Г., Гунькин И. Н., Темердашев З. А. Определение галловой кислоты в коньяках методом капиллярного электрофореза // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2010. – Т. 76. – № 12. – С. 15–20. – EDN: NCSJHF.
5. Chow H. H. et al. (2003) Pharmacokinetics and safety of green tea polyphenols after multiple-dose administration of epigallocatechin gallate and polyphenon E in healthy individuals. *Clin Cancer Res.* 2003 Aug 15; 9(9):3312-9. PMID: 12960117.
6. Monagas M., Gómez-Cordovés C., Bartolomé B. (2007) Evaluation of different *Saccharomyces cerevisiae* strains for red winemaking. Influence on the anthocyanin, pyranoanthocyanin and non-anthocyanin phenolic content and colour characteristics of wines. *Food Chemistry*, 104(2), pp. 814–823.
7. Ow Y. Y., Stupans I. Gallic acid and gallic acid derivatives: effects on drug metabolizing enzymes // *Curr. Drug Metab.: journal.* – 2003. – June (vol. 4, no. 3). – P. 241–248.

Вклад соавторов:

Четверикова Д. К. – проведение синтеза, литературный обзор предмета исследования, построение графиков.

Степанов А. Д. – проведение синтеза, анализов, планирование и исполнение экспериментальной части.

Ильина Е. В. – проведение синтеза, использование ИК-спектроскопии, расшифровка и оформление результатов.

Статья поступила в редакцию: 30.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 577.1

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ У КОРНЕПЛОДОВ

Каширина Анастасия Михайловна, студент, направление подготовки 06.03.01 Биология, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kashirinaam@mail.ru

Научный руководитель: **Барышева Елена Сергеевна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой биохимии и микробиологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: baryshevae@mail.ru

Аннотация. В настоящей работе представлены результаты оценки влияния температурного фактора на активность ферментов каталазы, пероксидазы и содержание витамина С антиоксидантной системы защиты у корнеплодов: редьки зеленой (*Raphanus sativus*) и картофеля белого (*Solanum tuberosum* L.). Бланширование способствует сохранению качественных характеристик продуктов. Однако данный способ обработки продуктов подавляет активность окислительно-восстановительных ферментов и разрушает многие биологически активные вещества, в частности витамин С. В ходе исследования было установлено, что предварительная термическая обработка корнеплодов оказывает существенное влияние на компоненты антиоксидантной системы. Выявлено, что активность каталазы, пероксидазы и содержание витамина С в свежих корнеплодах выше, по сравнению с бланшированными овощами.

Ключевые слова: каталаза, пероксидаза, бланширование, антиоксидантная система, корнеплоды.

Для цитирования: Каширина А. М. Влияние температурного фактора на активность антиоксидантной системы у корнеплодов // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 25–27.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE FACTOR ON THE ACTIVITY OF THE ANTIOXIDANT SYSTEM IN ROOT CROPS

Kashirina Anastasia Mikhailovna, student, training program 06.03.01 Biology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: kashirinaam@mail.ru

Research advisor: **Barysheva Elena Sergeevna**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biochemistry and Microbiology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: baryshevae@mail.ru

Abstract. This paper presents the results of assessing the effect of the temperature factor on the activity of catalase enzymes, peroxidase and vitamin C content of the antioxidant defense system in root crops: green radish (*Raphanus sativus*) and white potato (*Solanum tuberosum* L.). Blanching helps to preserve the quality characteristics of products. However, this method of processing products suppresses the activity of redox enzymes and destroys many biologically active substances, in particular vitamin C. During the study, it was found that the preliminary heat treatment of root crops has a significant effect on the components of the antioxidant system. It was revealed that the activity of catalase, peroxidase and vitamin C content in fresh root vegetables is higher compared to blanched vegetables.

Key words: catalase, peroxidase, blanching, antioxidant system, root vegetables.

Cite as: Kashirina, A. M. (2022) [Influence of the temperature factor on the activity of the antioxidant system in root crops]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 25–27.

Главным источником многих биологически активных веществ (БАВ) являются овощи, в частности корнеплоды богаты ферментами и витаминами. Именно от этих веществ во многом зависит пищевая ценность овощей. Корнеплоды имеют свойство портиться, в связи с этим их подвергают замораживанию, с целью сохранения биологически активных веществ. Замораживание продукции – удобный и простой способ для массового потребления. Зачастую перед замораживанием овощи подвергают бланшированию – предварительная термическая обработка овощей водой или паром. Бланширование проводят не только с целью сохранить важные вещества, но и увеличить срок хранения, что значительно сокращает потери продуктов. Однако, если рассмотреть процесс бланширования с биохимической точки зрения и его влияния на некоторые показатели, становится ясно, что под воздействием высокой температуры инактивируются ферменты класса оксидоредуктаз, а также уменьшается содержание водорастворимых витаминов.

Антиоксидантная защита включает в себя ферментативные и неферментативные антиоксиданты, которые составляют четыре линии защиты.

Ферменты-антиоксиданты относятся к первой линии защиты и представлены ферментами класса оксидоредуктаз – каталаза, пероксидаза. Данные ферменты обезвреживают активные формы кислорода – АФК (синглетный кислород, перекись водорода и т.д.) до воды и кислорода.

Витамин С – ведущий антиоксидант неферментативного происхождения, относящийся ко второй

линии защиты от свободных радикалов. Аскорбиновая кислота обезвреживает АФК путем собственного превращения в свободный радикал, который, претерпевая реакции восстановления, превращается в исходную форму. Человек особо нуждается в данном витамине, поскольку он не синтезируется в его организме. Синтез витамина С возможен в животных и растительных организмах. Механизм синтеза схож, но имеет некоторые отличия. В конечном итоге результат один – образование L-аскорбиновой кислоты (витамина С) [1–7].

Целью нашей работы является изучение влияния температурного фактора (бланширования) на компоненты антиоксидантной системы у корнеплодов. При проведении работы исследования были использованы корнеплоды семейства Пасленовые (*Solanaceae*) и Капустные (*Brassicaceae*). Влиянию бланширования перед замораживанием посвящены многие исследования, в которых предлагались оптимальные температурные режимы бланширования, которые бы не способствовали инактивации ферментов [3].

Определение влияния температурного фактора на компоненты антиоксидантной системы осуществлялось с помощью титриметрического и спектрофотометрического методов. Корнеплоды были разделены на две группы: свежие и бланшированные. Оценка показателей проводилась до и после замораживания и хранения в морозильной камере в течение двух месяцев.

Результаты исследования влияния бланширования на компоненты антиоксидантной системы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты активности ферментов-антиоксидантов и содержание витамина С в корнеплодах

	Свежие			Бланшированные		
	контроль (до зам-я)	опыт 1 неделя	опыт 8 недель	контроль (до зам-я)	опыт 1 неделя	опыт 8 недель
Каталаза, Е						
Редька зеленая	63,6 ± 9,3	61,5 ± 7,4	49,3 ± 5,6	12,8 ± 1,7	10,4 ± 1,3	5,4 ± 0,7
Картофель белый	33,9 ± 3,6	32,4 ± 2,9	25,6 ± 2,3	9,7 ± 2,3	7,6 ± 1,5	3,3 ± 0,4
Пероксидаза, г/с						
Редька зеленая	3,4 ± 1,3	2,9 ± 0,9	1,3 ± 0,2	2,9 ± 0,7	2,0 ± 0,4	0,4 ± 0,09
Картофель белый	1,6 ± 0,9	1,2 ± 0,5	0,6 ± 0,05	0,9 ± 0,06	0,4 ± 0,02	0,01 ± 0,01
Витамин С, мг/г						
Редька зеленая	98,7 ± 2,3	95,5 ± 2,7	58,4 ± 1,8	76,4 ± 1,7	68,3 ± 1,9	37,6 ± 2,1
Картофель белый	80,4 ± 1,8	72,4 ± 1,7	49,4 ± 1,7	69,3 ± 1,7	57,8 ± 1,5	24,9 ± 1,8

Источник: разработано автором

На основании представленных данных можно сделать вывод, что снижение активности ферментов и содержания витамина С в свежих корнеплодах на первой неделе хранения было недостовер-

ным. К восьмой неделе хранения каталаза и пероксидаза проявляла остаточную активность. При этом содержание витамина С в свежих корнеплодах уменьшилось на 40% в картофеле и 38% в редьке

соответственно. В бланшированных образцах отмечается существенное снижение активности ферментов – антиоксидантов. Несмотря на то, что каталаза проявляла свою активность на протяжении всего периода исследования, однако активность пероксидазы была полностью инактивирована к восьмой неделе хранения как в образцах редьки, так и картофеля. Существенные потери витамина С в бланшированных образцах обусловлены тем, что данный витамин является водорастворимым. Наименьшая активность ферментов и содержание витамина С было обнаружено в картофеле белом,

наибольшая – в редьке зеленой.

Результаты данной работы могут найти применение при проведении исследований влияния физических факторов на компоненты антиоксидантной системы у корнеплодов. Проведение предварительной тепловой обработки корнеплодов перед замораживанием существенно снижает изначальные свойства и характеристики продуктов, но при этом увеличивается срок хранения продуктов. Если необходимо сохранить продукты с высокой пищевой ценностью, то бланширование корнеплодов перед замораживанием не рекомендуется.

Литература

1. Войтехович М. А. L-аскорбиновая кислота как антиоксидант и сигнально–регуляторный агент в клетках высших растений // Журнал Белорусского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 27–38.
2. Гудзима А. И., Кожухова М. А., Павлова Г. Н. Влияние бланширования на активность окислительно–восстановительных и гидролитических ферментов зеленого горошка при замораживании и хранении // Пищевая технология. – 1991. – № 4. – С. 75–77.
3. Демидова А. В., Макарова Н. Д. Влияние режимов бланшировки на физико–химические свойства и антиоксидантную активность фруктового сырья на примере вишни, сливы, черноплодной рябины, клубники // Пищевая промышленность. – 2016. – № 2. – С. 40–43.
4. Ишевский А. Л., Давыдов И. А. Замораживание как метод консервирования пищевых продуктов // Теория и практика переработки мяса. – 2017. – № 2. – С. 43–59.
5. Brener A. M. (1978) Quality control standards for cooked frozen green beans held on steam table for varying holding times. *Journal of Food Science*. No. 4, pp. 1060–1070, <https://doi.org/10.1111/J.1365-2621.1978.TB15234.X> (In Eng.).
6. Sies H. (1997) Physiological society symposium: impaired endothelial and smooth muscle cell function in oxidative stress. Oxidative Stress: Oxidants and Antioxidants. *Experimental Physiology*. No. 82, pp. 291–295, <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1997.sp004024> (In Eng.).
7. Walingo K. M. (2005) Role of vitamin C (ascorbic acid) on human health – a review. *African Journal of Food, Agriculture, Nutritional and Development (AJFAND)*. Vol. 5. No. 1, pp. 1–13, <https://doi.org/10.18697/ajfand.8.1155> (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 01.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 691

ВОЗВЕДЕНИЕ СВАЙ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Бородина Екатерина Дмитриевна, студент, направление подготовки 08.03.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: borodina-ed@mail.ru

Научный руководитель: **Кузнецова Елена Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: com4lena@mail.ru

***Аннотация.** В данной работе представлены технологические особенности выполнения работ по устройству буронабивных свай в холодное время года, используемые в условиях Оренбургской области. При помощи практических сведений, в которые входит информация о создании комплекса исходного нагревания бетона, выполнен сравнительный анализ стоимости сырья, применяемого при буронабивных работах, и создана технология, при помощи которой возможно масштабное строительство со значительным снижением удельных расходов для фирм, ведущих производство работ в холодное время года с применением буронабивных технологий. Расчёты суммарных затрат на материалы показали, что приведённые суммарные затраты на выполнение буронабивных работ на 2,45% ниже суммарных затрат на материалы при выполнении работ при помощи холодной укладки бетона. При серийных буронабивных работах в холодное время года в Оренбурге самым лучшим вариантом считается применение на объекте строительства поста предварительного нагревания бетона.*

***Ключевые слова:** совершенствование, анализ, затраты, буронабивные сваи, бетонная смесь, предварительный разогрев, зимнее бетонирование, свайные фундаменты.*

***Для цитирования:** Бородина Е. Д. Возведение свай в Оренбургской области // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 28–34.*

CONSTRUCTION OF PILES IN THE ORENBURG REGION

Borodina Ekaterina Dmitrievna, student, training program 08.03.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: borodina-ed@mail.ru

Research advisor: **Kuznetsova Elena Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: com4lena@mail.ru

***Abstract.** This paper presents the technological features of the work on the installation of bored piles in the cold season, used in the conditions of the Orenburg region. With the help of practical information, which includes information on the creation of a complex of initial heating of concrete, a comparative analysis of the cost of raw materials used in drilling operations was carried out and a technology was created with which large-scale construction is possible with a significant reduction in unit costs for firms conducting work in the cold season using drilling technologies. Calculations of the total cost of materials showed that the given total cost of performing drilling operations is 2.45% lower than the total cost of materials when performing work using cold concrete laying. With serial drilling operations in the cold season in Orenburg, the best option is considered to be the use of a concrete preheating post at the construction site.*

***Key words:** improvement, analysis, costs, bored piles, concrete mix, preheating, winter concreting, pile foundations.*

***Cite as:** Borodina, E. D. (2022) [Construction of piles in the Orenburg region]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 28–34.*

Технология изготовления и производства свай имеет многолетнюю историю развития и улучшения. Благодаря широкому применению свай в современном строительстве технология получила быстрое развитие. Сейчас можно с уверенностью сказать, что сваи с применением последних технологий отвечают всем строгим стандартам и прослужат не одну сотню лет. В СССР фундаменты на буронабивных сваях применялись до недавнего времени в основном в мостостроении и портовом строительстве, однако в последние годы они получают все более широкое распространение в промышленном и гражданском строительстве.

В данной работе проведен анализ себестоимости технологии выполнения буронабивных свайных фундаментов, по результатам расчетов определен эффективный вариант. Представлены технологические особенности выполнения буронабивных работ в холодное время года, используемые в условиях Оренбуржья, исходя из изученной литературы [1, 6].

Цель исследования – выбрать эффективный вариант фундаментов глубокого заложения, на основании расчётов суммарных затрат на материалы, которые показали, что приведённые суммарные затраты на выполнение буронабивных работ на 2,45% ниже суммарных затрат на материалы при выполнении работ при помощи холодной укладки бетона. При серийных буронабивных работах в холодное время года в Оренбурге, самым лучшим вариантом считается применение на стройке поста предварительного нагревания бетона.

При помощи практических материалов, в которые входит информация о создании комплекса исходного нагревания бетона, выполнен сравнительный анализ стоимости сырья, применяемого при буронабивных работах и создана методология, при помощи которой возможно масштабное строительство со значительным снижением удельных расходов для фирм, ведущих производство работ в холодное время года с применением буронабивных технологий. В данной работе использованы материалы статей научных журналов, а также информация от предприятий Оренбургской области, размещенная на их официальных сайтах.

В последние годы технология буронабивных свайных фундаментов получила большое применение благодаря следующим достоинствам [5, с. 43]:

- повышаются нагрузочные возможности фун-

дамента, его осадка становится более равномерной;

- снижаются объёмы выбранной земли под устройство фундаментов и количество бетона;

- имеются возможности опирания на малоподвижную почву, которая залегает на большой глубине;

- возможно применение свай большего сечения;
- строительство ведётся вне зависимости от погоды;

- снижаются затраты на строительную технику;
- строительство ведётся без шума и вибрации от забивки свай, что снижает вред для жителей близкорасположенных домов и для самих зданий.

Работам по устройству буронабивных свай должна предшествовать планировка строительной площадки на заданной отметке с разбивкой осей сооружения и надёжным закреплением на местности положения рядов буронабивных свай.

В зимнее время работы по устройству буронабивных свай в обводненных грунтах производятся при температуре наружного воздуха до -10°C ¹.

Буронабивные сваи с уширениями и без них, устраиваемые без крепления или с креплением стенок скважин, рекомендуются для фундаментов зданий и сооружений любого назначения (производственные, общественные, жилые и др.) при больших сосредоточенных вертикальных и горизонтальных нагрузках, а также на площадках со сложными геологическими и другими условиями строительства².

Буронабивные сваи применяются на всех почвах, за исключением скальных и крупнообломочных. Технологический процесс изготовления данных свай должен соответствовать требованиям³.

Исходя из местных геодезических характеристик, в районе монтажа данных конструкций используется 3 метода:

Сухой метод. Данный метод используется в твёрдых глинистых почвах, если не применяют усиление скважинных поверхностей. Скважины с требуемыми параметрами выполняются с применением шнеков или буров. В некоторых случаях в нижних частях скважин с применением спецоборудования выполняется их разбуривание. Последующее бетонирование проводится с применением опалубки из бетонных труб, которую убирают по мере бетонной заливки. По окончании данного процесса создаётся скелет, который в зимний период следует укрывать теплоизоляционными ма-

¹ Кузнецова Е. В., Скворцова Е. О. Анализ методов зимнего бетонирования монолитных конструкций // Междисциплинарные исследования. Современное состояние и перспективы развития: материалы XXIV Междунар. студен. науч.-практ. конф., 7 дек. 2018 г. – Екатеринбург: ИМПРУВ, 2018. – С. 10–25.

² СП 24.13330.2011. Свод правил. Свайные фундаменты. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85: введен 20.05.2011. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084538?ysclid=l77ebx5a2461757542> (дата обращения: 05.04.2022).

³ СП 50-102-2003. Свод правил. Проектирование и устройство свайных фундаментов – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032044?ysclid=l77eglsq5o626547786> (дата обращения: 05.04.2022).

териалами. Подобным образом монтируют сваи длиной до 30 м и сечением до 1.2 м. Этот метод нельзя применять при наличии агрессивных влажных сред.

Применение глинистых растворов. Данный метод используется при почве во влагонасыщенном состоянии и базируется на формировании гидравлического напора глинистых растворов $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$, что даёт возможность исключить применение опалубочных систем. Глинистые растворы приготавливают на рабочей площадке из бентонитовой глины и при помощи специальных штанг закачивают в скважины [4]. Полученную смесь направляют по стенам в верхнюю зону и через зумпф при помощи перекачивающего устройства подают в буровые штанги, создавая круговое движение⁴. На следующем этапе в скважинах монтируют каркасы из арматуры для наполнения бетонной смесью. В процессе подачи бетона из скважины плавно выдавливается глинистый раствор и достаётся бетонная труба.

Применение обсадных труб. Данный метод применяется при всех геодезических характеристиках почвы. Перед началом бурения скважин внутренние поверхности инвентарных обсадных труб должны быть тщательно очищены от налипшего грунта и цементного молока, попавшего на их стенки при бетонировании предыдущей скважины. На строительной площадке должен быть оборудован специальный участок для очистки и мойки секций обсадных труб.

В процессе бурения должны постоянно контролироваться отметки забоя и режущего наконечника обсадной трубы путем регулярных промеров. Отметку режущего наконечника устанавливают исходя из общей длины секций обсадных труб ниже зафиксированного на станине бурового станка условного уровня. Отметку забоя определяют путем опускания в скважину специального лота

на гибкой мерной нити. В скважины обсадные трубы помещают за счёт гидравлических домкратов, при помощи забивания труб или вибрационного погружения, и соединяют друг с другом при помощи сварки либо специальных замков. Скважины выполняют при помощи ударного либо вращательного бурения. В целях расширения скважины в основании возможно применение направленных взрывов. В данных целях обсадные трубы подают вниз, не доставая до основания 1,4 м. В нижней части выполняют закладку зарядов соответствующей взрывной способности и с верхней зоны подают бетон. Перед бетонированием в скважину устанавливается арматурный каркас, конструкция и размеры которого должны соответствовать проекту. До погружения арматурного каркаса в скважину последнюю следует освидетельствовать в присутствии представителя авторского надзора. После подрыва создаётся сфера, быстро заполняющаяся бетонной смесью³. Направленный в скважину каркас заливается бетоном с использованием трубы, которая передвигается в вертикальном направлении. За счёт специальных домкратов обсадные трубы вращаются, что существенно повышает плотность бетона. Заполнение скважины бетонной смесью следует начинать после зачистки забоя и проверки глубины скважины, но не позднее чем через 2 часа после окончания бурения. При более длительном перерыве необходимо производить повторную зачистку забоя.

Рассмотрим параметры, от которых зависит себестоимость строительных работ: наибольшая ее глубина, на которую промерзает грунт в холодное время года, размеры свай, стоимость сырья для их производства [1, с. 3].

Вычисление себестоимости изготовления единицы материала для производства буронабивных работ производится по формуле

$$P_c = V_c * P_m + P_n, \quad (1)$$

где

P_c – себестоимость изготовления каждой сваи, руб.;

V_c – суммарный объём бетонной смеси, м³;

P_m – себестоимость бетона, руб.;

P_n – себестоимость строительной операции, руб.

В данном случае себестоимость выполнения буронабивных работ вычисляется следующим образом

$$P_n = P_a + P_k, \quad (2)$$

где

P_a – арендная плата за использование строительных машин, руб.;

P_k – оплата труда монтажников, руб.

⁴ Подготовка скважин к эксплуатации – URL: <http://proofoil.ru/Oilproduction/Borewell2.html> (дата обращения: 19.04.2022).

В случае выполнения строительных операций в любое время года арендная плата за технику, а также оплата труда монтажников и себестоимость металла для производства свай считается постоянной. По этой причине выполним анализ себестоимости изготовления бетона в зимнее и тёплое время года. Главной характеристикой

себестоимости бетона в зимнее время считается добавка в исходные материалы противоморозных компонентов.

В таблице 1 приведена себестоимость изготовления бетона с добавкой противоморозных компонентов и без них, для условий применения бетонов типа В15.

Таблица 1. Себестоимость изготовления бетона в холодное и тёплое время года

№ п.п.	Изготовитель бетона	Марка бетона	Стоимость, руб./м ³		Увеличение себестоимости, %
			тёплое время года	холодное время года (с применением противоморозных компонентов)	
1	ЗАО «Новые технологии»	В15	3094	3314	7,1
2	ЗАО «Оренбургбетон»	В15	2950	3050	3,4
3	ЗАО «Бетон-56»	В15	2440	2580	5,7

Источник: разработано автором на основе данных ЗАО «Новые технологии»⁵, ЗАО «Оренбургбетон»⁶, ЗАО «Бетон-56»⁷

Согласно данным, которые имеются в таблице 1, вычислим средневзвешенное увеличение себестоимости изготовления бетона в тёплое и холодное время года Q_{cp} по формуле

$$Q_{cp} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) / n, \quad (3)$$

где

Q_1, Q_2 и Q_3 – увеличение себестоимости изготовления бетона у 1-го, 2-го и 3-го производителя соответственно;

n – число производителей.

По результатам вычислений при помощи формулы (3), которые имеются в таблице 1, установлено, что средневзвешенное увеличение себестоимости изготовления бетона в холодное время года на 5,4% выше относительно изготовления в тёплое время года.

Согласно расчетам, полученным при помощи сравнительного анализа себестоимости буронабивных работ при возведении ТЦ «Континент», размещённого в: г. Оренбург, ул. Ветеранов труда, д. 16/3, выполнены соответствующие изыскания.

В ходе вышеуказанного строительства возводился буронабивной фундамент по лицензии DDS для 2-х идентичных зданий по типовому проекту возведения свай⁸. Расстояние, на которое заглублены эти конструкции ($D_u = 0.52$ м) в грунт, составляет $L = 25$ м. Число возведенных конструкций $N = 208$ шт. во всех зданиях. Для производства строительных работ применялось следующее

оборудование: бурильный комплекс Bauer BG36, насос для подачи бетона БН-60, передвижной подъёмник МКГ-16М, бетономешалка СБ-92-1 и передвижной генератор мощностью 100 кВт АД-100-Т400. В ходе возведения свай на каждом участке работало одинаковое число работающих. Погодный режим был следующим: температура варьировалась в диапазоне от минус 5 °С до минус 10 °С, скорость ветра и влажность – умеренные. Расстояние, на которое промерзает грунт, в Оренбурге составляет $h_{cp} = 1,5$ м, поверхностный модуль $M_p = 4,22$ м-1 [7, с. 13].

Серийный монтаж строительных конструкций на первом участке выполнялся при помощи холодной технологии на основе бетона с противоморозными компонентами [2, с. 135–137]. При производстве бетонной смеси в заводских условиях придерживаются оптимальной концентрации противоморозных компонентов, рассчитанной на основании

⁵ ЗАО «Новые технологии» – URL: <https://zao-nt.com/> (дата обращения: 27.04.2022).

⁶ ЗАО «Оренбургбетон» – URL: <https://оренобк.рф/> (дата обращения: 27.04.2022).

⁷ ЗАО «Бетон-56» – URL: <https://beton056.ru/?ysclid=177evlj9l2261240659> (дата обращения: 27.04.2022).

⁸ Кузнецова Е. В., Скворцова Е. О. Анализ методов зимнего бетонирования монолитных конструкций // Междисциплинарные исследования. Современное состояние и перспективы развития: материалы XXIV Междунар. студен. науч.-практ. конф., 7 дек. 2018 г. – Екатеринбург: ИМПРУВ, 2018. – С. 10–25.

лабораторных экспериментов на предприятии⁹.

Во время серийного возведения строительных конструкций, изготовленных из бетона с противоморозными компонентами, суммарную себестоимость исходного сырья определяют по формуле

$$P_1 = P_{c1} * N_c, \quad (4)$$

где

P_1 – суммарная себестоимость исходного сырья для свай с противоморозными компонентами;

P_{c1} – себестоимость исходного сырья для каждой сваи с противоморозными компонентами;

N_c – суммарное число свай.

На 2-м участке создана технология, где применяется бетон, произведённый в заводских условиях с соблюдением норм сохранности степени текучести подогретого бетона на время, необходимое для зачекки в заранее подготовленную зону, грелся до требуемого значения на месте производства работ [3, с. 121–123]. Водоцементный коэффициент устанавливается на основании исходной текучести бетона и располагается в диапазоне от 0,19 м до

0,21 м осадения типового конуса¹⁰. В данном случае поверхностный модуль $M_n < 5 \text{ м}^{-1}$, т. к. при указанном значении затвердевание бетона в скважине происходит за большее время, что положительно сказывается на прочностных характеристиках конструкции.

Суммарная себестоимость изготовления поста предварительного нагревания приведена в таблице 2.

Таблица 2. Расчёт стоимости изготовления поста предварительного нагревания бетона

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Стоимость, руб.	Суммарный объём	Суммарная цена, руб.
1	Уголок равнополочный 125×125×12 мм	мп	852,6	148,0	126187,8
2	Лист 4×1500×3000 мм	шт.	9387,9	12,0	112654,2
3	Электротрансформатор для нагревания бетона ТСДЗ-40М	шт.	67000,0	1,0	67000,0
4	Зарплата рабочих	р/час	100,0	672,0	67200,0
5	Цена электроэнергии	р/Квт·ч	2,5	83904,0	209760,0
Итого					582802,0

Источник: разработано автором

При серийном возведении строительных конструкций, произведённых с предварительным на-

греванием бетона, суммарная цена исходных материалов определяется по формуле

$$P_2 = P_{c2} * N_c + P_{ев}, \quad (5)$$

где

P_2 – суммарная цена исходных материалов свай, руб.;

P_{c2} – цена материалов для каждой конструкции без введения антизамерзающих компонентов, руб.;

N_c – суммарное число свайных конструкций, шт.;

$P_{ев}$ – себестоимость устройства и эксплуатации поста предварительного нагревания бетона, руб.

Себестоимость устройства и эксплуатации поста предварительного нагревания бетона определяется по формуле

⁹ Молодин В. В., Андриевский С. Н., Пинаева Ю. А. Зимнее бетонирование конструкций монолитного каркаса зданий с электродным прогревом бетона // Актуальные проблемы строительной отрасли: тезисы докладов, Новосибирск, 01–30 апреля 2008 года / Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин). – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2008. – С. 133–134.

¹⁰ Гарипов В. С., Панагасов М. А. Обзор особенностей производства бетонных работ в зимнее время // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием), Оренбург, 23–25 января 2020 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2020. – С. 67–71.

$$P_{ев} = P_r + P_w + P_e, \tag{6}$$

где

P_r – суммарная цена материалов, которые требуются для устройства поста предварительного нагревания бетона, руб.;

P_w – зарплата машиниста пункта предварительного нагревания бетона, руб.;

P_e – суммарная цена электроэнергии, руб.

Затраты на электроэнергию P_e определяются исходя из установленной мощности оборудования поста предварительного нагревания бетона [6, с. 121]. Количество энергии для нагревания 1 м³ бетона на цементе марки М400 при температуре окружающей

среды $t = -10$ °С и поверхностном модуле $M < 6$ составляет $q = 76$ кВт*ч. Количество бетона, которое следует предварительно нагреть, определяется по формуле:

$$V_a = V_{cl} * N_c, \tag{7}$$

где

V_{cl} – объём каждой конструкции, м³;

N_c – число конструкций, м³.

$$V_a = 3.14 * 0.26^2 * 25 * 208 = 1104 \text{ м}^3.$$

Суммарный расход электричества, который требуется для нагревания бетона, определяется следующим образом:

$$Q_a = V_a * q = 1104 * 76 = 83904 \text{ кВт*ч}. \tag{8}$$

Усреднённый тариф за 1 кВт*ч в Оренбурге – 2,5 руб., следовательно, суммарные затраты электроэнергии составляют: $P_e = 2.5 * 83904 = 209706$ руб.

Результаты. Результаты сравнительного анализа суммарных затрат при выполнении буронабив-

ных работ по устройству буронабивных свай с добавкой противоморозных компонентов и с применением постов предварительного нагревания бетона приведены в таблице 3.

Таблица 3. Сравнительный анализ затрат на материалы для исследуемых методов выполнения буронабивных работ в г. Оренбург

Способ производства работ	Общее число свай, шт.	Объём каждой конструкции, м ³	Себестоимость бетона, р/м ³	Себестоимость поста предварительного нагревания бетона, руб.	Суммарные затраты на материалы, руб.
С добавкой противоморозных компонентов	208	20	3314	–	13798303
С применением поста предварительного нагревания бетона	208	30	3094	582802	13465104

Источник: разработано автором

По результатам расчётов суммарных затрат на материалы, которые приведены в таблице 3, можно сделать вывод, что приведённые суммарные затраты на выполнение буронабивных работ свай на 2,5% ниже суммарных затрат на материалы для выполнения работ при помощи холодной укладки бетона.

Заключение. В ходе сравнительного анализа затрат на материалы для серийного выполнения буронабивных работ в холодное время года установлено:

– В случае применения противоморозных компонентов в холодное время года относительно тё-

плого периода суммарные затраты увеличиваются на 5,4%.

– В целях понижения суммарных затрат на выполнение буронабивных работ в холодное время года в Оренбурге, самым лучшим вариантом считается применение на стройке поста предварительного нагревания бетона, о котором говорится в настоящей работе. Этот способ производства работ даст возможности строительным фирмам снизить финансовые расходы на выполнение работ по устройству буронабивных свай примерно на 2,5%.

Литература

1. Андриевский С. Н. Совершенствование технологии зимнего бетонирования конструктивных элементов монолитных каркасов здания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2009. – 18 с.
2. Иванов К. Ю. Оптимизация производства работ при устройстве буронабивных свай в зимний период строительства в Санкт-Петербурге // Молодой ученый. – 2015. – № 24 (104). – С. 134–138.
3. Мишин С. А., Борозенец Л. М. Экспериментальное исследование несущей способности и деформации основания одиночной буровой сваи и односвайно-плитного фундамента // Молодой ученый. – 2016. – № 7 (111). – С. 120–128.
4. Прочностные и деформативные свойства мелкозернистых бетонов / А. А. Анапенко [и др.] // Известия вузов. Строительство. – 1999. – № 1. – С. 34–39.
5. Разинкова В. П., Белова Т. К. Опыт и перспективы применения фибробетона в оголовках забивных свай // Шаг в науку – 2020. – № 4. – С. 42–45.
6. Сбитнев А. В. Несущая способность свай, выполненных по технологии вытеснения в слабых грунтах: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – С.-Петербург, 2019. – 21 с.
7. Шувалов Н. Е. Буронабивные сваи при стесненном строительстве // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 1(69). – С. 44–46.

Статья поступила в редакцию: 05.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 004.93

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ CNN ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ СНИМКОВ РЕНТГЕНОГРАММ С COVID-19

Викулова Анастасия Александровна, студент, направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nastja.vik@mail.ru

Гришина Любовь Сергеевна, аспирант, направление подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: zabrodina97@inbox.ru

Научный руководитель: **Болодурина Ирина Павловна**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: prmat@mail.osu.ru

***Аннотация.** В течение последних нескольких лет человечество борется с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. С целью снижения нагрузки на специалистов-рентгенологов актуальна разработка программного продукта, способствующего эффективному обнаружению заболевания COVID-19 по рентгеновским снимкам грудной клетки. Одним из подходов к созданию данной программы является использование свёрточных нейронных сетей. В данной статье рассмотрена задача классификации рентгеновских снимков для построения наиболее эффективной архитектуры CNN и увеличения точности результата определения COVID-19; исследованы 4 архитектуры нейронных сетей, содержащие различное количество слоёв свёртки и нейронов в них. Итоговое решение в выборе архитектуры CNN принято на основе f1-меры – наиболее точной метрики оценки качества классификатора. Наилучшие результаты показала модель Net1 с 5-ю слоями свёртки, точность составила 98 %.*

***Ключевые слова:** классификация изображений, свёрточные нейронные сети, COVID-19, рентгеновские снимки, архитектура CNN.*

***Благодарности:** статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Технологии и кадры для ОПК», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».*

***Для цитирования:** Викулова А. А., Гришина Л. С. Разработка эффективной архитектуры CNN для классификации снимков рентгенограмм с COVID-19 // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 35–40.*

DEVELOPMENT OF AN EFFICIENT CNN ARCHITECTURE FOR CLASSIFYING X-RAY IMAGES WITH COVID-19

Vikulova Anastasia Aleksandrovna, student, training program 01.03.02 Applied Mathematics and Computer Science, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: nastja.vik@mail.ru

Grishina Lyubov Sergeevna, postgraduate student, training program 02.06.01 Computer and Information Sciences, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: zabrodina97@inbox.ru

Research advisor: **Bolodurina Irina Pavlovna**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Mathematics, Orenburg State University, Orenburg
email: prmat@mail.osu.ru

***Abstract.** Over the past few years, humanity has been struggling with the new coronavirus infection COVID-19. In order to reduce the burden on radiologists, it is urgently necessary to develop a software product that contributes to the effective detection of COVID-19 disease using chest radiography. One of the approaches to creating this program is the use of convolutional neural networks. This article discusses the problem of classification of X-ray images to build the most efficient CNN architecture and improve the accuracy of the COVID-19 determination*

result; 4 neural network architectures containing different numbers of convolution layers and neurons in them are investigated. The final decision in choosing the CNN architecture was made on the basis of the *f1* indicator – the most accurate metric for assessing the quality of the classifier. The best results were shown by the Net1 model with 5 convolution layers, the accuracy was 98%.

Key words: image classification, convolutional neural networks, COVID-19, X-ray images, CNN architecture.

Acknowledgements: this article was prepared as part of research conducted during the implementation of the strategic project «Technologies and personnel for the defense industry», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Vikulova, A. A., Grishina, L. S. (2022) [Development of an efficient CNN architecture for classifying X-ray images with COVID-19]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 35–40.

Введение

С самого зарождения человечество борется с опасными вирусными инфекциями, в 2019 году появилась новая коронавирусная инфекция COVID-19. В течение последних нескольких лет, специалисты здравоохранения стремятся осуществить комплекс противоэпидемиологических мероприятий [3, 5], результат которых во многом зависит от лучевых методов диагностики и оценки динамики COVID-19. Основными методами диагностики являются рентген и компьютерная томография, но в силу широкой доступности, легкости и безопасности проведения исследования, наиболее распространенным методом является рентгенологическое обследование. Врачи-рентгенологи работают с повышенной нагрузкой, из-за чего наблюдаются неизбежные ошибки при формировании медицинских заключений. Одним из решений данной проблемы является разработка качественного программного обеспечения, способствующего эффективному обнаружению заболеваний по рентгеновским снимкам грудной клетки.

1. Обзор исследований

Исследованиями в области построения интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений занимаются по всему миру, в том числе разработкой новых методов диагностики и лечения COVID-19.

В статье [1] проводится диагностика пневмонии по рентгеновским снимкам с помощью нейронных сетей, автор использует различные функции активации [6] (Softmax, Sigmoid) и методы оптимизации (Adam, RMSProp). Для увеличения количества данных была применена аугментация¹ данных. Наилучшие значения показателей точности получены со следующими параметрами: функция активации – Sigmoid, метод оптимизации – алгоритм RMSProp и равны: precision – 89%, accuracy – 82%, recall – 93%, т. е. диагнозы 89% людей тестовой выборки определены правильно.

Авторы работы [4] решают задачу классификации патологий головного мозга человека на сним-

ках МРТ с помощью трех методов классификации: классификация изображений по базовым примитивам контура, метод на основе свёрточной нейронной сети с бинарным классификатором и метод классификации на основе свёрточной предобученной нейронной сети Xception. Использование второго метода позволяет сократить время на обучение и достичь наилучшую точность классификатора 91.4% на тестовой выборке.

В исследовании [2] авторы создают классификатор рентгеновских снимков больных вирусной пневмонией и COVID-19 без привлечения готовых сложных моделей и без предварительного обучения на сторонних данных и получают небольшое количество ложно-положительных обнаружений заболеваний (0,99 для вирусной пневмонии и 0,91 для COVID-19).

Таким образом, обзор современных исследований показал, что использование свёрточных нейронных сетей для разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений для диагностики тяжести заболеваний на текущий момент является актуальной темой исследований.

В данной работе рассмотрена задача классификации рентгеновских снимков для построения наиболее эффективной архитектуры свёрточной нейронной сети и увеличения точности результата определения COVID-19 по изображениям рентгенограмм.

2. Постановка задачи и описание набора данных

Пусть X – множество изображений рентгенограмм; $Y = \{0, 1, 2\}$ – множество классов, характеризующее заключение рентгеновских снимков, где 0 – COVID-19; 1 – Normal; 2 – Pneumonia. Существует неизвестная целевая зависимость – отображение $y^*: X \rightarrow Y$.

Дано: $\{x_1, \dots, x_l\} \subset X$ – обучающая выборка; $y_i = y(x_i), i = \overline{1, l}$ – известные ответы, где x_i – изображение 512×512 пикселей, заданное матрицей значений цветов.

¹ Это нужно знать: Ключевые рекомендации по глубокому обучению (Часть 1). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://datareview.info/article/eto-nuzhno-znat-klyuchevyie-rekomendatsii-po-glubokomu-obucheniuyu-chast-1> (дата обращения: 24.03.2022).

Требуется построить алгоритм $a: X \rightarrow Y$, способный классифицировать произвольный объект $x \in X$.

Для практической реализации используемых алгоритмов и проведения экспериментов использовался объединенный набор² данных³ с сайта Kaggle.

Набор содержит 10 908 размеченных рентгеновских снимков, которые представлены в фор-

мате PNG с глубиной цвета 8 бит и разрешением 512×512 пикселей. Среди них 2 440 снимков, содержащих информацию о легких с признаками COVID-19, 6 689 снимков, содержащих информацию о легких без патологий и 1 779 изображений с диагнозом вирусная пневмония.

Пример снимков COVID-19, нормальных легких и вирусной пневмонии представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Пример снимков из набора данных
 Источник: заимствовано из набора² данных³ с сайта Kaggle

3. Нейросетевое решение задачи классификации рентгенограмм

3.1. Архитектура

Для решения задачи классификации изображений рентгенограмм была выбрана сверточная нейронная сеть, имеющая следующую архитектуру:

Входной слой X: X – множество значений пикселей рентгенограмм. На входе 4096 = 64 · 64 нейрона, каждый подключен к одному из пикселей изображения.

Сверточная нейронная сеть содержит 6 сверточных слоев, 9 слоев нормализации, 6 слоев под-

выборки и 4 полносвязных слоя.

Выходной слой Y: На выходе слой с 3 нейронами по одному на каждый класс.

3.2. Подбор наилучшей архитектуры нейронной сети с целью увеличения точности результата классификации

Для проведения классификации рентгеновских снимков исследуем различные архитектуры нейронных сетей, которые содержат различное количество слоев свёртки и нейронов в них. Характеристики архитектур CNN представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики архитектур нейронных сетей

Модель	Количество слоёв свертки	Количество нейронов на слоях
Net	4	conv_layer(in_features=1, out_features=8) conv_layer(in_features=8, out_features=16) conv_layer(in_features=16, out_features=32) conv_layer(in_features=32, out_features=64) Linear(in_features=1024, out_features=64) BatchNorm1d(64) Linear(in_features=64, out_features=16) BatchNorm1d(16) Linear(in_features=16, out_features=8) BatchNorm1d(8) Linear(in_features=8, out_features=3)

² COVID-19 Dataset. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/datasets/updater/covid19-dataset> (дата обращения: 09.04.2022).

³ COVID-19 and Pneumonia Chest X-Rays Dataset. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/datasets/lelpresidente/covid19-and-pneumonia-chest-xrays-dataset?select=train> (дата обращения: 09.04.2022).

Продолжение таблицы 1

Модель	Количество слоёв свертки	Количество нейронов на слоях
Net 1	5	conv_layer(in_features=1, out_features=8) conv_layer(in_features=8, out_features=16) conv_layer(in_features=16, out_features=32) conv_layer(in_features=32, out_features=64) conv_layer(in_features=64, out_features=128) Linear(in_features=512, out_features=128) BatchNorm1d(128) Linear(in_features=128, out_features=64) BatchNorm1d(64) Linear(in_features=64, out_features=8) BatchNorm1d(8) Linear(in_features=8, out_features=3)
Net 2	5	conv_layer(in_features=1, out_features=8) conv_layer(in_features=8, out_features=16) conv_layer(in_features=16, out_features=32) conv_layer(in_features=32, out_features=64) conv_layer(in_features=64, out_features=128) Linear(in_features=512, out_features=256) BatchNorm1d(256) Linear(in_features=256, out_features=64) BatchNorm1d(64) Linear(in_features=64, out_features=8) BatchNorm1d(8) Linear(in_features=8, out_features=3)
Net 3	6	conv_layer(in_features=1, out_features=8) conv_layer(in_features=8, out_features=16) conv_layer(in_features=16, out_features=32) conv_layer(in_features=32, out_features=64) conv_layer(in_features=64, out_features=128) conv_layer(in_features=128, out_features=256) Linear(in_features=256 , out_features=128) BatchNorm1d(128) Linear(in_features=128, out_features=32) BatchNorm1d(32) Linear(in_features=32, out_features=8) BatchNorm1d(8) Linear(in_features=8, out_features=3)

Источник: разработано авторами

В таблице 2 представлены основные метрики оценки качества для рассматриваемых архитектур CNN.

Таблица 2. Значения метрик для различных архитектур CNN

Модель	Precision			Recall			F1-score			Accuracy	F1-score
	0	1	2	0	1	2	0	1	2		
Net	0.95	0.94	0.93	0.94	0.98	0.79	0.94	0.96	0.85	94%	0.94
Net 1	0.99	0.97	0.98	0.98	0.99	0.92	0.98	0.98	0.95	97.8%	0.98
Net 2	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.87	0.97	0.98	0.92	96.8%	0.97
Net 3	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.90	0.98	0.98	0.93	97.1%	0.97

Источник: разработано авторами

Согласно данным таблицы 2, можно сделать следующие выводы:

1) Наилучшую, по метрике F1-score, точ-

ность классификации рентгеновских снимков с COVID-19 показали модели Net 1 с 5 слоями свертки, из которых на последнем 64 канала на входном

изображении и 128 каналов, создаваемых сверткой и Net 3 с 6 слоями свертки, из которых на последнем 128 каналов на входном изображении и 256 каналов, создаваемых сверткой (98%), снимков без патологий – 5-ти слойные модели Net 1 и Net 2 со 128 и 256 каналами выходного изображения соответственно на первом полносвязном слое и модель Net 3 с 6 слоями свертки (98%), изображений с пневмонией – 5-ти слойная модель Net 1 (95%).

2) Наихудшую точность классификации рентгенограмм во всех классах по метрике F1-score

показала модель Net с 4 слоями свертки: изображений с COVID-19 – 94%, изображений нормальных легких – 96%, снимков с пневмонией – 85%.

На рисунке 2 представлен график потерь на этапе валидации для всех рассмотренных моделей CNN. Наибольшей скоростью снижения валидационной ошибки в зависимости от количества эпох обладает модель Net 3 с 6-ю слоями свертки, после 18 эпохи обучения зафиксирована val loss = 0.0213.

Зависимость валидационных ошибок различных моделей от количества эпох

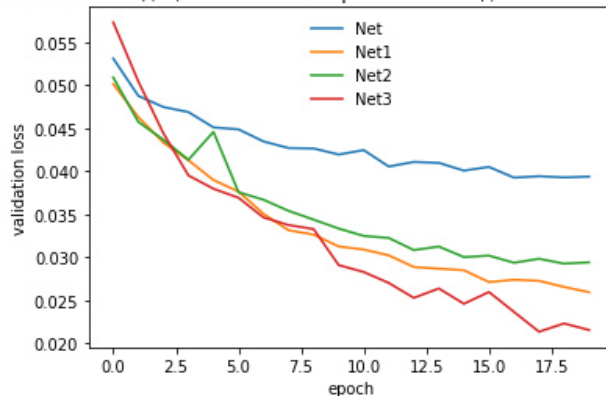


Рисунок 2. График зависимости валидационной ошибки различных архитектур нейронной сети от количества эпох

Источник: разработано авторами

Поскольку f1-мера [7] является наиболее точной метрикой оценки качества классификатора, будем принимать конечное решение в выборе архитектуры CNN, опираясь на значение f1-score. Наилучшие результаты классификации показала модель Net 1 с 5-ю слоями свертки, из которых на последнем 64 канала на входном изображении и 128 каналов, создаваемых сверткой, а первый полносвязный слой имеет параметры in_features = 512 и out_features=128 (98%), поэтому в основе интеллектуальной системы поддержки принятия решений для диагностики тяжести заболеваний будет использована архитектура Net 1 для CNN.

Заключение

В результате проведенного исследования

была разработана интеллектуальная система распознавания изображений рентгенограмм для диагностики тяжести заболеваний в условиях эпидемии COVID-19. Кроме того, проведен ряд экспериментов по подбору архитектуры CNN с целью увеличения точности результата классификации. Наилучшие результаты классификации показала модель Net 1 с 5-ю слоями свертки, из которых на последнем 64 канала на входном изображении и 128 каналов, создаваемых сверткой, а первый полносвязный слой имеет параметры in_features = 512 и out_features = 128 (98%), поэтому в дальнейшем для интеллектуальной системы будет использована данная архитектура сверточной нейронной сети.

Литература

1. Арбузова А. А. Диагностика пневмонии по рентгеновским снимкам с помощью сверточных нейронных сетей // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2021. – № 2(38). – С. 107–114, <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2021-2-7>.
2. Классификация рентгеновских изображений грудной клетки больных вирусной пневмонией и COVID-19 с помощью нейронных сетей / В. Г. Ефремцев [и др.] // Компьютерная оптика. – 2021. – Т. 45 – № 1. – С. 149–153, <https://doi.org/10.18287/2412-6179-CO-765>.
3. Козьмо Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Козьмо, В. Ричарт; пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 302 с.
4. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации.

Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). – URL: <https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/058/211/original/BMP-13.pdf> (дата обращения: 09.04.2022).

5. Михелев В. М., Мирошниченко А. С. Решение задачи классификации патологий головного мозга человека на снимках МРТ // Научный результат. Информационные технологии. – 2019 – Т. 4. – № 2. – С. 43–52. <https://doi.org/10.18413/2518-1092-2019-4-2-0-5>

6. Руководство по профилактике и лечению новой коронавирусной инфекции COVID-19 / Х. Цай [и др.] // под ред. проф. Тинбо Лян. – Университетская школа медицины провинции Чжэцзян (перевод на русский язык). – М.: Изд-во МИА «Россия сегодня». – 94 с.

7. Соснин А. С., Сулова И. А. Функции активации нейросети: сигмоида, линейная, ступенчатая, relu , tanh // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: Материалы XII международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 25 февраля – 01 марта 2019 года. – Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2019. – С. 237–246.

Статья поступила в редакцию: 26.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 364.043.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙНА ВИРТУАЛЬНЫХ И НАСТОЛЬНЫХ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ИГР ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Далакян Ася Робертовна, студент, направление подготовки 54.03.01 Дизайн, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: asyadr310@mail.ru

Научный руководитель: **Туйсина Динара Мансуровна**, кандидат искусствоведения, доцент кафедры дизайна, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: tuysinad@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты сравнительного анализа настольных и виртуальных игр для людей с ОВЗ. Анализ проводился по нескольким критериям: общая игровая логика, эффективность разработки с медицинской точки зрения, инновационность, конструктивное и графическое решение, эргономика, трудозатратность в реализации и дороговизна реализованного продукта. Исследование обладает актуальностью и новизной в связи с нарастающей популярностью внедрения игровых технологий в реабилитационный процесс. Поэтому для определения наиболее эффективного подхода необходимо сравнить два метода: через реальное взаимодействие пациента и игры, и через виртуальное посредством специального цифрового оборудования. Рассматриваемые игры направлены на восстановление моторики, визуального восприятия, когнитивных способностей, логического и объемно-пространственного мышления.

Данная статья имеет высокую теоретическую значимость для дальнейших исследований по теме реабилитационных игровых технологий. Практическая значимость исследования заключается в возможности его применения для будущих разработок реабилитационных игр. Результаты исследования внедрены в дипломном проекте «Дизайн комплекса реабилитационных игр для людей с пространственной агнозией».

Ключевые слова: реабилитация, дизайн, настольные игры, виртуальные игры, конструкция, графика.

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2022-1051 от 01.06.2022 г.) – грант в форме субсидии на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ в рамках государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» для реализации проекта «Студенческий научный центр «Я.С.Н.О.»».

Статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Инновации среднего проектирования», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Для цитирования: Далакян А. Р. Сравнительный анализ дизайна виртуальных и настольных реабилитационных игр для людей с ограниченными возможностями здоровья // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 41–45.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DESIGN OF VIRTUAL AND DESKTOP REHABILITATION GAMES FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Dalakyana Asya Robertovna, student, training program 54.03.01 Design, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: asyadr310@mail.ru

Research advisor: **Tuisina Dinara Mansurovna**, Candidate of Art History, Associate Professor of the Department of Design, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: tuysinad@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of a comparative analysis of desktop and virtual games for people with disabilities. The analysis was carried out according to several criteria: general game logic, the effectiveness of development from a medical point of view, innovation, constructive and graphical solutions, ergonomics, labor-intensive implementation and the high cost of the product sold. The study has relevance and novelty due to

the increasing popularity of the introduction of gaming technologies in the rehabilitation process. Therefore, to determine the most effective approach, it is necessary to compare two methods: through the real interaction of the patient and the game, and through the virtual through special digital equipment. The games in question are aimed at restoring motor skills, visual perception, cognitive abilities, logical and spatial thinking.

This article has a high theoretical significance for further research on the topic of rehabilitation gaming technologies. The practical significance of the study lies in the possibility of its application for future development of rehabilitation games. The results of the study are implemented in the diploma project "Design of a complex of rehabilitation games for people with spatial agnosia".

Key words: *rehabilitation, design, board games, virtual games, construction, graphics.*

Acknowledgements: the research was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-15-2022-1051 of 01.06.2022) – a grant in the form of a subsidy for the implementation of activities aimed at supporting student scientific communities within the framework of the state program of the Russian Federation «Scientific and Technological Development of the Russian Federation» for the implementation of the project «Student Scientific Center”Ya.S.N.Oh.».

This article was prepared as part of research conducted during the implementation of the strategic project «Environmental Design Innovations», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Dalakyan, A. R. (2022) [Comparative analysis of the design of virtual and desktop rehabilitation games for people with disabilities]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 41–45.

Игра, как средство реабилитации, имеет большое значение, так как одновременно является как полезным и эффективным способом восстановления нарушений людей, так и средством досуга, отвлечения человека от его недуга. Включение игровой деятельности в реабилитацию – одна из самых сложных тем в игровых технологиях и дизайн-проектировании. Наряду с развитием технологий, в дизайне игр также начинают внедряться новые материалы, оборудования и методы реализации. Возрастает необходимость разработки реабилитационных игр для людей с ограниченными возможностями. Такие игры восстанавливают одновременно и моторику, и когнитивные способности головного мозга; предназначены для всех возрастных групп, оказавшихся в тяжелой жизненной ситуации; доступны для использования как в медицинских учреждениях, так и в домашних условиях.

Развитие темы реабилитационных игр также обусловлено необходимостью социализации людей с ОВЗ. Посредством игры человек заново развивает утраченные им функции, но не воспринимает это как лечение. Таким образом преодолеваются психологические барьеры, которые возникают в период медицинской реабилитации.

«На сегодняшний день существует несколько видов реабилитации:

Медицинская реабилитация – комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленных на восстановление здоровья пациента. Этот аспект реабилитации связан с лечебными мероприятиями на протяжении всего наблюдения за пациентом, проводится медицинским персоналом.

Физическая реабилитация включает в себя назначение различных средств физической реабилитации (ЛФК, различные виды массажа, преформированные и природные факторы). Проводится врачами физиотерапии, ЛФК и массажа, а также

средний медицинский персонал (физиоестры, массажисты, инструктора ЛФК).

Психологическая реабилитация обеспечивает оценку уровня интеллекта, личности пациента, консультирование по личностным, эмоциональным проблемам, участие в планировании и проведении образовательных и профилактических программ.

Социальная (бытовая) реабилитация включает вопросы об изучении домашнего окружения, семейных взаимоотношений, беседы с родственниками для сотрудничества и удовлетворения нужд пациента.

Трудовая (профессиональная) реабилитация – это подготовка пациента к конкретной трудовой деятельности с учетом его способностей и возможностей» [4].

Преимущество реабилитационных игровых технологий в том, что они объединяют в себе несколько видов реабилитации, например: физическая, психологическая и социальная. Дизайн реабилитационных игр набирает популярность, так как наблюдается эффективность их внедрения и значимый прогресс в реабилитации.

Настольная игра – игра, основанная на манипуляции относительно небольшим набором предметов, которые могут целиком разместиться на столе или в руках играющих [1].

Реабилитационные настольные игры имеют такое же определение, разница в том, что при разработке конструкция, игровая логика, графическое оформление обусловлены определенными медицинскими ограничениями по конкретному нарушению. Реабилитационно-развивающие настольные игры предназначены для восстановления и развития моторики, визуального восприятия, когнитивных способностей, логического и объемно-пространственного мышления людей.

Их использование предусматривается в различных сферах: в домашних условиях, в специализированных учреждениях, в том числе детских (лечебных учреждениях, реабилитационных центрах, школах, детских садах). Исследования по тематике игр и игровых технологий были проведены доцентом кафедры дизайна ОГУ Туйсиной (Поповой) Д. М. [5].

Применение игровых технологий в проектировании дизайн-объектов обеспечивает высокую степень целенаправленности познавательной активности, включает логику, моторику, память, внимание, эмоциональные переживания; оказывает положительное влияние на адаптацию человека в повседневной жизни. Применяемые в разработке игровые приемы, в первую очередь снимают психологический барьер неполноценности у пациентов и мотивируют к дальнейшим реабилитационным действиям.

Игра как процесс коммуникации пациента с игровыми элементами позволяет не только поддерживать концентрацию внимания, но и фиксировать полученные навыки. Игровой процесс изучается с точки зрения логического задания в игре и поставленных задач, эргономических параметров всех элементов и понятного графического оформления.

Рассмотрим отдельные примеры дизайна современных настольных игр.

В дипломной работе Трубицыной В. С. «Комплект настольных развивающих игр» (кафедра дизайна Оренбургского государственного университета, руководитель Туйсина Д. М., 2019) создан комплект настольных игр для реабилитации последствий инсульта. Главный смысловой образ комплекта настольных игр – это лабиринт, с длинными и запутанными ходами. Все три игры – это вариации лабиринта, с разным назначением. Конструктивная часть игровых элементов обусловлена образом комплекта игр, поэтому основная проектная часть складывалась из логики ходов в лабиринте и подгонке форм общей конструкции. Графическая часть ориентирована на легкое и простое для восприятия оформление всех игровых элементов проекта. Основная идея графического решения проекта – эффект простоты, который подчеркивается сочетанием современных трендов графического дизайна – «FLAT design» («плоскостной дизайн») и объемные рисованные изображения.

Людям с ослабленным зрением тяжело распознать объекты или выделить объект из группы объектов. Таким образом, стояла задача сделать красивую графику, но при этом сделать ее легкой для восприятия [6].

В дипломной работе Пюры А. Ю. «Дизайн реабилитационно-развивающей игры для людей с диагнозом симультанной агнозии» (кафедра дизайна

Оренбургского государственного университета, руководитель Туйсина Д. М., 2021) представлен комплект игр для реабилитации зрительных функций. Отсюда следует, что проект содержит те элементы дизайна, которые способствуют восстановлению зрительных способностей пациента. Задача – научить пациента видеть изображение целиком, а не по частям.

В комплект входит:

- многоуровневый пазл;
- карточки – раскраски;
- раскладка пазла в электронном варианте.

Примеры виртуальных реабилитационных игр:

Комплект игр проектировался в соответствии с современными тенденциями в дизайне, учитывая при этом особенности целевой аудитории. Теплая цветовая гамма была выбрана намеренно, так как именно такие оттенки успокаивают, помогают концентрироваться, дают ощущение уюта. Композиция иллюстраций строилась на основе полярности большое/малое для лучшего визуального ориентирования в деталях и иллюстрации в целом.

Виртуальная реальность (VR) – это смоделированная 3D среда, которая кажется человеку реальной благодаря специальному электронному оборудованию, с помощью которого происходит игра (шлем, очки, перчатки, наушники и т. д.). Основная задача – эффект полного погружения в среду.

Преимущества использования современных технологий в процессе дизайна заключаются в следующем: оборудование и методы реабилитации соответствуют современным реалиям и особенностям (в отличие от большинства уже созданных настольных игр, опирающихся на устаревшие методические данные), виртуальные компьютерные игры адаптивны и могут видоизменяться в зависимости от требований, происходит полное погружение в процесс реабилитации, посредством «погружения в среду» игры. Традиционные реабилитационные упражнения и примитивные настольные скучны, что приводит к тому, что пациенты пренебрегают упражнениями, необходимыми для восстановления. Именно для того, чтобы увлечь пациента в процесс реабилитации, сделать ее не только эффективной, но и интересной, в ход пошли цифровые технологии, а именно видеоигры, игры на основе дополненной и виртуальной реальности.

Игровая терапия и традиционные методы реабилитации – это две стороны одной медали. Рутинные упражнения, основанные на проверенных многолетних медицинских методиках, маскируются под игровой процесс и прячутся под яркой графикой. Но присутствуют и отличия: современные консоли персонализируют нагрузку для каждого пациента, данные записываются в режиме реального времени и врачи мгновенно получают обратную связь, по-

добный подход экономит деньги больнице и пациенту, при этом не теряя главную цель – восстановление нарушенных функций¹ [2].

В гибкой настраиваемой обучающей игре *Memoir Monopoly* (Тайвань, 2014), предназначенной для реабилитации пожилых людей, страдающих деменцией. Создатели пришли к идее, объединить личные фотографии или видео с играми, чтобы предложить пользователям большой выбор того, во что играть, и какие темы обсуждать в действиях. Самое главное, чтобы материалы соответствовали личному опыту, чтобы их можно было многократно использовать в разных режимах игры.

Большим плюсом данной игры является не слишком сложный интерфейс и простой, но интересный дизайн. Так как целевая аудитория – пожилые люди, сложный интерфейс не давал бы в полной мере «играть», проходя курс реабилитации. Это многофункциональная игра, так как свое начало берет с настольной игры, которая в дальнейшем перешла в компьютерную версию. Таким образом, при желании ее можно адаптировать под печатную версию. Простой и незамысловатый стиль приключения позволяет игрокам сфокусироваться именно на игре. Акцентом и особенностью является именно игровой процесс (взаимосвязанные планшеты, сенсорные фишки, возможность каждый раз немного менять настраиваемые игры, добавляя и изменяя личные фотографии и видео). Возможность каждый раз немного изменять игру с помощью личных фото

и видео материалов является главным плюсом данной игры. Она не наскучит² [7].

Электронная игра EDNA, разработанная для людей, перенесших инсульт или травмы головного мозга (Университет RMIT, Австралия, 2019), подходит разным возрастным категориям. EDNA – это программное обеспечение, которое обеспечивает терапию с помощью серии веселых и сложных терапевтических игр с помощью сенсорного устройства. Главный принцип игры – «терапия без ощущения терапии».

Для реализации игры используется специализированный настольный сенсорный экран и реальные объекты с встроенным сенсором, посредством которых происходит игровой процесс.

В данной игре дизайн яркий, интересный, при этом без привязки к какому-то определенному образу. Это хаотичные яркие элементы, выполненные в космической стилистике.

Цветовая гамма – красный, желтый, синий и зеленый – основные цвета, которые легко считываются человеком. Объемные предметы имеют разную геометрическую форму (круг, квадрат, треугольник, шестиугольник) и также рельеф поверхности. Таким образом, разрабатывается захват предметов, работа на моторику рук³ [6].

Далее, на основе примеров, проведем сравнительный анализ с помощью таблицы, в которой приведены основные характеристики, важные для создания реабилитационной игры.

Таблица 1. Сравнительный анализ настольных и виртуальных реабилитационных игр

Критерии сравнения	Настольная игра	Виртуальная игра
Опора на медицинские исследования	опираются на медицинские исследования	опираются на медицинские исследования
Игровая логика	чаще всего основана на выполнении простых моторных действий	чаще всего более сложная и интересная, основана на нестандартных задачах
Адаптивность	не адаптируются под индивидуальные характеристики	могут адаптироваться индивидуально под характеристики пациента
Использование современных технологий	использование трендовой графики, современных конструкторских решений	использование современных цифровых технологий, технологий виртуальной реальности
Индивидуальный подход	учитывается возможность интерпретации заданий, но без значительных изменений	специально разрабатывается для возможности индивидуального подхода в реабилитации

¹ «Медицинская реабилитация и видеоигры» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://games.mail.ru/pc/articles/feat/medicinskaja_reabilitacija_i_videoigry_35198_ugc/ (дата обращения: 01.04.2022).

² «Memoir Monopoly» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ditldesign.com/new-project/2018/9/6/memoir-monopoly> (дата обращения: 01.04.2022).

³ «Game changer: new tech for stroke rehab» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://medicalxpress.com/news/2019-12-game-changer-tech-rehab.html> (дата обращения: 01.04.2022).

Продолжение таблицы 1

Критерии сравнения	Настольная игра	Виртуальная игра
Конструктивные решения	использование различных доступных материалов, оригинальный дизайн игровых элементов	инновационное оборудование, которое максимально приближено к антропометрическим характеристикам пациента
Графические решения	оригинальные иллюстративные решения	простая графика, локальные заливки, геометрические формы
Эргономичность	разрабатываются на основе эргономики, с учетом ЦА.	разрабатываются на основе эргономики, с учетом ЦА и возможностей оборудования
Стоимость	зависит от набора игры. Есть возможность приобрести для реабилитации в домашних условиях	дорогостоящие игры. Для взаимодействия необходимо специальное оборудование. Реабилитация возможна только в рамках медицинских учреждений

Источник: разработано автором

Таким образом, мы можем сделать вывод, что нет явного преимущества у того или иного вида реабилитационной игры, у каждого есть свои преимущества и недостатки. Самым важным критерием является эффективность в реабилитации.

Все больше при создании реабилитационных игр учитывается, как можно заинтересовать пациента, разнообразить терапию.

Основной принцип всех рассматриваемых игр – «Терапия без ощущения терапии». Все упражне-

ния – либо учебно-развлекательные, либо бытовые, следовательно, человек выполняет упражнения, которые ему нужны непосредственно в жизни, как в виде настольной игры, так в полном погружении в 3D среду.

Всю динамику и результаты можно анализировать с помощью бланков, файлов на компьютере (вариант для настольной игры) и облачного хранения данных (для виртуальных игр). Что позволяет ускорить процесс реабилитации.

Литература

1. Громова Д. А. Настольные игры как современный инструмент работы психолога в сопровождении подростков // Современная психология: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2016 г.). – 2016. – № 10. – С. 16–19.
2. Зеленский М. М. Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт. // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2021. – С. 7–20.
3. Раевская А. И., Шевченко П. П. Современные методы реабилитации больных, перенесших инсульт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eduherald.ru/article/view?id=18145> (дата обращения: 01.04.2022).
4. Самыличев А. С. Возможности физической реабилитации и самореабилитации // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2016. – № 4. – С. 93–106.
5. Туйсина Д. М. Детская книжка-игрушка как развивающая дизайн-форм // М.: ВНИИТЭ. – 2013. – №112. – 24 с.
6. Чепурова О. Б. Дизайн-проект специализированной предметно-пространственной реабилитационно-развивающей игровой среды для детей с нарушением опорно-двигательного аппарата // ОГУ. – 2006. – С. 154.
7. Chen M-Y., Chen C-H. Мемуарная монополия: реабилитационная игра для пожилых людей, живущих с деменцией. // Геронтология. – 2014. – С. 91–92.

Статья поступила в редакцию: 22.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ИНСТРУМЕНТЫ ЗАЩИТЫ ОТ МЕЖСАЙТОВОГО СКРИПТИНГА

Лужнова Екатерина Евгеньевна, студент, специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: pussy.kat@inbox.ru

Научный руководитель: **Фот Юлия Дмитриевна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: fotulia@mail.ru

Аннотация. Актуальность статьи обоснована значением межсайтового скриптинга как наиболее популярного метода хищения личной информации пользователей из приложений в сети Интернет, что требует подробного изучения данного явления и методов защиты от него. Методами исследования выступают библиографический анализ и формализация методов защиты от межсайтового скриптинга. Целью статьи выступает изучение сущности и особенностей межсайтового скриптинга как уязвимого программного обеспечения, используемого в информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Изучены особенности реализации и примеры кодов сценариев, уязвимых к трем основным типам межсайтового скриптинга. Проведён обзор методов защиты от XSS-уязвимости, особое внимание уделено способам проверки интерпретации данных со стороны клиента и со стороны сервера. Сформулировано правило, позволяющее снизить вероятность межсайтового скриптинга.

Ключевые слова: уязвимость программного обеспечения, межсайтовый скриптинг, компьютерная безопасность.

Благодарности: статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Технологии и кадры для ОПК», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Для цитирования: Лужнова Е. Е. Инструменты защиты от межсайтового скриптинга // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 46–48.

CROSS-SITE SCRIPTING PROTECTION TOOLS

Luzhnova Ekaterina Evgenievna, student, specialty 10.05.01 Computer Security, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: pussy.kat@inbox.ru

Research advisor: **Fot Julia Dmitrievna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Security and Mathematical Support of Information Systems, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: fotulia@mail.ru

Abstract. The relevance of the article is justified by the importance of cross-site scripting as the most popular method of stealing users' personal information from applications on the Internet, which requires a detailed study of this phenomenon and methods of protection against it. The research methods are bibliographic analysis and formalization of methods of protection against cross-site scripting. The purpose of the article is to study the essence and features of cross-site scripting as a vulnerability of software used in the Internet information and telecommunications network. The implementation features and examples of script codes vulnerable to the three main types of cross-site scripting are studied. The review of methods of protection against XSS vulnerability is carried out, special attention is paid to ways of checking the interpretation of data from the client and from the server side. A rule has been formulated to reduce the likelihood of cross-site scripting.

Key words: software vulnerability, cross-site scripting, computer security.

Acknowledgements: this article was prepared as part of research conducted during the implementation of the strategic project «Technologies and personnel for the defense industry», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Luzhnova, E. E. (2022) [Cross-site scripting protection tools]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 46–48.

Межсайтовый скриптинг (XSS – Cross-Site Scripting) – «это тип уязвимости программного обеспечения, свойственный web-приложениям (путем обхода ограничений безопасности браузера)» [4], что позволяет внедрить определенный клиентский сценарий в страницы сайта, просматриваемые другими пользователями. Межсайтовый скриптинг обычно представлен в виде специально созданной злоумышленниками гиперссылки, сохраняющей учетные данные пользователя. Такой вид уязвимости программного обеспечения используется хакерами для того, чтобы:

- изменить настройки программы, используемой пользователями;
- разместить ложную рекламу, направляющую посетителей сети Интернет на сайт-двойник или опасный электронный ресурс;
- похитить формы токенов, помогающих проводить CSRF-атаки [5].

Уязвимость XSS обладает популярностью в связи с низкой защищенностью web-приложений. Согласно результатам исследования компании «Ростелеком-Солар» по итогам 2021 года, определено, что российские компании имеют низкий уровень защищенности от XSS-атак, так как 94% уязвимостей в исследуемых организациях имеют достаточно высокий уровень критичности, при этом 75% из них исправить можно с помощью использования уже прописанных патчей, которые компании не применяют, также зачастую не обновляют вовремя системы безопасности [2].

Выделяют три основных типа XSS-уязвимостей:

1. Постоянный (хранимый) XSS – «наиболее разрушительный тип атак, предполагающий хранение вредоносного кода на сайте или сервере, при этом каждое обращение к оригинальной странице выполняет в браузере внедренный код. Классическим примером такой формы уязвимости являются форумы, на которых разрешено оставлять комментарии в HTML-формате без ограничений. При осуществлении некорректной фильтрации входные данные сохраняются в базе данных на сервере или записываются в файлы, выводимые в браузер пользователю» [3].

2. Непостоянный (отраженный) XSS – вариант атаки, использующий предоставляемые пользователями в строке запроса или HTML-форме данные для создания ответа клиенту без обработки. При этом пользователю необходимо перейти по специально сгенерированной ссылке.

3. XSS в DOM-модели (Document Object Model) – реализуется через не программный интерфейс, не зависящий от платформы и языка программирования, который предоставляет программам и сценариям «доступ к содержимому HTML- и XML-документов и изменяет их содержимое, структуру и оформление» [7]. Примером данной

уязвимости служит «сценарий, получающий данные из URL через «location.*DOM» или посредством XMLHttpRequest-запроса и использующий их без фильтрации для создания динамических HTML-объектов» [3].

Защита от межсайтового скриптинга может быть осуществлена с помощью использования функции «htmlspecialchars()» или её аналога «htmlentities()». Многие авторы указывают, что в HTML существуют сущности или мнемоники, предполагающие написание определенной последовательности символов в сам HTML, например «©». При этом браузер будет отображать соответствующий этой мнемонике символ, например, знак копирайта © [8].

При запуске функции «htmlspecialchars()» некоторые символы (кавычки, угловые скобки и т.д.) в строке заменяются на соответствующие им мнемоники, браузер при том выводит данную строку на экран как строку, не пытаясь выполнять её как код. Когда в форму на сайте вводится текст «<script>alert('hello')</script>», функция «htmlspecialchars()» переведёт его в «<script>alert('hello')</script>», при этом браузер выведет на экран преобразованную строку, не восприняв такой код как JavaScript.

Изучив мнения некоторых специалистов по компьютерной безопасности, сформулируем правило, позволяющее значительно снизить вероятность межсайтового скриптинга: «все данные, предоставленные пользователем, нужно передавать в DOM исключительно в виде строк» [1]. Но при этом данное правило функционирует не во «всех приложениях, так как во многих из них есть функции, позволяющие пользователям передавать данные в DOM» [6]. Правило можно конкретизировать: «необходимо запрещать передачу в DOM присланных пользователем данных, не прошедших очистку» [1].

Существуют способы проверки правильности интерпретации данных, переданных в DOM, «как на стороне клиента, так и на стороне сервера» [6].

Многие авторы указывают, что распознавание строк в JavaScript происходит следующим образом: «const isString = function(x) {if (typeof x === 'string' || x instanceof String) {return true;} return false;}» [6].

Для проверки правильности интерпретации данных необходимо отнести числа к напоминающим строки (string-like) объектам. Также возможно воспользоваться относительно неизвестным побочным эффектом функции:

```
JSON.parse(): const isStringLike = function(x)
{try {return JSON.stringify(JSON.parse(x)) === x;}
catch (e) {console.log('not string-like'); } };
```

Встроенная функция JavaScript «JSON.parse()» преобразовывает текст в объект JSON. Сделать такое преобразование возможно для чисел и строк, но

сложные объекты, такие как функции, не соответствуют формату, совместимому с JSON, а значит, для них такое преобразование невозможно.

Вторым способом выступает изучение корректности интерпретации строкового или напоминающего строку объекта, так как данные объекты могут ошибочно интерпретироваться функцией DOM как элементы или преобразовываться в них. Чаще всего данные пользователей внедряются в DOM с помощью элементов «`innerText`» или «`innerHTML`». Но безопаснее использовать «`innerText`», потому что он подвергает очистке все, что выглядит как HTML-тег, представляя его в виде строки:

```
const userString = '<strong>hello, world!</strong>';  
const div=document.querySelector('#userComment');  
div.innerText = userString;
```

Эндрю Хоффман считает, что «использование при добавлении строк или похожих на строки объектов в DOM элемента «`innerText`» вместо «`innerHTML`» – оптимальная практика. Элемент

«`innerText`», просматривая HTML-теги как строки, выполняет их очистку, тогда как элемент «`innerHTML`» при загрузке в DOM интерпретирует теги HTML именно как теги» [6]. Но, так как у каждого браузера существует свой вариант реализации введенной информации, то даже прошедший обработку элемент «`innerText`» ошибочно считать полностью безопасным.

Таким образом, определено, что риск XSS можно смягчить в сети или в базе данных клиента, при этом идеальным направлением приложения усилий будет клиент, так как XSS-атаки обычно осуществляются на стороне клиента. Выявлено, что для предотвращения реализации всех трех типов межсайтового скриптинга можно использовать чисто программные методы, при этом созданный код должен формировать централизованную функцию, которая будет автоматически добавлять данные в DOM для всего приложения в целом.

Литература

1. Губенков А. А., Рыбалкин С. М. Разработка модуля браузера для защиты от атак типа «межсайтовый скриптинг» // Математические методы в технике и технологиях. – 2014. – № 8 (67). – С. 281–282.
2. Итоги контроля уязвимостей российских компаний за 2021 год: отчет компании «Ростелеком-Солар» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rt-solar.ru/upload/iblock/7a9/kc1dio23g2v2x657nebxo0n u2zjlvqie/Itogi-kontrolya-uyazvimostey-rossiyskikh-kompaniy-za-2021-god.pdf> (дата обращения: 06.05.2022).
3. Комкова О. Е., Ушаков К. Е. Исследование XSS-уязвимостей сервисных веб-приложений // Будущее машиностроения России: сборник докладов Двенадцатой Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов (с международным участием), Москва, 24–27 сентября 2019 года. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2019. – С. 898–903.
4. Мохамед А. Е. Полное пособие по межсайтовому скриптингу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.securitylab.ru/analytics/432835.php> (дата обращения: 06.05.2022).
5. Тарасов М. Уязвимость Cross Site Scripting (XSS): практическое руководство для хакеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://timcore.ru/wp-content/uploads/2021/01/Уязвимость-Cross-Site-Scripting-XSS-Практическое-руководство.pdf> (дата обращения: 31.03.2022).
6. Хоффман Э. Безопасность веб-приложений: пер. с англ. / Э. Хоффман. – СПб.: Питер – 2021. – 336 с.
7. XSS уязвимость и защита от XSS. – URL: <http://lifeexample.ru/razrabotka-i-optimizacia-saita/xss-uyazvimost-i-zashhita-ot-xss.html> (дата обращения: 31.03.2022).
8. Yonghao Li Cross-Site-Scripting (XSS) – Attacking and Defending. – URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/13013/Li_Yonghao.pdf?sequence=1 (дата обращения: 31.03.2022).

Статья поступила в редакцию: 29.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 624.04 (72.03)

ИНЖЕНЕРНАЯ МОДЕЛЬ КАК СПОСОБ ДЕМОНСТРАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГОТИЧЕСКИХ СОБОРОВ

Луконина Александра Сергеевна, студент, направление подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: lukonina262@gmail.com

Макеева Арина Петровна, студент, направление подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: arina.makeeva8@yandex.ru

Научный руководитель: **Дырдина Елена Васильевна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механики материалов, конструкций и машин, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: dyrdinaev@gmail.com

***Аннотация.** Проблема определения приоритетности функциональности или формы архитектурных произведений является актуальной на протяжении многих веков. Особенно остро она проявляется в дискуссиях вокруг готических соборов, которые длятся не одно десятилетие. Целью данной работы является выявление соотношения функции и формы в работе конструкции готического собора и анализ способов и приемов, используемых строителями этих сооружений для достижения гармонии. В качестве основного метода архитектурного анализа используется выявление конструктивной основы сооружения, включая работу материалов, из которых оно построено, конструктивных элементов и их сочетаний, передающих и распределяющих нагрузку. В результате проведенного исследования авторами выполнена инженерная модель готического собора в материале, которая наглядно демонстрирует работу конструкций, передачу нагрузок и погашение распора. Практическая значимость модели заключается в ее высокой информативности при изучении арочных конструкций архитектурных сооружений.*

***Ключевые слова:** готический собор, инженерная модель сооружения, арочные конструкции, распор, контрфорс, аркбутан.*

***Для цитирования:** Луконина А. С., Макеева А. П. Инженерная модель как способ демонстрации конструктивных особенностей готических соборов // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 49–54.*

ENGINEERING MODEL AS A WAY TO DEMONSTRATE DESIGN FEATURES OF GOTHIC CATHEDRALS

Lukonina Alexandra Sergeevna, student, training program 07.03.03 Architectural environment design, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: lukonina262@gmail.com

Makeeva Arina Petrovna, student, training program 07.03.03 Architectural environment design, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: arina.makeeva8@yandex.ru

Research advisor: **Dyrdina Elena Vasilyevna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mechanics of Materials, Structures and Machines, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: dyrdinaev@gmail.com

***Abstract.** What is more important in an architectural work, functionality or form – this problem has been relevant for many centuries. It is especially evident in the discussions around Gothic cathedrals, which have been going on for decades. The purpose of this work is to identify the relationship between function and form in the construction of a Gothic cathedral and to analyze the methods and techniques used by the builders of these structures to achieve harmony. As the main method of architectural analysis, the identification of the structural basis of a structure is used, including the work of the materials from which it is built, structural elements and their*

joints that transmit and distribute the load. As a result of the study, the authors made an engineering model of a Gothic cathedral in the material, which clearly demonstrates the operation of structures, the transfer of loads and the repayment of thrust. The practical significance of the model lies in its high information content in the study of arched structures of architectural structures.

Key words: Gothic cathedral, engineering model of the building, arched structures, horizontal force, buttress, *arkbutan*.

Cite as: Lukonina, A. S., Makeeva, A. P. (2022) [Engineering model as a way to demonstrate design features of gothic cathedrals] *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 49–54.

При исследовании архитектурных произведений важно помнить золотое правило Витрувия «Прочность-Польза-Красота». Выражение красоты через работу конструкций (прочность) в архитектуре называют тектоникой. Говоря о тектонике и работе конструкций в сооружениях, необходимо иметь в виду, что конструктивное решение (здесь могут предполагаться, как материалы для строительства сооружения, конструктивные узлы, так и соединительные конструктивные элементы, передающие и распределяющие нагрузку) – есть совокупность таких характеристик здания, при которых обеспечивается физическая жесткость, без которой невозможна основательность и надёжность.

Что более первично «красота» или «прочность» конструкций? Существуют противоположные точки зрения при обсуждении этого вопроса.

Проблема восприятия баланса функции и формы в работе конструкций архитектурных памятников является *актуальной* по сей день. Особенно ярко эта проблема проявляется в дискуссиях вокруг готического собора, которые длятся не одно десятилетие. Еще в 19 веке об этом спорили известные историки архитектуры Виолле ле Дюк и Поль Абраам, которые имели противоположные точки зрения. Описание основных аргументов этого известного в истории архитектуры спора приводится в работах [4] и [6].

Как отмечает в своей статье В. Ф. Маркузон [4], французский архитектор Виолле-ле-Дюк в середине 19 века дал свое определение готики как рационально-логической системы. Виолле-ле-Дюк и его последователи считали, что конструктивная часть собора ориентирована на устойчивость крупных масс. Он изучал приёмы, основываясь на которые, зодчие могли уменьшить размеры готического собора и увеличить полезность распределения нагрузки, что делало конструкцию ажурной. По его мнению, основой готического зодчества является оригинальность конструкций, в состав которых входят: аркбутаны, контрфорсы, нервюры, стрельчатые арки, нефы, пинакли.

Однако в середине 20 века французский архитектор Поль Абраам подверг серьезной критике

теорию Виолле-ле-Дюка. Он считал, что приписывавшиеся готическому стилю конструктивные функции не связаны с действующими силами в конструкциях собора. Абраам считает эту систему идеально художественной, основанной на несуществующей действительности сил. Исследование Пауля Франкля, австрийско-американского историка и теоретика искусства (середина 20 в.), дополняет теорию Абраама и предполагает, что декоративная форма утверждает и меняет внутреннюю и внешнюю составляющие готического собора [6].

Мы согласны с историком архитектуры, профессором В. Ф. Маркузоном [4], который утверждает, что «Готический собор доказывает нам, что невероятные конструкции и художественная составляющая это цельный образ и одно без другого существовать не сможет».

Проблема, что первично конструкция или образ, их взаимное влияние, остается актуальной по сей день.

Объект исследования – европейская средневековая архитектура (середины 12 века), а именно готические соборы.

Предмет исследования – конструктивные особенности готических соборов.

Цель – представить способ, наглядно демонстрирующий особенности тектоники готических соборов и позволяющий провести сравнительный анализ наиболее известных романских и готических соборов.

Выбирая методы исследования, мы опирались на рекомендации кандидата искусствоведения, профессора Мусатова А. А.¹, согласно которым анализ любого архитектурного сооружения складывается из следующих этапов:

- поиск, отбор, структурирование материала по избранной тематике;
- анализ конструктивных и тектонических систем особенности романской и готической архитектуры;
- изучение наиболее выдающихся романских и готических соборов Франции, Германии, Англии, Италии, выявление влияния романского стиля на готический стиль;

¹ Мусатов А. История архитектуры и градостроительства – М.: ГА МАРХИ, 1977. – 56 с.

– сравнение, комплексный анализ источников, систематизация и обобщение полученной информации»¹.

Особенности работы конструкций готического собора:

- передача восприятия распора арок (арочных сводов) посредством системы аркбутанов и контрфорсов;
- несущий каркас.

В романской архитектуре (предшествующей готическому стилю) несущей частью сооружения являются стены. Когда архитектор желал увеличить размер свода, то сразу же увеличивался вес здания, а также толщина стен. Строители искали способ облегчения сводов. Вместо внушительных стен в готических соборах выстраиваются рядами

контрфорсы, а позднее, для восприятия и перераспределения горизонтальных усилий (распора) используют аркбутаны. Увеличивая высоту стрельчатых арок, архитекторы добивались уменьшения распора. Для того, чтобы линии действия внутренних усилий проходили внутри несущих столбов, по краям арочной конструкции, на контрфорс сверху устанавливают каменные башенки – пинакли. Сочетая в себе все эти конструкции, готический собор приобрёл ажурный вид. Эта система обеспечивает достаточную прочность и создаёт из аркад нефа и контрфорсов чередующийся шаг, объединяющийся во внутренний ритм храма. На рисунке 1 представлен сравнительный анализ распределения сил в конструкциях романского и готического соборов и их планов.

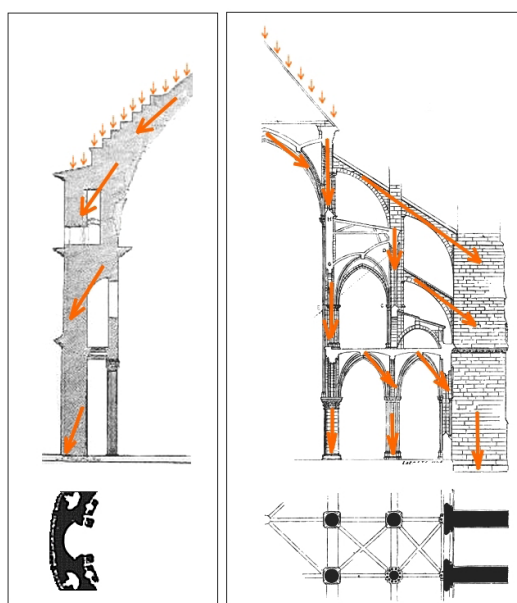


Рисунок 1. Сравнительный анализ распределения сил в конструкциях романского и готического соборов и их планов

Источник: Каркасная система готической архитектуры // Википедия – <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 25.05.2022).

На рисунке 2 представлен анализ габаритных размеров известных готических соборов в зависимости от временного отрезка. Мы видим, что готические соборы достигают колоссальных размеров (например, высота Миланского собора составляет 108 метров, что приблизительно равно высоте трех девятиэтажных домов). Архитекторы всегда понимали, как использовать особенности человеческого сознания, возводя огромные сооружения, они создавали эффект величия и величественности здания (храма божия) по сравнению с «маленьким», «ничтожным» человеком.

Целью данной работы является выявление соотношения функции и формы в работе конструкции готического собора и анализ способов и приемов,

используемых строителями этих сооружений для достижения гармонии. В качестве основного метода архитектурного анализа используется выявление конструктивной основы сооружения, включая работу материалов, из которых оно построено, конструктивных элементов и их сочленений, передающих и распределяющих нагрузку.

Чтобы выявить работу конструкции и материала, авторы изученных публикаций обычно используют следующие приемы: выделение соответствующих элементов или линий передачи усилия; анализ путем сопоставления фасада и разреза, что повышает наглядность. Иногда работу конструкций показывают с помощью перспективного или аксонометрического изображения памятника ар-

хитектуры, при этом работу конструкций, передачу нагрузок, погашение распора демонстрируют цветными стрелками².

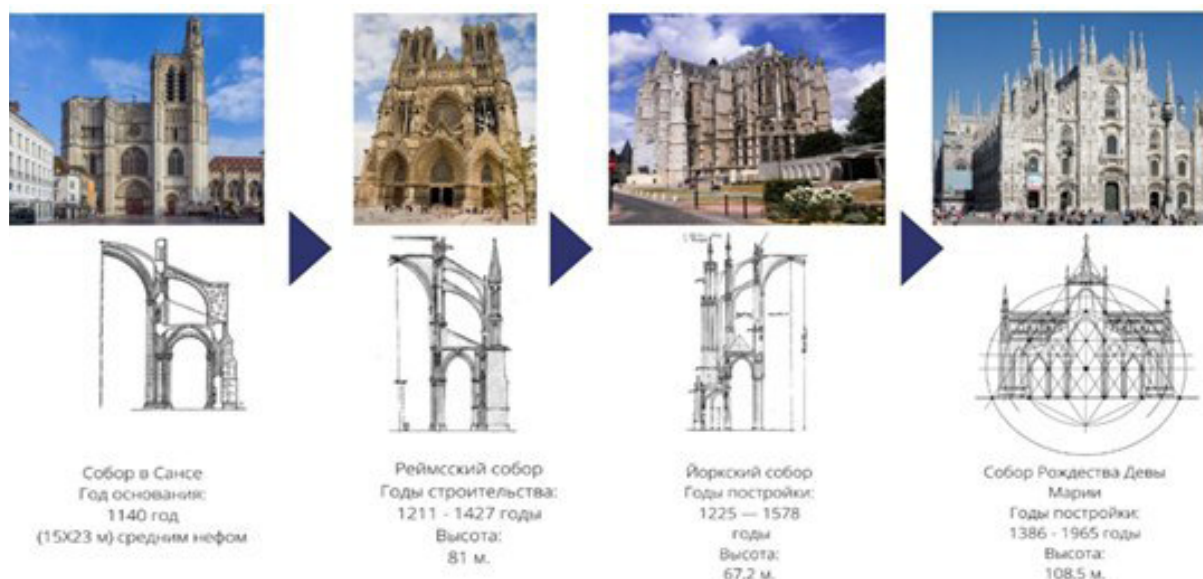


Рисунок 2. Сравнение габаритных размеров известных готических соборов
 Источник: взято из [1], [5], [7]

Авторами статьи, в качестве альтернативного и более информативного способа анализа работы конструкции, выполнена инженерная модель готического собора в материале, которая наглядно демонстрирует работу элементов конструкций, передачу нагрузок и погашение распора. Идея модели представлена профессором университет Ватерлоу (Канада) [7].

При создании инженерной модели проводится анализ работы конструктивных элементов, составляющих каркас готических соборов. Эта разновидность моделей предполагает создание такой модели сооружения, с помощью которой можно продемонстрировать физические процессы, а также другие объекты и состояния. Качественное изготовление инженерных моделей зависит от понимания физических процессов, особенностей сооружения и поставленных задач. Отличие инженерной модели от классического архитектурного макета:

- архитектурный макет демонстрирует объемно-планировочное решение и оформление внешних фасадов по замыслу автора;
- главной задачей инженерной модели архитектурного сооружения является наглядная демонстрация распределения нагрузки и передачи

распора между различными элементами несущего каркаса.

Инженерная модель позволяет структурировать полученную информацию, визуализировать её, облегчить понимание, как передаются и распределяются нагрузки в конструктивной системе собора.

Инженерная модель обладает такими преимуществами, как:

- доступность и высокая частота использования;
- высокая насыщенность информацией и её визуализация;
- возможность различных сценариев сборки, в том числе неблагоприятных.

С помощью инженерной модели, по сути конструктора, можно рассмотреть разные варианты поведения конструкции в процессе возведения. Это замечательный способ понять, будет ли конструкция работать как задумано, ощутить влияние гравитации и прочувствовать «игру сил» в конструктивной схеме соборов готического и романского стилей.

Отличительной особенностью средневекового собора является наличие арочной конструкции, перекрывающей довольно большой пролет центральной

² Методика архитектурного анализа. Учеб. пособие для вузов по спец. «Архитектура» / Мусатов А. А., Кочергин В. В., Ревзина Ю. Е. и др.; под ред. Мусатова А. А.– Москва: МАРХИ, 2015. – 56 с.

ного нефа. В свою очередь, особенностью арки является то, что даже при действии только вертикальной нагрузки реакции в опорных сечениях имеют не только вертикальные, но и горизонтальные со-

ставляющие (которые принято называть распором). Арка стремится раздвинуть (опрокинуть) опоры – стены или стойки, на которые она опирается.



Рисунок 3. Фото модели, собранной по типу романского собора
Источник: разработано авторами

Модель, собранная как показано на рисунке 3, демонстрирует, что горизонтальную составляющую опорной реакции (распор) воспринимают массивные, толстые стены (если уменьшить их толщину, конструкция разрушается).

Однако, если толщину стен распределить в про-

странстве, как показано на рисунке 4, конструкция сохраняет равновесие. Модель, собранная как показано на рисунке 4, демонстрирует, что горизонтальную составляющую опорной реакции (распор) можно перераспределить на дополнительные опоры, уменьшив толщину стен.



Рисунок 4. Фото модели, собранной по типу готического собора
Источник: разработано авторами

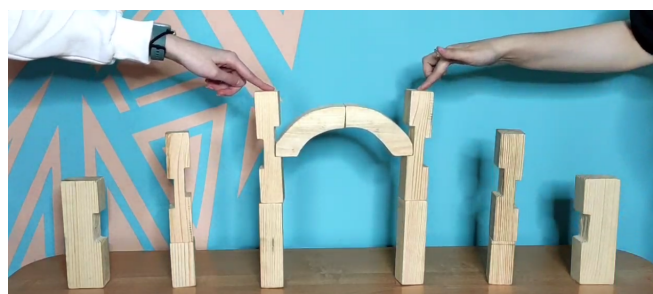


Рисунок 5. Последовательность сборки модели, приводящая к обрушению во время возведения конструкции

Источник: разработано авторами

Разные варианты поведения конструкции в процессе возведения показаны на рисунках 5 и 6. Рисунок 5 демонстрирует, что если начать сборку

перекрытия с устройства арки над центральным пролетом, конструкция обрушится в момент возведения.



Рисунок 6. Правильная последовательность сборки модели готического собора
Источник: разработано авторами

Выводы. Выполнение инженерного макета привело к пониманию и осознанию работы конструктивной системы готических соборов. Практическая значимость модели заключается в ее высокой информативности при изучении арочных

конструкций архитектурных сооружений.

Проведенное исследование позволяет глубже понять особенности пространственных и конструктивных особенностей сооружений периода готики.

Литература

1. Готические своды. Стрельчатая форма и ее значение // Архитектура и проектирование. Справочник – Режим доступа: <http://arh.novosibdom.ru/node/1524> (дата обращения: 12.05.2022).
2. Готический храм. Конструктивные решения. Скульптурное убранство. // Искусствoved.ru. – Режим доступа: <https://iskusstvoed.ru/2016/09/12/goticheskij-hram-konstruktivnye-reshe/> (дата обращения: 02.05.2022).
3. Лазарев М. А. Готический период: культура и искусство Западной Европы – М.: ИХОиК РАО, 2011 – 16 с.
4. Маркузон В. Ф. Готическая архитектура и проблема художественного образа // Архитектура СССР. – 1940. – № 6. – С. 62–66.
5. Насонова С. К. Феномен готики в системе культуры: дис. канд. культурологии. – СПб., 2004. – 141 с.
6. Рехт Р. Верить и видеть. Искусство соборов XII–XV веков: Пер. с фр. и науч. ред. О. С. Воскобойникова; пер. с фр. прил. «Предмет истории искусства» – М.: ГУ ВШЭ, 2018. – 352 с.
7. Wayne Brodland (2018) Gothic Cathedral. Available at: <http://www.civil.uwaterloo.ca/brodland/MechanicsModels/gcathedrals.html> (accessed: 20.05.2022) (In Eng.).

Статья поступила в редакцию: 30.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 658.511.3

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОПРОВОЖДЕНИЯ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИСВОЕНИЯ ПРИОРИТЕТА ЗАЯВОК НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

Мишин Артём Александрович, магистрант, направление подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: artmisch@mail.ru

Пищухина Татьяна Александровна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: tpuits@mail.ru

***Аннотация.** В данной статье поднимается тема построения концептуальных моделей процесса сопровождения и создания программного обеспечения на основе нейронных сетей Кохонена для присвоения приоритета заявкам, поступившим в работу. Сопровождение систем автоматизации программного обеспечения определяется как вся совокупность деятельности, необходимой для обеспечения эффективной поддержки программных систем [8].*

Одной из основных проблем при сопровождении программного обеспечения является проблема присвоения приоритета заявкам, что приводит к уменьшению надежности программного обеспечения.

Построена диаграмма «модель-сущность», на которой показан процесс работы специалиста сопровождения от поступления заявки до ее решения. На диаграмме моделей данных продемонстрирован процесс присвоения приоритета. Рассмотрены процессы обучения нейронной сети и присвоения приоритета заявке.

***Ключевые слова:** концептуальное моделирование, сопровождение, нейронная сеть, присвоение приоритета.*

***Для цитирования:** Мишин А. А., Пищухина Т. А. Концептуальное моделирование процесса сопровождения и разработка программного обеспечения присвоения приоритета заявок нейронной сетью // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 55–59.*

CONCEPTUAL MODELING OF THE MAINTENANCE PROCESS AND DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR ASSIGNING THE PRIORITY OF APPLICATIONS BY A NEURAL NETWORK

Mishin Artem Aleksandrovich, postgraduate student, training program 27.04.03 System analysis and Management, Orenburg State University, Orenburg
email: artmisch@mail.ru

Pishukhina Tatiana Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Computer Science in Technical Systems, Orenburg State University, Orenburg
email: tpuits@mail.ru

***Abstract.** This report raises the topic of building conceptual models of the maintenance process and creating software based on Kohonen neural networks to assign priority to applications received for work. Maintenance of software automation systems is defined as the whole set of activities necessary to ensure effective support of software systems [7].*

One of the main problems in software maintenance is the problem of assigning priority to applications, which leads to a decrease in the reliability of the software.

The diagram “model-entity” is constructed, which shows the process of work of the support specialist from the receipt of the application to its solution. The data model diagram shows the process of assigning priority. The processes of training a neural network and assigning priority to an application are considered.

***Key words:** conceptual modeling, maintenance, neural network, priority assignment.*

***Cite as:** Mishin, A. A., Pishukhina, T. A. (2022) [Conceptual modeling of the maintenance process and development of software for assigning the priority of applications by a neural network]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 55–59.*

Процесс сопровождения состоит из работ и задач, необходимых для модификации программного продукта при сохранении его целостности¹. От эффективности работ на этапе поддержки и сопровождения программного обеспечения зависит непрерывность бизнес-процессов фирмы и сохранность информации, необходимой для выполнения ее стратегических, тактических и оперативных задач [5]. В организациях, где около 100 компаний используют их ПО, в отдел технической поддержки поступает большое количество заявок. Среднее число заявок составляет несколько тысяч. В ходе сопровождения ПО возникает необходимость вносить изменения, исправлять недоработки и дефекты, представляющие собой ошибки в коде или недоработки в интерфейсе, добавлять новый функционал и многое другое с целью повысить качество ПО [2]. Одновременная обработка такого количества запросов невозможна, становится трудно оптимизировать поступающие задания и определять, какое из них является наиболее важным и как обслужить наибольшую часть из них в короткие сроки.

Поставленному вопросу отвечает присвоение приоритета и сортировка заявок, которые можно провести при помощи нейронной сети.

Нейронные сети используются для распознавания, анализа данных и прогнозирования. Они обрабатывают входные данные и заполняют список заявок на основе доступной информации, в зависимости от того, какие заявки должны быть обработаны в первую очередь. Чтобы прописать эти действия в нейронной сети, необходимо рассмотреть технологический процесс, осуществляемый специалистом сопровождения программного обеспечения.

Рассмотрим концептуальное моделирование процессов сопровождения программного обеспечения: отдел технической помощи занимается решением инцидентов, консультированием клиентов и составлением отчетов.

Специалист технической помощи должен иметь представление, как функционирует ПО, взаимодействие с ним клиентов и основные ошибки, возникающие при его использовании [4].

На рисунке 1 показана ER-модель отдела технической помощи.

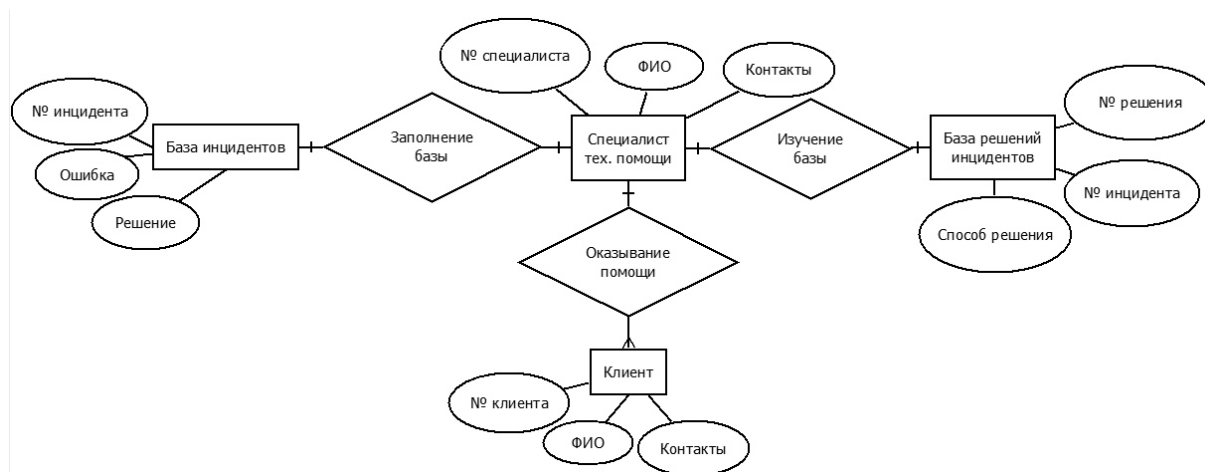


Рисунок 1. Диаграмма «модель-сущность» отдела технической помощи

Источник: разработано автором Мишиным А. А.

На основе диаграммы «модель-сущность» строится диаграмма моделей данных процесса обработки заявки, что показано на рисунке 2.

Чтобы нейронная сеть могла распознавать и сортировать заявки, необходимо создать библиотеку, с помощью которой будет происходить классификация заявок, определение времени выполнения, сложности заявки [3].

При проектировании библиотеки необходимы: выборка заявок, унификация слов при составлении списка, то есть использование механизма N-грамм,

удаление всех стоп-слов, цифр, знаков пунктуации, а также сокращение библиотеки с помощью стемминга, то есть приведения слов к их основам. Последний этап – ликвидация повторений.

Далее строится нейронная сеть Кохонена для кластеризации каждой заявки по классу проблемы. Сети Кохонена относятся к самоорганизующимся нейронным сетям. Самоорганизующаяся сеть позволяет выявлять кластеры входных векторов, обладающих некоторыми общими свойствами [1].

¹ ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764–2002 Информационная технология (ИТ). Сопровождение программных средств. – Введ. 2003–07–01. – Москва: Стандартинформ, 2002. – 32 с.

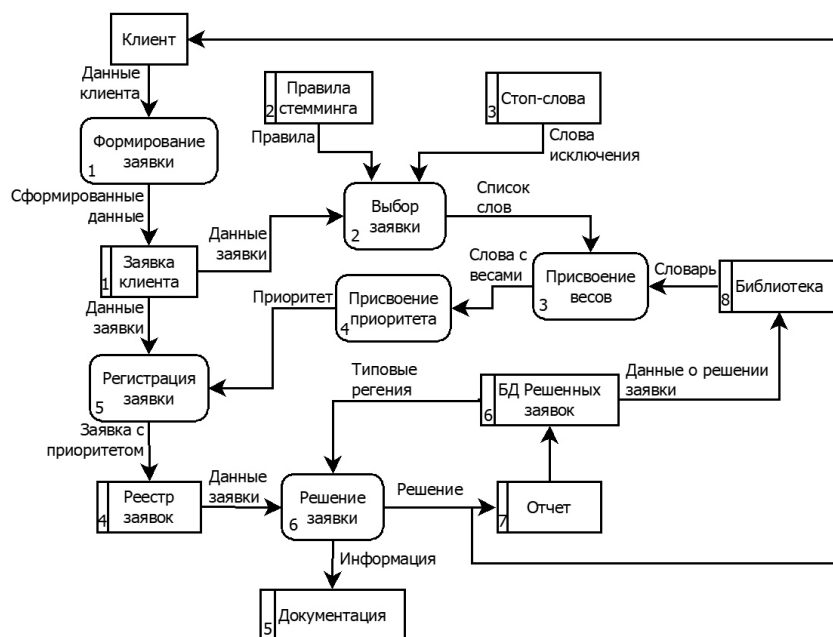


Рисунок 2. Диаграмма моделей данных процесса обработки заявки
 Источник: разработано авторами

Для адекватной работы нейронной сети проводится процесс ее обучения. Входные значения получают путем разбивки заявки на унифицированные слова.

Каждому слову из библиотеки присваиваются весовые коэффициенты. Общее количество весовых коэффициентов рассчитывается как произведение:

$$N_w = MK, \tag{1}$$

где

- M – количество входных переменных сети;
- K – количество кластеров (классов ошибок).

Библиотека представляет из себя матрицу, где строки – это количество кластеров (K), а входные переменные (M) являются столбцами.

Весовой коэффициент устанавливается для каждого слова отдельно во время обучения нейронной сети.

При присвоении веса заявке используют сумму весовых коэффициентов слов, используемые в заявке. Кластер, набравший максимальный вес (W_K),

становится победителем.

На основе важности каждой заявки устанавливается коэффициент для времени ожидания каждого критерия заявки.

Важность заявки в зависимости от описанных в ней ошибок, влияющих на технологический процесс, и коэффициенты времени ожидания (k) показаны в таблице 1.

Таблица 1. Входные значения с точки зрения технического процесса

Критичность технической реализации			
Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
1. Консультационный вопрос по эксплуатации программного обеспечения или запрос по расширению функциональности программного обеспечения ($k = 1$)	2. Приводит к незначительному нарушению исполнения технологических процессов и допускает равноценное «обходное» решение ($k = 1,3$)	3. Приводит к нарушению исполнения технологических процессов, с возможностью временного или постоянного альтернативного решения ($k = 1,6$)	4. Приводит к остановке технологических процессов или существенно меняет их ($k = 1,9$)

Источник: разработано автором Мишиным А. А. на основе [6]

Критичность технической реализации устанавливается для каждой заявки в зависимости от присвоенного кластера.

Время ожидания находится по формулам, применяемым в системах массового обслуживания (СМО).

Следующие параметры используются для того, чтобы характеризовать эффективность работы

системы:

n – число каналов;

λ – интенсивность поступления заявок;

μ – интенсивность обслуживания заявок;

ρ – коэффициент загрузки.

Коэффициент загрузки находится по следующей формуле:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (2)$$

Вероятность того, что система уже занята, находится по следующей формуле:

$$P_0 = \left(1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^{n-1}}{(n-1)!} + \frac{\rho^n}{(n-1)!} \cdot \frac{1}{n-\rho} \right)^{-1}. \quad (3)$$

Используя формулу занятости системы, можно определить среднее число заявок в очереди:

$$L_{оч} = \frac{\rho^{n+1}}{n!} \cdot \frac{n}{(n-\rho)^2} \cdot P_0. \quad (4)$$

Время ожидания заявки в очереди находится по формуле:

$$T_0 = \frac{L_{оч}}{\lambda} \cdot k \quad (5)$$

Время выполнения является среднестатистическим значением времени, затраченного на решение кластера.

Присвоенный приоритет представляет собой

список заявок, сортированных по весам. Каждая заявка получает вес, который высчитывается, как произведение среднего времени выполнения, критичности и времени ожидания:

$$w_3 = \frac{1}{T_0} T_W w_K, \quad (6)$$

где

T_W – время выполнения;

w_K – весовой коэффициент кластера.

Новая заявка дополняет список, который выстраивается в порядке убывания, где наивысшее значение – это максимальный приоритет.

Разработанная концептуальная модель и модель присвоения приоритета позволят спроектировать нейронную сеть для классификации и назначения приоритета заявкам.

Нейронная сеть сама разбирает описание проблемы, сравнивает со списком заявок, которые стоят в очереди и на основе этих данных присваивает приоритет. Это должно позволить полностью освободить от присвоения приоритета заявкам специалистов и освободить их от монотонного и зачастую очень трудоемкого процесса.

Литература

1. Кохонен Т. Самоорганизующиеся карты. – М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2008. – 655 с.
2. Мишин А. А. Приоритизация в процессе сопровождения программного обеспечения // Наука – практике: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 15 мая 2020 г.: в 2 ч. – Барановичи: БарГУ, 2020. – Ч. 1. – С. 39–42.
3. Мишин А. А., Пищухина Т. А. Назначение приоритетов заявкам в процессе сопровождения ПО на основе технологии нейронных сетей // Школа-семинар молодых ученых и специалистов в области компьютерной интеграции производства: сборник материалов. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2020. – С. 122–125.
4. Мишин А. А., Пищухина Т. А. Системный анализ факторов повышения надежности программного обеспечения // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: сборник материалов X Всероссийской конференции, Оренбург, 18-19 ноября 2021 г. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 361–364.
5. Мусина К. Р. Автоматизация процессов сопровождения программных продуктов на базе передовых стандартов // Научный форум: Технические и физико-математические науки: Сборник статей по материалам XVI международной научно-практической конференции, Москва, 05–15 июля 2018 года. – Москва:

Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования», 2018. – С. 20–24.

6. Регламент работы службы технической поддержки (СТП)– 2019. – URL: https://uralsib.itfinance.io/media/filer_public/a1/b9/a1b99214-3cdb-4a9f-92bd-18b6f60b5f68/reglament_tsp_ooo_serviskhab_.docx (дата обращения: 26.04.2022).

7. Сычугов А. А., Токарев В. Л., Анчишкин А. П. Обнаружение сетевых атак на основе искусственных иммунных систем // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – № 10. – С. 117–124.

8. Хан В. Л., Кизим А. В. Сопровождение систем автоматизации программного обеспечения // Молодой ученый. – 2011. – № 5–1. – С. 110–112.

Статья поступила в редакцию: 24.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 69.009.1

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТАБЛИЧНЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Мохнаткин Роман Валентинович, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kodiiiofc@gmail.com

Полихов Михаил Александрович, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: polihov-mihail@mail.ru

Научный руководитель: **Кулешов Игорь Валерьевич**, старший преподаватель кафедры технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: 600764@list.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью улучшения контроля качества строительства, своевременного выявления дефектов строительного производства и выдачи замечаний для их устранения службами технического надзора заказчика и подрядчика. Целью исследования выступает формирование алгоритма автоматизации процесса контроля строительства с помощью применения табличных программных комплексов. В процессе исследования использовались общенаучные, а также специальные методы исследования – сравнение и описательный анализ. Основные результаты: проанализирован процесс применения табличных программных комплексов; разработана система электронного документооборота исполнительной документации, что является одним из шагов к применению информационных моделей зданий; алгоритм разработан на основе программного комплекса Microsoft Excel. Практическая значимость результатов работы: разработанная система позволяет по журналу работ, заполняемому на строительной площадке, формировать календарный план, который сопоставляется с календарным графиком, разработанным в проекте производства работ. Такой подход обеспечивает возможность контроля своевременности выполнения строительно-монтажных работ, а также позволяет реализовать функцию оценки задержек строительства.

Ключевые слова: автоматизация, информационное моделирование зданий, табличные программные комплексы, журнал работ, календарный график производства работ, электронное ведение документации.

Для цитирования: Мохнаткин Р. В., Полихов М. А. Анализ применения табличных программных комплексов для решения задач автоматизации контроля строительства // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 60–64.

ANALYSIS OF THE USE OF TABULAR SOFTWARE SYSTEMS FOR SOLVING PROBLEMS OF CONSTRUCTION CONTROL AUTOMATION

Mokhnatkin Roman Valentinovich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: kodiiiofc@gmail.com

Polikhov Mihail Aleksandrovich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: polihov-mihail@mail.ru

Research advisor: **Kuleshov Igor Valerevich**, Senior Lecturer of the Department of technology of construction production, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: 600764@list.ru

Abstract. The relevance of the study is due to the need to fulfill the requirements for quality control of construction, the obligation to identify defects in construction production and issue comments for their implementation by the

technical supervision service of the customer and contractor. The purpose of the study of the application of the algorithm for monitoring control processes using tabular software systems. In the process of survey, general scientific, as well as special research methods – comparison and descriptive analysis. Main results: the process of tabular software systems was analyzed; a system of automated workflow of executive documentation has been developed, which is a step towards the introduction of information models of buildings; the algorithm was developed on the basis of the Microsoft Excel software package. Practical accuracy of the results of work: the system allows the system to form a calendar plan based on the work log filled in at the construction site, which is compared with the calendar schedule developed in the work production project. This approach requires the ability to control the ability to perform construction and installation work, and also allows you to implement the function of assessing construction delays.

Key words: automation, building information modeling, tabular software systems, work log, work schedule, electronic record keeping.

Cite as: Mokhnatkin, R. V., Polikhov, M. A. (2022) [Analysis of the use of tabular software systems for solving problems of construction control automation]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 60–64.

Современные тенденции в строительстве направлены на внедрение информационных моделей на всех этапах жизненного цикла здания [6, 4]. С 1 января 2022 года применение информационно-моделирования для объектов, финансируемых с привлечением бюджетных средств, стало обязательным¹ [7]. Также отмечается проблема применения различного программного обеспечения для формирования и ведения информационной модели здания [5]. Для повышения удобства взаимной передачи данных алгоритм разрабатывался на основе табличного программного комплекса Microsoft Excel.

Современные программные комплексы, нормативные документы, а также опыт проектных и строительных организаций позволяет на стадии проектирования или строительства разработать информационную модель. Нормативно-техническая документация по формированию информационных моделей разработана и введена в действие². Исходя из нормативно-технической документации³, видно, что информация, получаемая на стадии строительства, не формируется в виде информационной модели.

Авторами статьи [3] рассматриваются способы автоматизации ведения исполнительной документации, включая ведение журнала работ. В статье описаны общие принципы формирования актов и прочей исполнительной документации в среде программного комплекса Microsoft Excel.

В статье [2] рассматриваются способы формирования графика производства работ на базе Microsoft Excel. Применение таких календарных графиков совместно с электронными журналами работ позволит значительно автоматизировать процесс строительного производства. Аналогичным образом может быть построена взаимосвязь с программным комплексом Microsoft Project, специализирующимся на формировании календарных планов [1].

Целью данной статьи является описание способа ведения журналов работ в среде информационных моделей с применением табличных комплексов, на примере Excel.

В настоящее время журналы работ ведутся вручную, что, во-первых, приводит к будущей утере данных документов, а, во-вторых, журналы работ могут заполняться не в момент производства конкретных видов работ, а в иное время. Также бумажные журналы работ не позволяют отследить конкретный вид работ на строительной площадке, обычно для этих целей применяется система видеонаблюдения.

Задачей ведения электронных журналов работ является автоматизация контроля строительного производства и дополнение информационной строительной модели более детальной информацией.

Сегодня в строительстве общий журнал работ ведется согласно требованиям⁴. Как видно по раз-

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103100026> (дата обращения: 03.04.2022).

² СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/120028/> (дата обращения: 03.04.2022).

³ СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564543308> (дата обращения: 03.04.2022).

⁴ РД 11-05-2007 Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства. – URL: <https://stroydoc-abv.ru/blogs/rd-11-05-2007/> (дата обращения: 03.04.2022).

делу 3, информация, необходимая для отображения, представляет собой:

- № п/п;
- Дата выполнения работ;
- Наименование работ, выполняемых в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства;
- Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство.

Автоматизация и ведение электронного журнала работ предусматривается на базе программного обеспечения Microsoft Excel.

Для обмена данными с календарным графиком необходимо внести изменения в состав графа, а именно добавить категории работ, в которые входят различные виды работ. В качестве примера можно рассмотреть работу по устройству песчаной подготовки для устройства фундамента, такую работу следует отнести к работе «Устройство фундамента». Следует отметить, что название категорий условны и формируются на основании календарного графика проекта производства работ.

Разработанная система на базе Microsoft Excel позволяет отслеживать процесс выполнения строительно-монтажных работ, получая данные из журнала работ.

На данном этапе разработки имеются определенные ограничения и правила использования такой системы:

1. Назначить лицо, осуществляющее администрирование журнала работ (далее Администратор). Таким лицом может выступить сотрудник технического надзора Заказчика.

2. Формирование категорий работ должно выполняться на основе разработанного проекта производства работ для формирования взаимосвязи календарного графика и графика выполнения работ, формируемого по журналу работ.

3. Категории работ должны включать работы непрерывного цикла, например, для здания, состоящего из двух блоков, которые возводятся последовательно, не допускается объединять работы по возведению фундаментов разных блоков в одну категорию, т.к. при производстве работ возможен перерыв. Такие перерывы не могут быть учтены на данном этапе разработки системы.

4. Необходимо регулярно проверять журнал работ на правильность заполнения и ограничивать его редактирование по результатам проверки, для исключения возможности правки данных без согласования с Заказчиком и другими участниками строительства.

Описание принципа работы «График выполнения работ»:

1. По данным календарного графика проекта производства работ заполняются категории работ

и планируемые даты начала и окончания производства работ. По заполненным данным из графика проекта производства работ в поле «Рабочие дни» (ячейки от G до АК) светло-голубым цветом подсвечиваются соответствующие даты.

2. По данным заполняемого в течение времени журнала работ автоматизировано заполняются столбцы «Дата начала работ» и «Текущая дата выполнения работ». Интервал между этими датами подсвечивается синим цветом в поле «Рабочие дни».

3. Красным цветом подсвечивается сегодняшняя дата, что позволяет отследить текущий этап производства работ.

4. По календарному графику возможно перемещать вперед и назад, а также менять его масштаб (строки от 2 до 3), для удобства отображения.

Описание алгоритма заполнения журнала работ:

1. Инженерно-технический работник на строительной площадке заполняет на листе «Журнал работ» графы «Категория работ», «Дата выполнения работ», «Наименование работ», «Должность, фамилия, инициалы, подпись уполномоченного представителя лица, осуществляющего строительство».

Графы столбца «Категория работ» являются выборочными для упрощения ввода данных, список формируется по столбцу «Наименование вида работ» листа «График выполнения работ».

Столбец «№ п/п» заполняется автоматически.

Пропускать строки не рекомендуется

2. Администратор совместно с представителями технического надзора заказчика, технического надзора подрядчика, производственно-технического отдела (и прочими ответственными лицами, при необходимости) проверяет правильность заполнения работ, а также соответствие фактически выполненных работ журналу работ. Ответственные лица либо утверждают, либо отвергают соответствие заполнения журнала работ, после чего, заполненная строка блокируется. Блокировка ячеек должна выполняться с паролем.

Утверждение осуществляется заполнением соответствующей графы любым положительным числом. Отвержение осуществляется заполнением графы нулем или значением меньше единицы.

Для удобства восприятия строки журнала работ, по которым имеются замечания, подсвечиваются красным цветом.

Временной интервал таких проверок устанавливается законодательством, как для проверок технического надзора.

3. При необходимости внесения изменений в журнал работ, подрядчику следует уведомить об этом Застройщика, Заказчика и прочих участников строительства. Корректировка осуществляется Администратором.

№ п/п	Категория работ	Дата выполнения работ	Наименование работ	Должность, фамилия, инициалы	Утверждение технадзором заказчика	Утверждение ПТО	Утверждение технадзором подрядчика
1	Устройство фундаментов	21.03.2022	Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5, толщиной 100 мм	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Устройство фундаментов	22.03.2022	Монтаж сборных железобетонных подушек ленточного фундамента ФЛ	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Устройство фундаментов	23.03.2022	Монтаж первого ряда ФБС, устройство футляров для прохода инженерных коммуникаций	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Устройство фундаментов	24.03.2022	Монтаж первого ряда ФБС	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Устройство фундаментов	25.03.2022	Монтаж второго ряда ФБС	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Устройство фундаментов	28.03.2022	Монтаж второго ряда ФБС	Иванов А.С.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Устройство фундаментов	29.03.2022	Монтаж третьего ряда ФБС, устройство проемов для прохода инженерных коммуникаций	Иванов А.С.			
8	Устройство полов		Подготовка грунтового основания для выполнения монолитного пола подвала				

Рисунок 1. Пример заполнения журнала работ
 Источник: разработано авторами

Наименование вида работ	Планируемая дата начала работ	Продолжительность, дн.	Планируемая дата окончания работ	Дата начала работ	Текущая дата выполнения работ
Устройство фундаментов	21.03.2022	14	07.04.2022	21.03.2022	31.03.2022
Устройство полов по грунту	04.04.2022	3	06.04.2022	29.03.2022	31.03.2022

Рисунок 2. Календарный план на основе заполненного журнала работ
 Источник: разработано авторами

Достоинства и недостатки такого метода ведения журнала работ сведем в таблицу 1.

Таблица 1. Достоинства и недостатки разработанной автоматизированной системы ведения журнала работ

Достоинства	Недостатки
1. Автоматизация ведения журнала работ; 2. Мгновенный обмен информацией между участниками строительства; 3. Наглядное отображение замечаний технического надзора; 4. Возможность своевременной проверки соответствия фактического выполнения работ с планируемыми.	1. Трудозатраты на первоначальное формирование и дополнительный контроль за ведением журнала работ; 2. Отсутствие возможности отображения перерывов в работе, как следствие, необходимость дополнительного деления некоторых категорий работ; 3. Отсутствие возможности подтверждения подписью заполненных строк журнала работ.

Источник: разработано авторами

Как видно из таблицы, недостатки носят весьма условный характер, т.к. трудозатраты на ведение журнала работ компенсируются его автоматизаци-

ей. Отсутствие возможности подтверждения ручной подписью компенсируется администрированием журнала работ.

Литература

1. Дубровская Т. А., Кравченя И. Н., Стрижак А. И. Особенности применения программного обеспечения Microsoft Project при расчете календарного плана строительства // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2021. – № 4(72). – С. 212–224, [http://doi.org.10.26731/1813-9108.2021.4\(72\).212-224](http://doi.org.10.26731/1813-9108.2021.4(72).212-224). – EDN: RVFAIA.
2. Кудлай А. А., Ахметов А. М. Составление календарного графика производства работ средствами MS Excel // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием), Оренбург, 30 января – 01 февраля 2013 года. – Оренбург: Издательско-полиграфический комплекс «Университет», 2013. – С. 436–441.
3. Мамхегов М. Д., Синенко С. А. Рационализация разработки и ведения технической исполнительной документации // Успехи современной науки и образования – 2017. – Т. 4. – № 3. – С. 85–89.
4. Нечипорчук Я., Башкова Р. Краткий обзор 4D моделирования в строительстве // Архитектура. Строительство. Образование. – 2020. – № 1(15). – С. 35–41, [http://doi.org.10.18503/2309-7434-2020-1\(15\)-35-41](http://doi.org.10.18503/2309-7434-2020-1(15)-35-41). – EDN: QOXTIE.
5. Пименов С. И. Состояние и перспективы многоуровневой системы планирования строительных проектов в условиях цифровой трансформации // Construction and Geotechnics. – 2022. – Т. 13. – № 2. – С. 55–66, <http://doi.org.10.15593/2224-9826/2022.2.05>. – EDN: AEUWWN.
6. Травуш В. И. Цифровые технологии в строительстве // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 3 – С. 107–117, <http://doi.org.10.22337/2077-9038-2018-3-107-117>.
7. Цифровизация в строительстве, как эффективный инструмент современного развития отрасли / В. Т. Ерофеев [и др.] // Эксперт: теория и практика. – 2021. – № 3(12). – С. 9–14, http://doi.org.10.51608/26867818_2021_3_9 – EDN: LJDPKJ.

Статья поступила в редакцию: 08.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 725.38:711.58(470.56)

РАСПОЛОЖЕНИЕ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СТРУКТУРЕ ГОРОДА

Пронькина Валерия Михайловна, студент, направление подготовки 07.03.01 Архитектура, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: valeriapronkina1@gmail.com

Грекова Алентина Иргюновна, старший преподаватель кафедры архитектуры, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: Sigrekoff@mail.ru

Аннотация. Целью данной статьи является выявление расположения станций технического обслуживания автомобилей с гибким производством в структуре города Оренбурга. В статье описаны принципы организации внутренней структуры станций технического обслуживания автомобилей, а также важные факторы, влияющие на образование таких услуг. Исследованы причины, влияющие на спрос услуг станций технического обслуживания автомобиля: ценовые и неценовые факторы. Проведен анализ расположения станций в структуре города Оренбурга. Приведены результаты исследования, которые показали решение задач по размещению станций технического обслуживания в структуре города Оренбурга. Выявлены основные места расположения станций технического обслуживания автомобилей, а также основные направления развития территории города. Обоснован выбор места станций технического обслуживания для внедрения сервисных предприятий в структуру жилых районов.

Ключевые слова: станция технического обслуживания, расположение, факторы, автомобиль, транспортный узел.

Для цитирования: Пронькина В. М., Грекова А. И. Расположение станций технического обслуживания в структуре города // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 65–70.

LOCATION OF SERVICE STATIONS IN THE STRUCTURE OF THE CITY

Pronkina Valeria Mikhailovna, student, training program 07.03.01, Architecture, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: valeriapronkina1@gmail.com

Grekova Alentina Irgyunovna, Senior Lecturer of the Department of Architecture, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: Sigrekoff@mail.ru

Abstract. The purpose of this article is to identify the location of service stations for cars with flexible production in the structure of the city of Orenburg. The article describes the principles of the organization of the internal structure of car service stations, as well as important factors affecting the formation of such services. The reasons affecting the demand for car service stations are investigated: price and non-price factors. The analysis of the location of stations in the structure of the city of Orenburg is carried out. The results of the study are presented, which showed the solution of the problems of placing service stations in the structure of the city of Orenburg. The main locations of car service stations have been identified, as well as the main directions of development of the city territory. The choice of the location of service stations for the introduction of service enterprises into the structure of residential areas is justified.

Key words: service station, location, factors, car, transport hub.

Cite as: Pronkina, V. M., Grekova, A. I. (2022) [Location of service stations in the structure of the city]. Shag v nauku [Step into science]. Vol. 4, pp. 65–70.

Введение

Автомобиль является неотъемлемой частью жизни человека. Следовательно, автомобиль является источником общественной опасности.

А согласно действующему законодательству, владелец несёт полную ответственность за техническую составляющую, а также состояние и эксплуатацию транспортного средства. Поэтому, полноценное

устранение неисправностей следует проводить только в организациях, которые специализируются на автомобильном ремонте [5], имеют профессиональное оборудование, а также готовые запасные части для быстрого обслуживания и своевременного ремонта [7]. Ведь от качества проведенного технического обслуживания зависит срок эксплуатации автомобиля. Важно и само местоположение станции: станция должна быть приближена к потребителю, доступна для въезда и выезда с главной улицы, должна иметь комфортный зал ожидания для клиентов, кафе и дополнительные услуги. Уместно, по близости к станции технического обслуживания, располагать отдельную парковку для клиентов с удобными подъездами [8].

Факторы, влияющие на спрос услуг по проведению обслуживания автомобиля

Полнота рынка технического сервиса зависит от числа одновременно обслуживаемых автомобилей, интенсивности их эксплуатации, цен, которые формируют спрос, а также средней зарплаты в городе Оренбурге [5].

Рассмотрим, каковы причины, которые влияют на появление спроса услуг по техническому обслуживанию автомобилей. К неценовым факторам относятся: удобное расположение, квалифицированные сотрудники, наличие парковки, качество работы, доступность [5].

Исследования в этом направлении ранее проводились Афанасьевым Л. Л. и Карташовым В. П. в работах данной тематики. С учетом этого, исследуем основной неценовой фактор, который влияет на спрос автосервисных услуг – расположение станции технического обслуживания [2]. Исследование направлено на оценку рациональности создания в определенном районе города станции технического обслуживания, ее реализуемости на рынке данных услуг, и, соответственно, экономической выгоды от создания станции технического обслуживания автомобилей.

Необходимо базироваться на нескольких показателях: численность населения определенного района города, [2] выбор класса автомобилей, которым будут оказываться необходимые услуги, продолжительность рабочей смены.

Обоснование выбора

В городе Оренбурге крупные станции располагают на окраинах в районах промышленных зон, автомагистралей, транспортных узлов. Средние станции размещают на окраинах жилых районов, а мелкие – внутри них. В исследовании было изучено расположение станций технического обслуживания автомобилей, автосервисов [5], автомоек и подобных более мелких учреждений в городе Оренбурге и проанализирована дислокация и структура автосервиса.



Рисунок 1. Схема расположения станций технического обслуживания в городе Оренбурге

Источник: разработано авторами



Рисунок 2. Проект станции технического обслуживания в городе Оренбурге, Пронькина В., группа 19Арх(б)ОП

Источник: разработано автором Пронькиной В. М.

Согласно составленной при анализе схеме расположения станций технического обслуживания в городе Оренбурге, было выявлено, что в Северо-Восточном жилом районе, население которого составляет более 160 тыс. человек, то есть более 1/3 населения города, наиболее низкая обеспеченность этим видом сервиса при очень высокой востребованности данных услуг.

Результаты исследования показали, что в зоне

на пересечении крупнейших транспортных магистралей – Загородного шоссе и улицы Гаранькина, расположение станций технического обслуживания является перспективной позицией на крупной магистральной улице, которая соединит существующий жилой район с предусматриваемым генеральным планом города вторым Северо-Восточным жилым районом, являющимся основным направлением развития селитебной территории города.

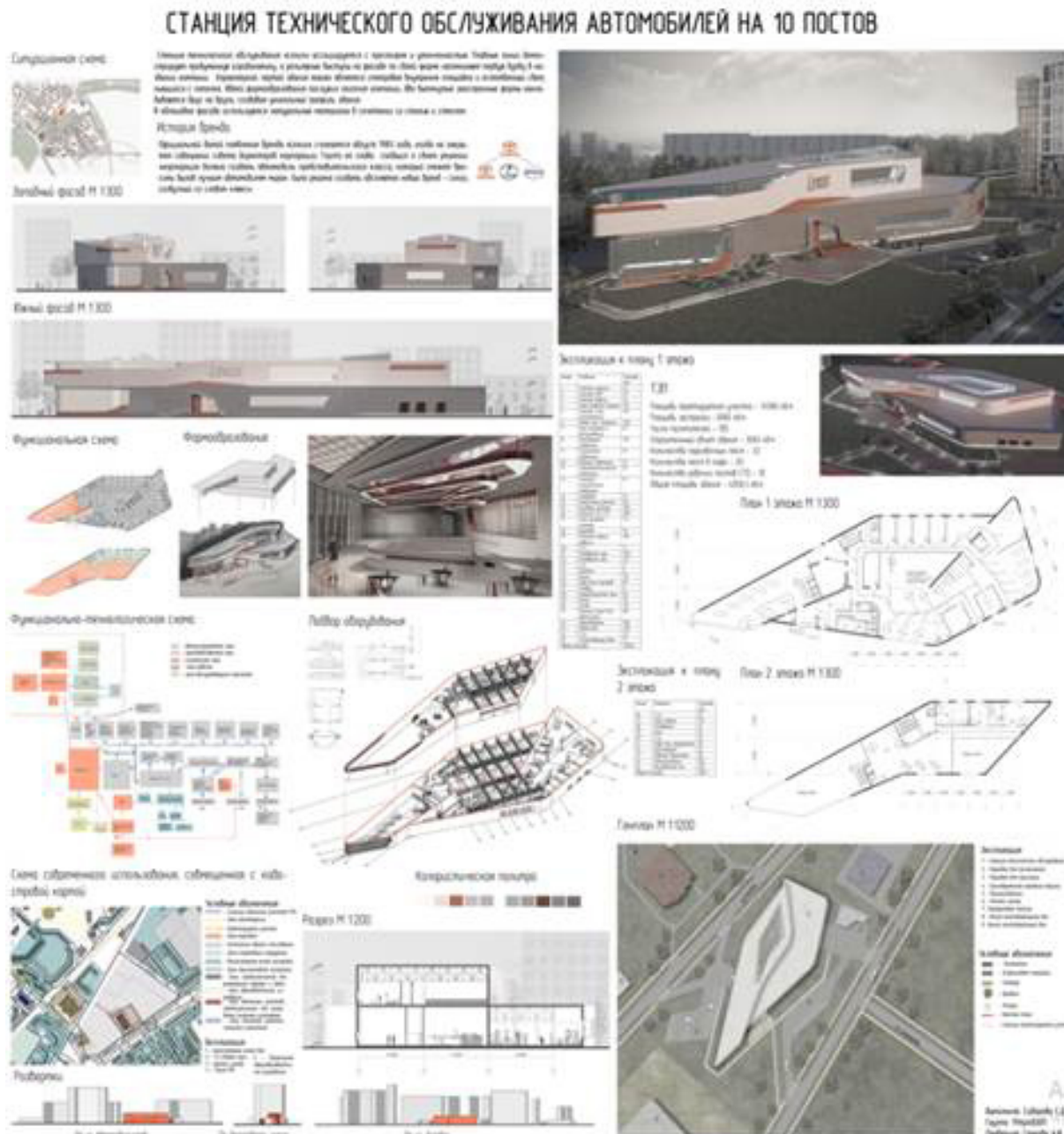


Рисунок 3. Проект станции технического обслуживания в городе Оренбурге, Сидорова С., группа 19Арх(б)ОП

Источник: заимствовано из [курсовые проекты ОГУ, 2022 год]

Выводы

Для решения вышеперечисленных задач выявлены следующие основные места расположения станций технического обслуживания автомобилей:

1. В местах возле главных магистральных трасс и дорог. Такое расположение обеспечивает большой поток автомобилей, высокую вероятность притока новых клиентов. Верное и эффективное расположение рекламных проектов в таком расположении обеспечит высокую посещаемость.

2. Поблизости к автозаправкам. Автомобильный сервис вблизи автозаправок будет привлекать внимание водителей и позволит уменьшить перепробег легковых автомобилей в поисках сервиса, а также получить сопутствующее обслуживание. [3] Можно сотрудничать с заправкой, использовать ее для продвижения станции.

3. Поблизости или непосредственно в гаражных кооперативах и комплексах [5], где высока плотность автомобилей и потенциальных клиентов.

4. Вблизи от мегамолов, больших торговых



Рисунок 4. Проект станции технического обслуживания в городе Оренбурге, Рязова К., группа 19Арх(б)ОП

Источник: заимствовано из [курсовые проекты ОГУ, 2022 год]

центров, то есть объектов с разнообразными функциями и большим потоком посетителей, в том числе на личном автотранспорте. Последняя тенденция приобретает всё большую актуальность в текущем моменте и в градостроительной практике. При этом возможно использование части территории автостоянки торгового центра для совместного использования со станцией.

5. И важным выводом исследования явилось заключение о том, что расположение станций технического обслуживания должно по возможности быть максимально приближено к потребителю, то есть, располагаться не только в промышленных и коммунальных зонах города, а также и в жилых и административно-деловых районах, с соблюдением санитарных и строительных норм. С этой целью, при проектировании данных объектов, особое внимание необходимо уделять архитектурному объемно-пространственному решению, эстетике и дизайну интерьеров и внешней среды, предусматривать в них дополнительные функции [4], улучшающие сервис и обслуживание клиентов и персонала, работников СТО, такие, как зоны питания, автокафе, зоны отдыха и ожидания, магазины по продаже запчастей, выставочные залы, досуговые объекты сервиса, тем самым, сделать подобные объекты еще одним полноценным видом повседневной сферы услуг, а их территорию важной частью общественного пространства центров жилых районов и микрорайонов.

Заключение

Итак, станции технического обслуживания автомобилей должны располагаться в крупных гра-

достроительных узлах, на основных транспортных потоках и коммуникациях города и в жилых районах в составе их общественных центров. Крупные станции могут быть размещены в точках пересечения административных и жилых зон с основными магистралями. Современное оборудование и техническая оснастка, специализация предприятий, внедрение инновационных приобретений и форм деятельности дают возможность повышения качества производства, внедрения станций технического обслуживания в структуру жилых районов [6]. Путь данного совершенствования вполне закономерен и в будущем. При параллельном размещении автосервисных предприятий и жилых районов такая ветка развития может быть неоднократно продублирована.

В архитектурном и градостроительном отношении подобные решения создают значительные преимущества. Данное решение позволит разнообразить структуру и архитектуру центров обслуживания спальных жилых районов, позволит приблизить востребованную услугу такого рода к потребителю, по месту жительства, использовать кооперацию объектов обслуживания и более эффективно и дифференцировано планировать территории. А также совместно эксплуатируемые автостоянки, рекреации, улично-дорожную сеть, избегать перепробега автомобилей в поисках СТО и сервисных автоцентров, насытить рынок предприятиями, оказывающими подобные услуги и, в конечном счете, создать более разнообразные и интересные архитектурные комплексы и градостроительные ансамбли [1], расширить типологию объектов районных и микрорайонных общественных центров.

Литература

1. XXVIII Международный смотр-конкурс МАСА // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2021. – № 1–2(102–103). – С. 6–19.
2. Афанасьев Л. Л., Маслов А. А., Колясинский Б. С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: альбом чертежей. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
3. Голубев Г. Е. Автомобильные стоянки и гаражи в застройке городов. – М.: Стройиздат, 1988. – 252 с.
4. Зигель Курт Структура и форма в современной архитектуре. – М.: Стройиздат, 1965. – 266 с.
5. Марков О. Д. Станции технического обслуживания автомобилей. – Киев: Кондор. – 2008. – 536 с.
6. Панорама (от редактора) // Архитектура СССР – 1988 – № 2 (март–апрель). – С. 6–8.
7. Фастовцев Г. Ф. Автотехобслуживание. – М.: Машиностроение, 1985. – 255 с.
8. Фастовцев Г. Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.

Статья поступила в редакцию: 15.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 621.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК СФЕРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ВИБРОГАЛТОВОЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Саранцев Никита Сергеевич, магистрант, направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: orenburzgets@mail.ru

Научный руководитель: **Серегин Андрей Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: 2805seregin1963@gmail.com

***Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию финишной обработки деталей сферической формы методом виброгалтования. Актуальность работы обуславливается относительной новизной данного метода, а также недостаточной изученностью режимов и стратегий обработки в специальной литературе. Для рассмотрения данной темы был проведен эксперимент, суть которого заключается в постепенном сокращении стадий обработки, а, как следствие, и общего времени, необходимого для обработки деталей. В ходе эксперимента получены значения шероховатости, определенные с помощью специального устройства – профилометра, на основании анализа этих данных предложен оптимальный метод обработки. Стоит отметить, что данная технология обработки была внедрена на машиностроительном предприятии, где было отмечено снижение трудоемкости на 26%. В дальнейшем планируется сравнить предложенную технологию обработки с обработкой на современных станках для финишной обработки (например, на шлифовальном станке с ЧПУ) и провести технико-экономический расчет.*

***Ключевые слова:** виброгалтовка, финишная обработка, галтовка, метод поверхностной пластической деформации (ППД), обработка сфер.*

***Благодарности:** статья подготовлена в рамках исследования, проводимого в ходе реализации стратегического проекта «Технологии и кадры для ОПК», выполняемого по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».*

***Для цитирования:** Саранцев Н. С. Исследование технологий финишной обработки заготовок сферической формы, реализуемых на автоматизированном виброгалтовочном оборудовании // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 71–75.*

STUDY OF TECHNOLOGIES FOR FINISHING PROCESSING OF SPHERICAL WORKPIECES IMPLEMENTED ON AUTOMATED VIBROTUMBLING EQUIPMENT

Sarantcev Nikita Sergeevich, postgraduate student, training program 15.04.05 Design and technological support of machine-building industries, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: orenburzgets@mail.ru

Research advisor: **Seregin Andrey Alekseevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mechanical Engineering Technology, Metalworking Machines and Complexes, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: 2805seregin1963@gmail.com

***Abstract.** This article is devoted to the study of the finishing of spherical parts by the method of vibration grinding. The relevance of the work is due to the relative novelty of this method, as well as the insufficient availability of information regarding processing modes and strategies in the specialized literature. To study this topic, an experiment was conducted, the essence of which is to gradually reduce the processing stages, and as a result, the total time required for processing parts. During the experiment, roughness values were obtained, determined using a special device – a profilometer, based on the analysis of these data, an optimal processing*

method was proposed, it is worth noting that this processing technology was introduced at a machine-building enterprise, where a 26% reduction in labor intensity was noted. In the future, it is planned to compare the proposed processing technology with processing on modern finishing machines (for example, on a CNC grinding machine) and conduct a technical and economic calculation.

Key words: vibration grinding, finishing treatment, barrel polishing, method of surface plastic deformation (SPD method), processing of spheres.

Acknowledgements: this article was prepared as part of research conducted during the implementation of the strategic project «Technologies and personnel for the defense industry», carried out under the program of strategic academic leadership «Priority 2030».

Cite as: Sarantcev, N. S. (2022) [Study of technologies for finishing processing of spherical workpieces implemented on automated vibrotumbling equipment]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 71–75.

Финишная обработка – важный этап производственного и технологического процесса, как правило, применяется в точном машиностроении (приборостроение, радиотехническое и электронное машиностроение, электротехническая промышленность и т. д.), среднем (автомобилестроение, тракторостроение, станкостроение, ракетостроение, робототехника и т. д.), а также нередко встречается и в других отраслях машиностроения. Главными целями финишной обработки являются достижение высоких требований к точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей. Повышение требований к качеству деталей машин вызывает необходимость поиска и внедрения новых высокопроизводительных методов обработки поверхности, обеспечивающих изготовление детали в соответст-

вии с предъявляемыми требованиями. В результате появляются новые, более прогрессивные методы финишной обработки, об одном из таких методов пойдет речь в данной работе [2].

Главный элемент крана – хорошо отшлифованный шар (рисунок 1 – взято из открытых источников) с цилиндрическим сквозным отверстием – является подвижным элементом (затвором) шаровых кранов. Шаровой кран – это один из современных и прогрессивных типов запорной трубопроводной арматуры, запирающий или регулирующий элемент которого имеет сферическую форму.

Зачастую краны данной конструкции находят применение в нефте- и газопроводах, системах городского газоснабжения, водоснабжения, отопления и иных сферах.



Рисунок 1. Элемент шарового крана

Источник: взято из Шаровой кран: устройство, разновидности, правила выбора и монтаж – URL: <https://mos-citystroy.ru/svarka/sharovoj-klapan-eto.html> (дата обращения: 23.03.2022)

Шар постоянно находится в потоке работающей жидкости, в которой могут присутствовать твердые частицы, делающие риски и углубления на поверхности затвора [3]. Для того, чтобы противостоять воздействию этих частиц, наружная поверхность шара должна иметь высокую твердость [4]. Особенно подвержен износу шаровый затвор, регулирующий поток, и особенно, если он установлен в промежуточном положении. Для снижения абразивного износа поверхность затвора, как правило, имеет полированное твердое гальванопокрытие из хрома. Исходя из условий работы, к рабочей поверхности предъявляют следующие требования:

– отклонение от сферичности формы не более 0,01 мм;

– шероховатость Ra 0,08 мкм, что соответствует 11 качеству точности;

– твердость 60...73 HRC.

Следует отметить, что шары являются сложно профильными деталями с поверхностями, до которых может быть трудно добраться обычному инструменту при финишной и отделочной операциях [5]. Есть и другие особенности финишной обработки таких деталей:

– к поверхностям, обрабатываемых давлением, должна быть приложена минимальная сила;

– следует учитывать возможность обработки труднодоступных мест: выступов, пазов и других элементов конструкции деталей сложного профиля;

– несмотря на наличие поверхностей разных

уровней и мест расположения, обработка должна быть равномерной;

– сведение на нет неблагоприятных свойств поверхностного слоя деталей;

– на поверхности не должно быть прижогов, а тепловое воздействие на деталь должно быть минимальным.

Выбор метода финишной обработки, а также технологии, оборудования и инструментов существенно влияет на решение этих задач. При выборе инструмента (рабочей среды), как правило, учитывают низкую стоимость его изготовления и ремонта, но при этом высокую износостойкость при его эксплуатации. С точки зрения применяемого оборудования стремятся к использованию универсальных станков, устройств, стандартной оснастки [6]. Также учитывают затраты на дополнительную электроэнергию (например, для электрохимических, электроискровых и других методов), на дополнительные устройства и приборы, пасты, которые идут сверх обычных затрат. При оценке экономического эффекта метода обработки, высокую производительность можно достигнуть либо за счет большого количества одновременно обрабатываемых деталей [7]. Также важна оценка качества обработанных поверхностей, в том числе отсутствие остаточных напряжений и температур-

ных деформаций поверхностного слоя [1]. Резюмируя все вышесказанное, приходим к выводу, что основными факторами, влияющими на выбор способа финишной обработки, являются: универсальное оборудование, себестоимость изготовления, материал детали, требования к поверхностному слою. Выбор галтования как финишной обработки удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям и позволяет получить детали высокого качества на выходе.

На основании анализа рассмотренных материалов сформировали цель и задачи исследований.

Целью данной работы является исследование технологии галтовки. Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

– исследовать возможности обеспечения требуемых свойств поверхностного слоя на автоматизированном виброгалтовочном оборудовании;

– провести экспериментальное исследование процесса виброгалтовки на разных стадиях обработки;

– разработать технологию финишной обработки, позволяющей повысить качество обработанных деталей.

Исследуемый процесс виброгалтовки происходит на виброгалтовочной установке SCV-400. Внешний вид установки показан на рисунке 2 (выполнен автором).



Рисунок 2. Виброгалтовочная установка SCV-400

Источник: выполнено автором

Исследование проводилось в 3 этапа.

Этап 1: детали предварительно лезвийно обрабатываются начисто, затем помещаются в виброгалтовочную установку, где, по рекомендации производителя, проходят 5 стадий обработки ЭГЗ (экстра грубое зерно), ГЗ (грубое зерно), СЗ (среднее зерно), СТЗ (сверх тонкое зерно), керамика, по окончании каждого перехода обработки измеряется шероховатость.

Режимы обработки:

– частота колебаний камеры – 50 Гц ;

– время обработки в каждой стадии – 3 ч.

После обработки на станке при следующих режимах резания (тонкое точение): $V_c = 130$ м/мин, $f = 0,1$ мм/об, $t = 0,2$ мм) детали имели легкий блеск, на ощупь были гладкими, заусенцев не было. Измеренная шероховатость в среднем составляла: $Ra 0,589$ мкм.

После стадии ЭГЗ (рисунок 3 – выполнен автором) деталь заметно потемнела, углы стали более сглаженными, характерные риски от резца не исчезли.



Рисунок 3. Детали после стадии ЭГЗ

Источник: выполнено автором

Результаты замеренной шероховатости в среднем равняются: 0,447 Ra.

После стадии ГЗ (рисунок 4 – выполнен автором) можно отметить более равномерное распре-

деление шероховатости по поверхности, однако заметного снижения шероховатости замечено не было, измеренная шероховатость в среднем составляла: Ra 0,443 мкм.



Рисунок 4. Деталь после стадии «ГЗ»

Источник: выполнено автором

После стадии «СЗ» (рисунок 5 – выполнен автором) поверхность стала заметно чище, риски от ре-

за почти невидны, цвет не изменился, измеренная шероховатость в среднем составляла: Ra 0,165 мкм.



Рисунок 5. Вид детали после стадии «СЗ»

Источник: выполнено автором

После стадии «СТЗ» (рисунок 6 – выполнен автором) шар поменял цвет (стал блестящий) ри-

ски от реза пропали, измеренная шероховатость в среднем составляла: Ra 0,099 мкм.



Рисунок 6. Внешний вид детали после стадии СТЗ

Источник: выполнено автором

После стадии «керамика» (рисунок 7 – выполнен автором) шар приобрел свойство «зеркально-

сти», измеренная шероховатость в среднем составила: Ra 0,086 мкм.

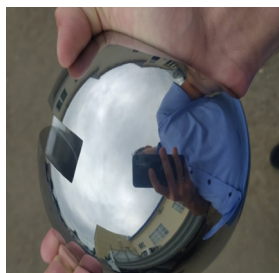


Рисунок 7. Внешний вид детали после стадии «Керамика»

Источник: выполнено автором

Анализируя данные замеренной шероховатости, приходим к выводу, что стадией ГЗ можно пренебречь, так как на изменение шероховатости эта стадия влияет не критично, а сокращение трудоемкости будет являться существенным преимуществом.

Этап 2

Проведем исследование технологического процесса виброгалтовки, состоящего из 4 этапов: ЭГЗ, СЗ, СТЗ, керамика. И также произведем замеры шероховатости после каждой стадии.

После проведения замеров получаем следующие результаты: ЭГЗ – Ra 0,442, СЗ- Ra 0,195, СТЗ- Ra 0,11, Керамика – Ra 0,092.

Произведем анализ полученных данных: несмотря на то, что мы исключили стадию ГЗ, конечное качество поверхности практически не изменилось.

Также можем отметить незначительное изменение шероховатости между стадиями СЗ и СТЗ. Поэтому следующий этап исследований будет за-

ключаться в исключении стадии СТЗ. Так же было замечено, что наибольший перепад в значениях происходит между стадиями ЭГЗ и СЗ. Так как ЭГЗ имеет самую крупную зернистость – увеличим время обработки на этой стадии до 5 ч, для большего снижения шероховатости на черновом этапе галтования и уменьшим на 1 ч время на последующих этапах. В итоге получаем: «ЭГЗ» – 5 ч, «СЗ» – 3 ч, «керамика» – 3 ч.

Этап 3

После проведения эксперимента получаем следующие результаты: ЭГЗ – Ra 0,437, СЗ – Ra 0,171, Керамика – Ra 0,089.

Несмотря на то, что мы исключили стадию СТЗ, конечное качество поверхности практически не изменилось. Следовательно, можно оптимизировать процесс виброгалтовки, что не отражается на качестве поверхности. Так же стоит отметить снижение трудоемкости на 26%.

Литература

1. Бутаков Б. И. Исследование и разработка способов обкатывания роликами винтов и червяков с крупным шагом в тяжелом машиностроении: автореферат дис. ... канд. техн. наук. / Уральск. политехн. ин-т им. С. М. Кирова. – Свердловск: 1974. – 27 с.
2. Горшко А. И. Арматура трубопроводная целевого назначения: В 3 кн. / А. И. Горшко. – М.: Машиностроение, 2003 (ППП Тип. Наука). – Кн. 1: Выбор. Эксплуатация. Ремонт. – 2003 (ППП Тип. Наука). – 427 с.
3. Гуревич Д. Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры / Д. Ф. Гуревич, – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва; Ленинград: Машиностроение. [Ленингр. отд-ние], 1964. – 832 с.
4. Исаев А. И. Процесс образования поверхностного слоя при обработке металлов резанием / А. И. Исаев, канд. техн. наук. – Москва: изд-во и 1-я тип. Машгиза, 1950 (Ленинград). – 358 с.
5. Кулаков Ю. М. Отделочно-зачистная обработка деталей. – Москва: Машиностроение, 1979. – 216 с.
6. Папшев Д. Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – Москва: Машиностроение, 1978. – 152 с.
7. Теория обработки металлов давлением: (Вариационные методы расчета усилий и деформации) / И. Я. Тарновский [и др.]; Под ред. И. Я. Тарновского. – Москва: Металлургиздат, 1963. – 672 с.

Статья поступила в редакцию: 30.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 697.1

ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩАЯ АРМАТУРА В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Толпаков Рамазан Бахиткиреевич, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ramazan_02.01.2000@mail.ru

Научный руководитель: **Закируллин Рустам Сабирович**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: rustam/zakirullin@gmail.com

Аннотация. Актуальность данной работы заключается в том, что в системе теплоснабжения запорно-регулирующая арматура (ЗРА) находит активное практическое использование. Цель статьи – обзор литературы по теме: «Запорно-регулирующая арматура в системе теплоснабжения». Используемый подход – теоретический. Методом научного исследования выступил анализ технической документации и научных трудов. Основными полученными результатами являются определенные в результате анализа преимущества и недостатки часто употребляемых видов ЗРА, их энергоэффективность на заданных участках тепловых сетей и трубопроводов и надежность при эксплуатации. Научная новизна предопределяется ранее не проводившимся комплексным анализом современных видов ЗРА. Практическая значимость заключается в систематизированной новой общей информации по теме. Направления дальнейших исследований состоят в формировании расчетов гидравлических характеристик ЗРА.

Ключевые слова: запорно-регулирующая арматура, трубопроводная арматура, система теплоснабжения, гидравлические характеристики, энергоэффективность, надежность.

Для цитирования: Толпаков Р. Б. Запорно-регулирующая арматура в системе теплоснабжения // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 76–80.

SHUT-OFF AND CONTROL VALVES IN THE HEAT SUPPLY SYSTEM

Tolpakov Ramazan Bakhitkireevich, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ramazan_02.01.2000@mail.ru

Research advisor: **Zakirullin Rustam Sabirovich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Heat and Gas Supply, Ventilation and Hydromechanics of the Faculty of Architecture and Civil Engineering, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: rustam/zakirullin@gmail.com

Abstract. The relevance of this work lies in the fact that shut-off and control valves find active practical use in the heat supply system. The purpose of the article is to review the literature on the topic: “Shutoff and control valves in the heat supply system”. Theoretical approach was used. The method of scientific research was the analysis of technical documentation and scientific papers. The main results obtained are the advantages and disadvantages of the commonly used types of ZRA determined as a result of the analysis, their energy efficiency in the given sections of heating networks and pipelines, and reliability during operation. Scientific novelty is predetermined by the previously unconducted comprehensive analysis of modern types of ZRA. The practical significance lies in the systematized new general information on the topic. Directions for further research are in the formation of calculations of the hydraulic characteristics of the ZRA.

Key words: shut-off and control valves, pipeline fittings, heat supply system, hydraulic characteristics, energy efficiency, reliability.

Cite as: Tolpakov, R. B. (2022) [Shut-off and control valves in the heat supply system]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 76–80.



Система теплоснабжения – централизованная, высокотехнологическая и многофункциональная структура, одним из важных компонентов которой является трубопроводная арматура (ТА). ТА монтируется на различных тепловых установках, необходимо для удобного, безопасного и энергоэффективного функционирования всей системы в целом, а именно для регулировки потока, рабочей среды (жидкости). Их применение актуально во множестве элементов теплоснабжения: монтируется на устройствах как на крупных объектах (магистраль, атомные станции, технологические системы), так и малых (домовые и внутриквартирные трубопроводы). ТА по функциональному назначению классифицируется на: запорную, регулируемую, обратную, распределительную, предохранительную, защитную (отсечную, отключающую), фазоразделительную, спускную, контрольную и другие классы арматур.

В данной статье рассмотрен вид смежной трубопроводной арматуры, широко применяемый в тепловых сетях: запорно-регулирующая арматура (ЗРА). Она совмещает в себе функции запорной и регулирующей арматуры, используется для регулирования объема и скорости потока, давления и температуры рабочей среды без отключения системы в целом.

Таким образом, ЗРА – устройство, используемое для перекрытия потоков рабочих сред на заданных участках и регулирования параметров транспортируемых рабочих сред посредством изменения их расхода (регулирование направления движения, гидравлического и температурного режимов).

ЗРА подразделяется на: ручную (пассивную) и автоматическую (активную). Ручная ЗРА делится на муфтовую, фланцевую и под сварку (приварку); применяется в проходных кранах (пробочных, шаровых кранах, вентилях), задвижках, затворах, клапанах «Баттерфляй». К автоматической ЗРА относятся терморегуляторы, узлы регулирования, регуляторы перепада давления и расхода, перепускные и балансировочные клапаны.

Трубопроводная арматура должна обладать рядом гидравлических и силовых характеристик, обуславливающих её энергетическую эффективность. Гидравлические характеристики позволяют обеспечить стабилизацию температурного режима, а силовые – равномерность распределения теплового потока в устройствах теплоснабжения¹.

Рассмотрим основные гидравлические характеристики ЗРА. Гидравлической характеристикой запорной арматуры является коэффициент сопротивления ζ . Гидравлическими характеристиками регулирующей арматуры являются: условная пропускная способность K_v , пропускная характеристика (зависимость пропускной способности от хода регулирующего органа) K_v , диапазон регулирования, кавитационная характеристика (зависимость коэффициента кавитации K_c от хода или относительной пропускной способности) [3].

Нормативные значения гидравлических характеристик определяются по результатам экспериментов и расчетов с использованием современных методик, затем регламентируются в нормативных документах. Исследование данных характеристик необходимо проводить в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта ГОСТ 34437-2018 «Арматура трубопроводная. Методика экспериментального определения гидравлических и кавитационных характеристик». Гидравлические исследования требуют точности расчета и качественного грамотного проведения, поэтому их проводят в НИИ на открытых моделях, стендах. Гидравлический расчет может быть реализован посредством двух методов или их комбинацией: по удельным линейным потерям давления или по характеристикам гидравлического сопротивления, как ручным, так и автоматизированным способом [5].

В рамках данной статьи исследование выражается в анализе гидравлических характеристик по нормативным документам нескольких видов ЗРА (шаровой кран, затвор, терморегулятор).



Рисунок 1. Шаровой кран

Источник: заимствовано из [7]

¹ ГОСТ Р 53674-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Арматура трубопроводная. Номенклатура показателей. Опросные листы для проектирования и заказа / введен 01.01.2011. – Стандартинформ, 2010 – 17 с.

Шаровой кран – кран, у которого перекрытие потока рабочей среды осуществляется вследствие

вращения запорного органа, имеющего сферическую форму, вокруг собственной оси (рисунок 1)².



Рисунок 2. Дискный поворотный затвор
Источник: заимствовано из [7]

Дискный затвор – ЗРА, перекрытие или регулирование потока в которой происходит из-за вращения диска вокруг оси в плоскости, перпендикуляр-

ной или расположенной под углом к направлению движения рабочей среды (рисунок 2)³.

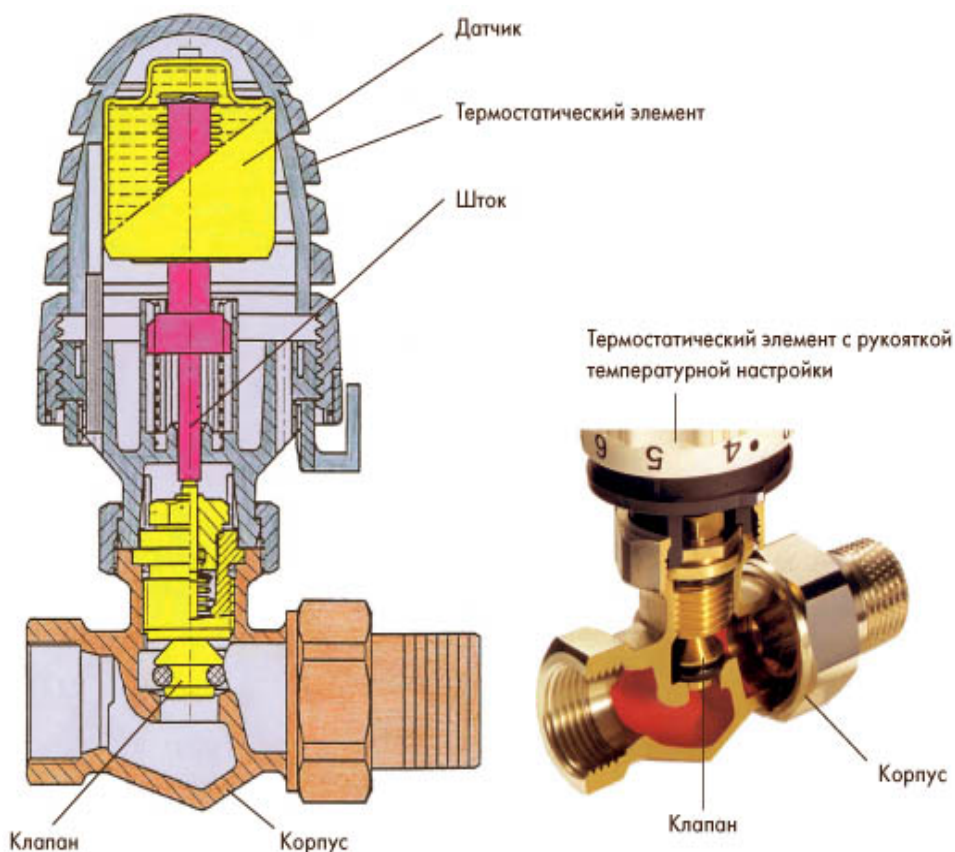


Рисунок 3. Автоматический терморегулятор
Источник: заимствовано из [4]

² РД РТМ 26-07-254-83. Гидравлические характеристики и методика расчета гидродинамических моментов шаровых регулирующих и запорных кранов / введен 21.11.1983. – организация п/я А-3398, 1983 – 18 с.

³ РД РТМ 26-07-248-81. Гидродинамические характеристики регулирующих поворотных затворов / введен 31.08.1981. – организация п/я А-3398, 1981 – 44 с

Терморегулятор (термостат) – автоматическая ЗРА, позволяющая регулировать требуемую потребителем температуру воздуха в помещении путем количественного изменения теплоносителя (рисунок 3)⁴.

Данные по гидравлическим характеристикам индивидуальны для каждого прибора в отдельности, могут быть получены только в результате применения специальной установки для проведения испытаний; полученные данные прописываются в паспорте устройства. Отсутствуют нормативные обобщенные или критические данные гидравлических характеристик, они персонализированы под заказчика и соответствующую марку устройства.

Надежность – одно из ключевых требований, предъявляемых к арматуре, так как большинство аварий в элементах теплоснабжения связаны с отказом ЗРА, вызванных потерей герметичности между разъемными соединениями оборудования, дефектами деталей, коррозией металла. Повышение надежности возможно лишь при совершенствовании процесса проектирования и изготовления отдельных механизмов, так как при эксплуатации осуществляется необратимый расход надежности [2]. Сравнительный анализ надежности трубопроводной арматуры проводится в результате детального изучения особенностей конструкции и проведения опытно-промышленной эксплуатации, а так-

же по результатам эксплуатационной статистики по отказам ЗРА [6].

В настоящее время высокие показатели энергоэффективности, энергосбережения и эргономичности формируют актуальность и задают направление развития как системы теплоснабжения в целом, так и ЗРА в частности. В соответствии с технической документацией для ТА включен показатель «индикатор энергетической эффективности» (ИЭЭФ), повышение которого возможно только при непосредственной разработке арматуры для заданных функций в соответствии с условиями эксплуатации. Только проектирование арматуры, автоматизация и внедрение современных технологий позволяют достичь большей энергоэффективности [1].

В результате анализа литературы о гидравлических характеристиках некоторых видов запорно-регулирующей арматуры для систем теплоснабжения можно отметить, что каждый из устройств обладает как преимуществами, так и недостатками. Владея информацией о данных показателях, можно наиболее эффективно применить ту или иную ЗРА на заданных участках тепловых сетей и трубопроводов, предопределить их надежность и энергоэффективность в эксплуатации. Данные к исследованию будут приведены при выполнении ВКР на тему: «Исследование гидравлических характеристик запорно-регулирующей арматуры систем теплоснабжения».

Литература

1. Долотов А. М., Зацарный В. А. Системный подход к определению энергоэффективности трубопроводной арматуры // Системы. Методы. Технологии. – 2015. – № 2. – С. 66–74. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_23599009_82115304.pdf (дата обращения: 24.05.2022).
2. Казанцев М. Н., Флегентов И. А. Пути повышения надежности запорной арматуры для магистральных трубопроводов (на примере задвижек шибберных) // Нефтегазовое дело. – 2016. – № 4. – С. 75–81. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ngdelo.ru/files/ngdelo/2016/4/ngdelo-4-2016-p75-81.pdf> (дата обращения: 24.05.2022).
3. Пинаева Е. Г., Силивина М. И. Гидравлические характеристики трубопроводной арматуры и управление ими // Арматуростроение. – 2010. – № 4. – С. 60–62. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2721160/e.g.-pinaeva--m.i.-silivina.-gidravlicheskie-harakteristiki> (дата обращения: 20.05.2022).
4. Сасин В. И. Термостаты в российских системах отопления // АВОК: вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2004. – № 5. – С. 64–68. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2534 (дата обращения: 27.05.2022).
5. Телепнева А. В., Дымочкин Д. Д. О расчете гидравлических характеристик запорно-регулирующей арматуры // Молодой исследователь Дона. – 2019. – № 2. – С. 49–54. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mid-journal.ru/upload/iblock/a0f/9_Telepneva_-Telepnev_-Dymochkin-49_54.pdf (дата обращения: 20.05.2022).
6. Трофимов Е. В., Фоменко Т. А. Сравнительная оценка надежности отечественной и зарубежной трубопроводной арматуры, эксплуатируемой на КС и ЛЧ МГ: инженерный подход // Вестник арматуростроителя. – 2019. – № 4. – С. 100–101. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://armavest.ru/publication/avtorski-stati/orggazneft-ooo-trofimov-ye-v-sravnitel'naya-otsenka-nadezhnosti-otchestvennoy-i-zarubezhnoy->

⁴ ГОСТ 30815-2002. Межгосударственный стандарт. Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления зданий. Общие технические условия / введен 30.04.2019. – Стандартинформ, 2019 – 27 с.

truboprovodnoy-armatury-ekspluatirumoy-na-ks-i-lch-mg-inzhenernpodkhod/ (дата обращения: 24.05.2022).

7. Чебан А. Н. Запорно-регулирующая арматура для сетей водоснабжения и теплоснабжения // Сантехника. – 2016. – № 2. – С. 10–14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles/31/6379/6379.pdf (дата обращения: 20.05.2022).

Статья поступила в редакцию: 16.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 658.512.2

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ АВИАСТРОЕНИЯ

Черноусов Егор Александрович, студент, направление подготовки 24.03.04 Авиационное строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: chernousov.rex2@gmail.com

Научный руководитель: **Семагина Юлия Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: semagina@mail.ru

***Аннотация.** Проектирование авиационных конструкций является комплексной задачей, в которой решаются вопросы прочности, износостойкости, правильного распределения нагрузок. Системы автоматизированного проектирования применяются совместно с системами инженерного анализа, что снижает время проектирования деталей и узлов, количество прототипов и ускоряет оптимизацию конструкции. В статье рассмотрены основные аспекты применения САПР в проектировании авиационных конструкций. Был проведен обзор рынка САПР, в котором САПР Компас 3D, разработанная компанией «Аскон», в большинстве случаев не уступает по функционалу аналогичным САПР как отечественной, так и зарубежной разработки. Приведен пример прочностного расчета пластины с использованием Компас-3D и ANSYS Static Structure.*

***Ключевые слова:** авиационные конструкции, САПР в Авиационном строительстве, проектирование, моделирование, программное обеспечение, деталь.*

***Для цитирования:** Черноусов Е. А. Системы автоматизированного проектирования в реализации задач авиационного строительства // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 81–86.*

COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEMS IN THE IMPLEMENTATION OF AIRCRAFT ENGINEERING TASKS

Chernousov Egor Aleksandrovich, student, training program 24.03.04 Aircraft Engineering, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: chernousov.rex2@gmail.com

Research advisor: **Semagina Yulia Vladimirovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Descriptive Geometry, Engineering and Computer graphics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: semagina@mail.ru

***Abstract.** Designing aircraft structures is a complex task, which addresses issues of strength, durability, proper distribution of loads. Computer-aided design systems are used in conjunction computer-aided engineering systems, which reduces the time to design parts and assemblies, the number of prototypes and accelerates design optimization. The article deals with the main aspects of CAD application in the design of aircraft structures. A review of the CAD market has been conducted, in which CAD Kompas-3D developed by Ascon, in most cases, is not inferior in functionality to similar CAD systems of both domestic and foreign development. An example of strength calculation of a plate using Kompas-3D and ANSYS Static Structure is given.*

***Key words:** aircraft structures, CAD in Aeronautics, designing, modelling, software, part.*

***Cite as:** Chernousov, E. A. (2022) [Computer-aided design systems in the implementation of aircraft engineering tasks]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 81–86.*

Под авиационной конструкцией понимается конструкция, устройство которой главным образом определяется действующими на нее внешними силами (нагрузками). Чаще всего при проекти-

ровании авиационных конструкций используется итерационный подход.

Проектирование авиационных конструкций можно осуществлять при помощи одного из двух

методов [1]. Традиционного (ручного) и с применением компьютеризации производства. В настоящее время все больше применяется второй метод. Долго примеры искать не придется – это отечественные самолеты Sukhoi Superjet 100 и MC-21, а также зарубежные Airbus A350 XWB, Boeing 777X и многие другие.

При традиционном подходе к проектированию создается множество физических моделей, на которых проводят испытания. Ввиду итерационного характера проектирования авиационных конструкций, количество моделей может превышать тысячи единиц [6].

Компьютеризация производства позволяет снизить количество испытаний до минимума. Прочностные, колебательные, газодинамические испытания проводятся в среде CAD/CAE комплексов [5].

Для участия в специализированных олимпиадах автору статьи понадобилась доступная и легкая в освоении САПР. Была изучена соответствующая научно-техническая литература и поставлена следующая цель: изучить рынок САПР и определить

ту, которая лучше всего подходит для проектирования авиационных конструкций, а также имеет свободную лицензию для энтузиастов и студентов.

Поставленная цель потребовала решения следующих задач:

1. Сравнить САПР, применяемые в авиационной промышленности для проектирования и расчетов авиационных конструкций, и выбрать наиболее подходящую;

2. Провести пробное проектирование примера авиационной конструкции и определить оптимизированную методику расчетов на прочность с применением выбранной САПР.

Анализ литературных данных показал, что на данный момент в авиационии применяется множество различных CAD систем. Самыми известными из них являются Компас-3D, AutoCAD, SolidWorks и несколько менее распространенных, одна из них – T-FLEXCAD [2, 3]. В таблице 1 представлены основные CAD-системы, применяемые для решения задач авиастроения в 2021–2022 гг. в России.

Таблица 1. Основные CAD-системы, применяемые в промышленном производстве

Система	Разработчик	Лицензия	
		коммерческая	учебная
AutoCAD	Autodesk, США	Не распространяется и не продлевается с февраля 2022 года	
SolidWorks	Dassault Systemes, США	Не распространяется и не продлевается с февраля 2022 года	
Компас-3D	Аскон, Россия	169000 рублей/бессрочно	Бесплатно
T-Flex CAD	Топ Системы, Россия	149900 рублей/бессрочно	Бесплатно

Источник: разработано автором

AutoCAD – продукт компании Autodesk, является одной из самых распространенных CAD-систем в мире. В AutoCAD имеется возможность как двумерного, так и трехмерного моделирования. Изначально, при разработке данной системы, трехмерное моделирование не предусматривалось, а было добавлено позже, из-за этого оно реализовано немного хуже, чем в похожих CAD-системах. Также система имеет ряд специализированных приложений для различных отраслей промышленности (AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical и другие). На момент написания статьи лицензия, увы, более не распространяется в России [9].

SolidWorks – разработка компании Dassault Systemes. Активно применяется во всех отраслях промышленности, а также является любимой CAD-системой большинства энтузиастов, благодаря своему простому и понятному интерфейсу, а также наличию CAE модулей для симуляции газодинамики и прочности. В момент написания статьи покупка или продление лицензии в России невозможны [10].

T-FLEX CAD – САПР, разработанная компанией Топ-Системы. В настоящее время активно внедряется практически во всех видах производств как замена импортным решениям, таким, как – SolidWorks, AutoCAD и другие. Комплекс включает в себя как модули для двумерного, так и трехмерного моделирования, в целом, T-FLEX CAD очень схож по функционалу с Компас-3D, но учебная версия первой уступает второй системе по форматам сохранения файлов. То есть, экспорт геометрии из T-FLEX CAD учебной версии может быть несколько затруднителен [3].

Исходя из вышеперечисленного, энтузиастам, исследователям и промышленным предприятиям приходится переходить на отечественное программное обеспечение, в частности, Компас-3D.

В настоящий момент Компас-3D не только CAD-система, но и CAD/CAM/CAE комплекс, способный как формировать чертежи, спецификации, сопроводительную документацию, так и проводить инженерный анализ в модулях: Kompas Flow (для

экспресс анализа газо- гидродинамики), APM FEM (для экспресс анализа твердотельных объектов). Так же данная САПР имеет в себе интегрированные САМ-системы (системы для автоматизации разработки программ для станков с ЧПУ), большое число каталогов, справочников и так далее [4].

Проектирование авиационных конструкций, к сожалению, на данный момент сложно выполнять исключительно в системе Компас-3D. Для инженерных расчетов, зачастую, приходится использовать сторонние, более «тяжелые» (точные) CAE-комплексы, такие, как: ANSYS, NXCAE (NX Nastran).

ANSYS – Система инженерного анализа (CAE-система) разработки Ansys inc. Позволяет производить всевозможный спектр расчетов. От расчетов прочности до газодинамики турбомашин, поршневых агрегатов [7].

Примерно тем же функционалом, что и ANSYS, обладает система NX CAE, разработанная Siemens PLM Software.

Коммерческие версии обоих комплексов в данный момент недоступны в России, доступна лишь академическая версия ANSYS для студентов, которая распространяется с лицензией на один год [8]. В дальнейших расчетах использовалась академическая версия ANSYS и учебная версия Компас-3D.

Примером использования Компас-3D и ANSYS Static Structure (модуль ANSYS для расчетов на прочность) в проектировании авиационных конструкций послужит пластина с местным концентратором напряжений (отверстие). Это может быть часть стенки лонжерона или составной нервюры. (Нервюра – внутренний элемент крыла, передающий нагрузки от обшивки крыла к лонжерону. Нервюры могут быть как цельные, так и состоящие из нескольких частей – составные).

Исходная геометрия, построенная в Компас-3D, представлена на рисунке 1.

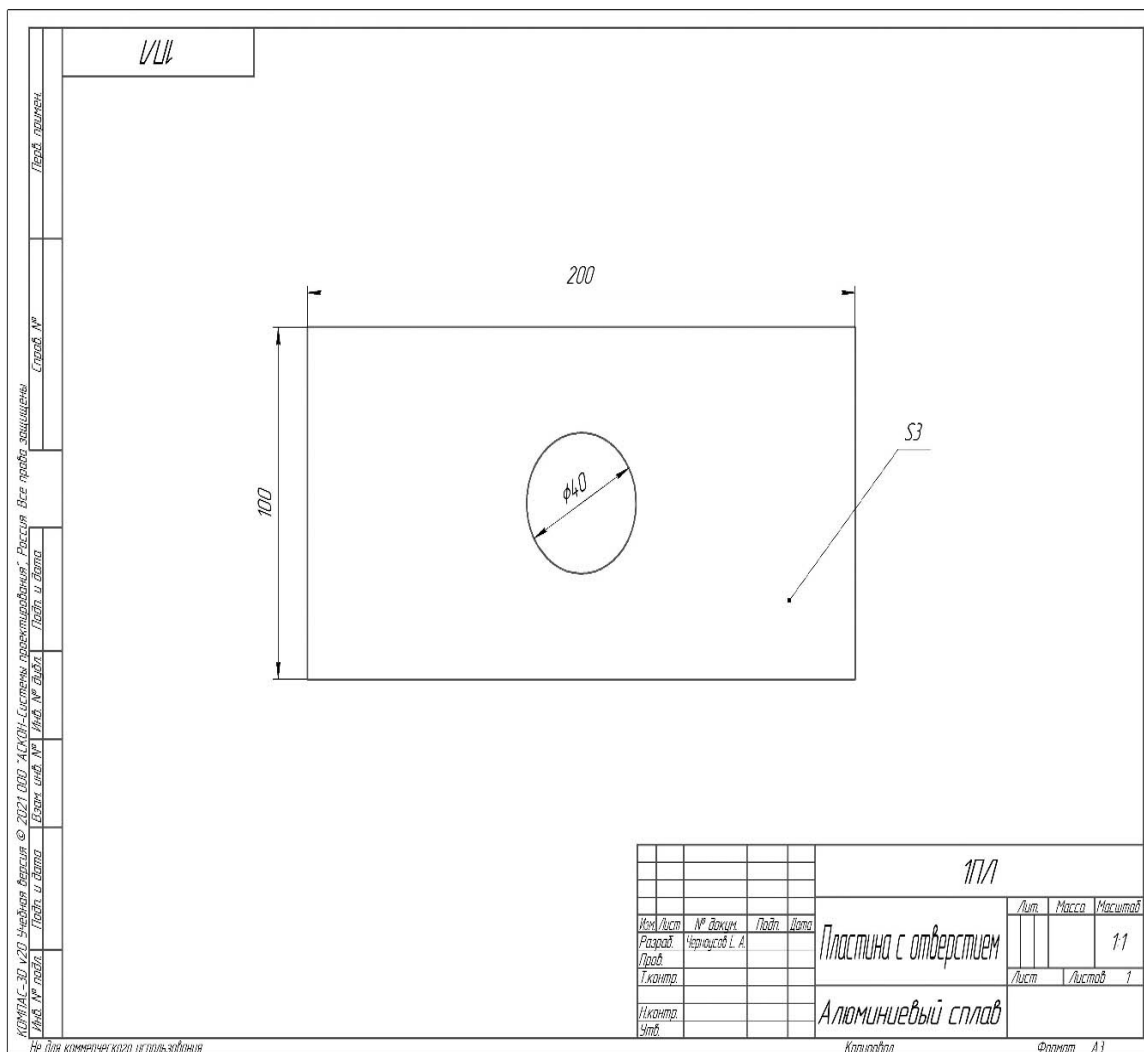


Рисунок 1. Исследуемая на прочность пластина
 Источник: разработано автором

Входные данные к анализу представлены в таблице 2.

Таблица 2. Входные данные к анализу

Наименование	Значение
Материал	Алюминиевый сплав
Нагружение, Н	200
Направление	В отрицательном направлении оси Y
Места крепления	Жесткие, по малым сторонам пластины

Источник: разработано автором

После построения 3D модели в Компас-3D, производим импорт в ANSYS Static Structure в формате файла parasolid. Дискретизируем модель (разбива-

ем геометрию на множество частей) в модуле Mesh, настраиваем параметры нагружений и места заделки (крепления) (рисунок 2).

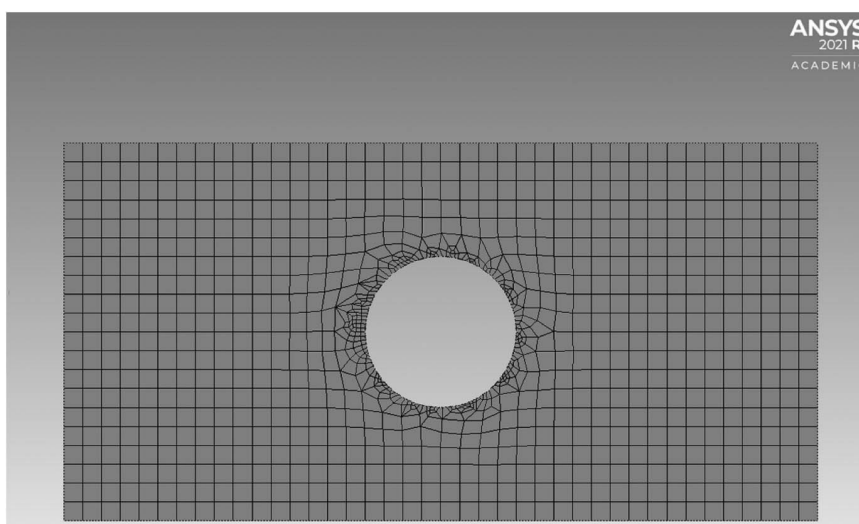


Рисунок 2. Общий вид построенной сетки

Источник: разработано автором

Производим расчет. В результате получаем картины эквивалентных напряжений и полной деформации пластины (рисунок 3, 4). Коэффициент масштаба деформации равен 21 (для более наглядной картины деформации).

Анализируя полученные данные, при необходимости, оптимизируем конструкцию. Если величины деформации не удовлетворяют требованиям – меняем исходную геометрию в Компас-3D, импортируем и повторяем расчет.

На подготовку к расчету и проведению расчета было потрачено на порядок меньше времени, чем понадобилось бы при традиционных расчетах.

Методику прочностного анализа возможно оптимизировать. При желании, это можно сделать, основываясь на материалах данной статьи.

Автор статьи надеется, что в будущем рынок САПР для студентов и энтузиастов в России станет шире и необходимые расчеты можно будет проводить не только в показанных в данной статье САПР,

но и во многих других, например, в Siemens NX.

Выводы

1. Анализ научно-технической литературы показал, что применение CAD/CAE комплексов сокращает затраты времени на проектирование авиационных конструкций до минимума. Также на основании литературного обзора были определены САПР, наиболее часто использующиеся для реализации задач авиастроения;

2. Проведено сравнение вышеуказанных систем по критериям наличия возможности использования в России в текущей ситуации и предоставления студенческой лицензии. По мнению автора, единственным подходящим вариантом является система Компас-3D;

3. Было выяснено, что для осуществления прочностного расчета авиационной конструкции система Компас-3D не обладает достаточным функционалом, поэтому автор предлагает использовать

CAD-систему Компас-3D совместно с CAE-системой ANSYS;

ведения прочностного анализа авиационных конструкций с применением вышеуказанных САПР.

4. В статье предложены рекомендации для про-

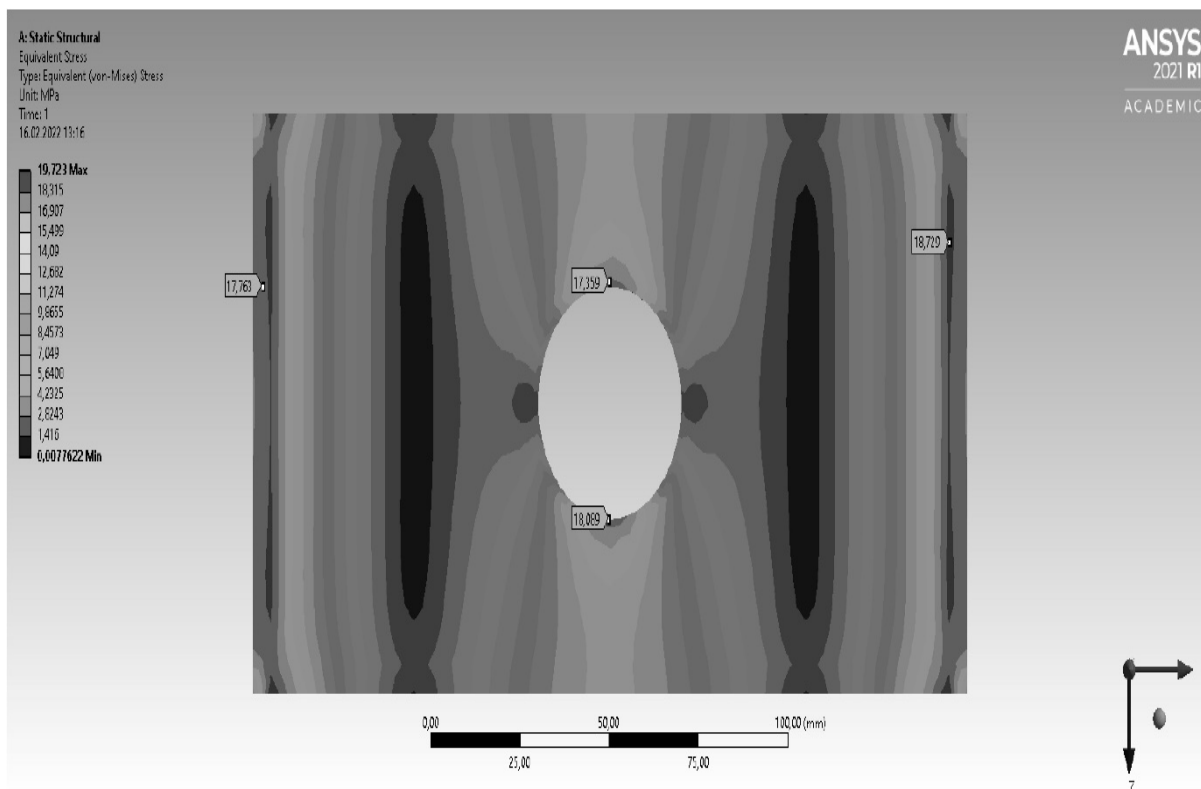


Рисунок 3. Картина эквивалентных напряжений

Источник: разработано автором

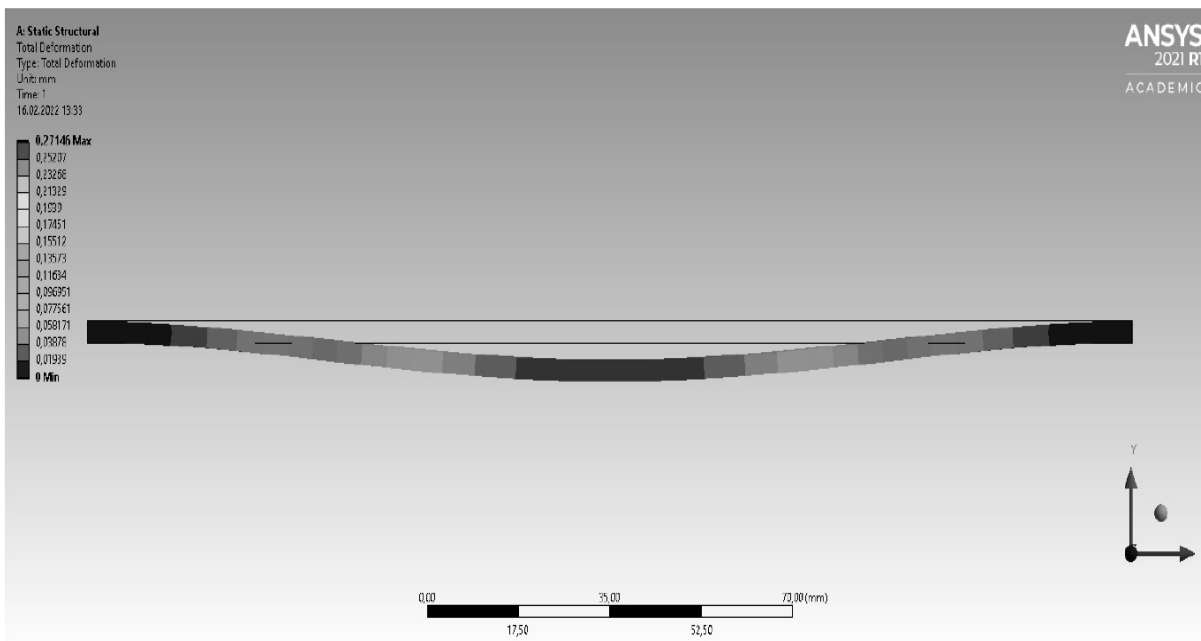


Рисунок 4. Полная деформация пластины вдоль оси Y (коэффициент масштаба деформации равен 21)

Источник: разработано автором

Литература

1. Бадягин А. А., Овруцкий Е. А. Проектирование пассажирских самолетов с учетом экономики эксплуатации. М.: Машиностроение, 1964. – 296 с.
2. Быкова И. С., Припадчев А. Д., Псянчина Ф. И. Перспективы применения систем автоматизированного проектирования в авиастроении // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург. – 2015. С. 21–24.
3. ЗАО «Топ-Системы». САПР T-FLEX CAD // TFLEXCAD.RU: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://www.tflexcad.ru/> (дата обращения: 17.06.2022).
4. ООО «АСКОН – Системы проектирования». САПР Компас-3D // ASCON.RU: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/application/machinery/> (дата обращения: 17.06.2022).
5. Петров Д. В., Лапов А. Н. Перспективы развития автоматизированного проектирования в машиностроении // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург. – 2018. – С. 791–794.
6. Сарымсаков Х. Г., Султанов Н. З. Системы автоматизированного проектирования самолета. М., – 1985. – 50 с.
7. Ansys inc. Комплекс для инженерного анализа ANSYS // ANSYS.COM: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://ansys.com/> (дата обращения: 17.06.2022).
8. Ansys inc. Комплекс для инженерного анализа ANSYS Student // ANSYS.COM: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://www.ansys.com/en-in/academic/students/ansys-student> (дата обращения: 17.06.2022).
9. Autodesk. САПР AutoCad // AUTODESK.COM: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://www.autodesk.com/products/autocad> (дата обращения: 17.06.2022).
10. Dassault Systemes. САПР SolidWorks // SOLIDWORKS.COM: официальный сайт разработчика ПО. 2022. URL: <https://solidworks.com/> (дата обращения: 17.06.2022).

Статья поступила в редакцию: 22.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336.61

РОССИЙСКИЙ РЫНОК АКЦИЙ – КРАХ ИЛИ ВОЗМОЖНОСТЬ?

Галент Максим Григорьевич, студент, направление подготовки 38.03.01 Экономика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: maksotbest@gmail.com

Научный руководитель: **Пахновская Наталья Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: 550349@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена изучению проблем и перспектив развития российского рынка акций. Актуальность темы обоснована сложившейся сложной ситуацией и глубоким падением рынка российских акций в связи с началом специальной военной операции. В ходе исследования были рассмотрены основные актуальные проблемы российского фондового рынка, факторы, влияющие на его состояние и перспективы развития. Цель исследования заключалась в выявлении рыночных закономерностей изменения курсовой стоимости акций российских компаний и возможности их учета в ходе технического и фундаментального анализа. На основании проведенного анализа сделаны выводы о целесообразности инвестиций в акции российских компаний в текущих условиях и сформированы рекомендации по выбору стратегии инвестирования, что обуславливает практическую значимость проведенного исследования.

Ключевые слова: рынок акций, ценные бумаги, капитал, инвестиции, финансы, доходность, волатильность.

Для цитирования: Галент М. Г. Российский рынок акций – крах или возможность? // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 87–89.

RUSSIAN STOCK MARKET – FAILURE OR OPPORTUNITY?

Galent Maksim Grigorievich, student, training program 38.03.01 Economy, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: maksotbest@gmail.com

Research advisor: **Pakhnovskaya Natalia Mikhailovna**, Candidate on Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: 550349@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the study of the problems and prospects for the development of the Russian stock market. The relevance is justified by the current difficult situation and the deep decline of the Russian stock market. In the course of the study, the main problems of the Russian stock market today, factors affecting the state of the market, and prospects for the development of the Russian stock market were considered. Based on the analysis, the relevant conclusions were drawn and recommendations were made.

Key words: stock market, securities, capital, investments, finance, profitability, volatility.

Cite as: Galent, M. G. (2022) [Russian stock market – failure or opportunity?]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 87–89.

Актуальность данной статьи подтверждается тем, что на протяжении всего своего существования российский фондовый рынок периодически сталкивается с кризисами, имеет сильную зависимость от геополитических рисков и, в целом, сильно подвержен волатильности.

В 2020 году мы столкнулись с очередным кризисом, связанным с пандемией COVID-19. Кризис

затронул не только здоровье и благополучие населения, но и послужил причиной падения рынка акций и снижения ВВП страны по итогам года на 2,7%. Более 7 месяцев потребовалось индексу Московской биржи (MOEX), чтобы восстановиться после падения. Пережив пандемию, российский и мировые фондовые рынки перешли к стадии роста и восстановления, чему способствовала мягкая денеж-

но-кредитная политика ЦБ РФ и ФРС США. С максимального падения в марте 2020 года фондовый индекс Московской биржи прибавил более 80% по состоянию на октябрь 2021 года и достиг значения 4150 б.п., обновив свой исторический максимум [2].

Рост и восстановление российских индексов сопровождалось агрессивным привлечением частных инвесторов на биржу. Крупные банки, такие как Тинькофф, ВТБ, Открытие, БКС, Альфа-банк и многие другие проводили очень активную рекламу, порождая конкуренцию и стимулирование новых клиентов к инвестициям в рынок акций. За два последних года, количество клиентов на Московской бирже достигло более 17,5 млн человек, по сравнению с 4 млн в 2020 году. Самый высокий приток частных инвесторов за все время существования Российского фондового рынка. Приток новых инвесторов, уставших от пандемийного кризиса и воодушевившихся почти двукратным ростом индекса за 1,5 года, ожидающих легких денег, также поспособствовал раздутию рынка и повышенной волатильности, отражающей панические покупки и продажи неопытных биржевых игроков.

Замедление роста рынка акций сопровождалось ужесточением денежно-кредитной политики и повышением ставки ЦБ РФ. В разгар пандемии, ЦБ понизил ставку до 4,25 п.п., однако мягкая ДКП поспособствовала росту инфляции, на что Центральный Банк своевременно среагировал, постепенно повышая ставку. Первое повышение пришлось на 22 марта 2021 года, ставка повысилась на 25 б.п. и составила 4,5 п.п. Планомерное повышение ставки должно было пресечь и заморозить уровень инфляции на значении в 4 процента годовых, что является целью ЦБ РФ для благополучия граждан и успешного развития экономики. С ужесточением ДКП, индекс Московской биржи потерял треть от своих максимумов по состоянию на январь 2021. К сожалению, высокий уровень инфляции и ужесточения денежно-кредитной политики оказались не единственным фактором снижения котировок [4].

Специальная военная операция на Украине и ее вклад в падение инвестиционной привлекательности Российского фондового рынка для нерезидентов РФ. Сразу же после объявления специальной военной операции, индексы MOEX и РТС потерпели самые сильные падения за один день в истории Российского фондового рынка и вошли в пятерку сильнейших падений индексов в мире. Индекс Мосбиржи за день упал на 45,5%, РТС – на 50,3%.

На падение индексов сильно сказалась высокая концентрация нерезидентов в структуре инвестиций на Российском фондовом рынке. По состоянию на январь 2022 года, доля нерезидентов составила 48,7% от общего объема торгов на рынке акций РФ.

Многие помнят историю с присоединением Крыма к России, что привело к валютному кри-

зису в 2014 году, после которого на Россию были наложены санкции и курс рубля ослабел к доллару почти вдвое. Сегодняшняя ситуация аналогична предыдущей, однако уровень и жесткость санкций стали куда более серьезными для экономики России, нежели чем в 2014 году.

По состоянию на 11 июня 2022 года, на Россию наложено более 11000 санкций, затрагивающих абсолютное большинство направлений деятельности в РФ, санкции затрагивают не только юридические компании, но и большое количество физических лиц, начиная от предпринимателей, заканчивая администрацией и Президентом РФ. Можно выделить самые страшные санкции для экономики России и ее фондового рынка:

1. Заморозка активов Центрального Банка России на сумму более 320 млрд долларов США, что сильно затрудняет контроль над курсом доллара, путем валютных интервенций и ограничивает доступ к обслуживанию внешнего долга страны, а также, ограничивает доступ к иностранной валюте.

2. Приостановка работы систем Visa и Mastercard на территории РФ. Блокировка сказывается на возможности россиян оплачивать покупки за рубежом и на иностранных интернет-магазинах.

3. Заморозка валютных активов и счетов Российских банков за рубежом и отключение большого числа банков от всемирной системы платежей SWIFT. Были отключены ВТБ, банки «Открытие» и «Россия», Промсвязьбанк, Совкомбанк, Новикомбанк и ВЭБ.РФ, с недавних пор список дополнили банк Сбер, МКБ и РСХБ. Из-за наложенных санкций на банки, некоторым банкам пришлось закрывать брокерские бизнесы из-за невозможности обслуживания, такие как ВТБ и Альфабанк, приложения банков были удалены из Play Market и AppStore, что делает невозможным использование приложений с гаджетов Apple. Сберу пришлось полностью прекратить деятельность в Европе, закрыв свои отделения [1].

4. Санкции, введенные на российский государственный долг, запрещающие американцам приобретать российские облигации федерального займа, выпущенные после 1 марта 2022 г, также рассматривается запрет на операции с выпущенными ранее облигациями, был введен запрет на покупку облигаций крупнейших российских компаний – Сбер, Газпром, РЖД и прочие.

5. Запрет на поставку наличной валюты – долларов и евро. Что увеличит спрос на наличную валюту и приведет к разнице курсов цифровых и наличных денег.

В моменте, из-за жесткости санкций, рубль ослабевал к доллару до 121 рубля за один доллар. Многие экономисты предвещали крах валютной пары рубль/доллар и девальвацию российской национальной валюты, но, все оказалось не настолько однозначно.

С середины марта рубль начал свое укрепление и на сегодняшний день курс составляет 56,8 рублей за доллар, что является минимальным значением за последние 4 года. На это повлияли меры ЦБ, принятые для защиты от неконтролируемого падения курса рубля и защиты инвесторов от эмоциональных потерь, такие как:

1. Остановка торгов на Московской бирже вследствие высокой волатильности. С 28 февраля 2022 г. Московская биржа была полностью закрыта, частично торги возобновились лишь 21 марта 2022 г.

2. Введение запрета коротких продаж, начиная с 24 февраля 2022, с целью недопущения стимулирования падений котировок. Запрет был снят только 1 июня 2022 года.

3. Запрет на продажу ценных бумаг нерезидентами. Поскольку львиную долю российского рынка акций составляют нерезиденты, распродажа нерезидентами депозитарных расписок повела биржу на глубокое дно.

4. Выделение 1 триллиона рублей из фонда национального благосостояния для покупки акций, с целью поддержки российских компаний, что позволит сдержать котировки, при сильном движении вниз [3].

Данные действия Центрального Банка смогли сдержать падение рубля и помогли укрепиться на уровне 76 рублей за 1 доллар. Однако, с конца марта, рубль продолжил свое аномальное укрепление, что, в первую очередь, связано с образованием «ямы» между импортом и экспортом в РФ. Поскольку рост цен на энергоресурсы лишь усилился, по состоянию на 13 июня 2022 нефть марки Brent торгуется по 120 долларов за баррель, цены на газ держатся в районе 1000 долларов за тысячу кубометров, а Россия, в свою очередь, является основным поставщиком газа в Европу – 46,8% от общего потребления, также Россия занимает 12,7% мирового рынка экспорта нефти, доходы от экспорта энергоресурсов находятся на рекордных уровнях.

Одновременно с ростом экспортных доходов, импорт в России упал вдвое из-за запрета ЕС и США экспортировать продукцию в РФ.

Из-за отсутствия спроса на доллары в России и невозможности их куда-либо вложить или пустить в оборот, курс рубля сильно укрепляется, сдерживать укрепление не помогает даже снятие ограничений, вводимых ЦБ.

Рассматривая состояние рынка акций, мы также наблюдаем глубокую рецессию. На российские котировки оказывают давление не только санкции, но и внутренняя политика страны. ЦБ сообщил о возможном делистинге ETF фондов с Российской биржи, обсуждает запрет на торговлю депозитарных расписок Российских акций, 3 июня Евросоюз ввел санкции после Национального расчетного депозитария (НРД), что запрещает клиентам НРД торговать иностранными ценными бумагами на организованных торгах. Это еще сильнее давит на российские ценные бумаги, особенно страдают глобальные депозитарные расписки (ГДР), такие как X5 Retail, NN.ru, РусГидро, Яндекс, Тинькофф и многие другие.

Индекс Мосбиржи упал до уровней 2018 года, сложившись в 2 раза от максимальных уровней октября 2021 года. Также, на рынок российских акций влияет состояние глобальных рынков и экономики. Индекс потребительских цен США 10 июня составил 8,6%, при прогнозе в 8,3%, что испугало инвесторов, основные мировые индексы S&P500 и NASDAQ потеряли с начала года 20%, что свидетельствует о начале медвежьего цикла на рынке. Общая экономическая ситуация в мире является неблагоприятной для краткосрочных инвестиций. Однако, рассматривая среднесрочную и долгосрочную перспективу – горизонт 3–5–10 лет, мы можем с уверенностью говорить о цикличности фаз и кризисов, а текущие цены можно рассматривать как возможность приобрести качественные активы по хорошей цене, с большим потенциалом к будущему росту. Уже в 2024–2025 годах мы можем увидеть двукратный рост российских акций.

Литература

1. Звягинцева Н. А., Марков Д. Е. Исследование конъюнктуры рынка акций Российской Федерации в современных условиях беспрецедентной санкционной нагрузки / Н. А. Звягинцева, Д. Е. Марков // Известия Байкальского государственного университета. – 2022. – Т. 32 – № 1. – С. 78–88.
2. Качалов А. А. Альтернативные инвестиции в портфеле частного инвестора // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2022. – № 1. – С. 173–176. <https://doi.org/10.23672/t9663-5752-3678-c>
3. Обзор ключевых показателей профессиональных участников рынка ценных бумаг. – URL: https://cbr.ru/analytics/rcb/review_rcb/ (дата обращения: 11.06.2022).
4. Российский рынок акций в 2021 г. и в начале 2022 г / А. Е. Абрамов, А. Г. Косырев, А. Д. Радыгин, М. И. Чернова // Экономическое развитие России. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 36–42.
5. Семенкова Е. В., Власова Е. Н. Причины, факторы и последствия деглобализации для российского фондового рынка // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2022. – № 1 (51). – С. 26–31. <https://doi.org/10.6060/ivecofin.2022511.582>

Статья поступила в редакцию: 10.07.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

УДК 336.221.262

СТАВКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ НАЛОГОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЕЛИЧИНУ НАЛОГОВЫХ ДОХОДОВ БЮДЖЕТОВ

Пивоварова Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: pivovarova_nv@mail.ru

Григорьева Кристина Владимировна, студент, направление подготовки 38.03.01 Экономика, Оренбургский государственный университет, Оренбург

Васильева Анастасия Сергеевна, студент, направление подготовки 38.03.01 Экономика, Оренбургский государственный университет, Оренбург

***Аннотация.** В работе проанализирована динамика поступлений налога на имущество организаций в доходную часть консолидированного бюджета Российской Федерации. Рассчитана эффективная ставка налога на имущество организаций в отношении объектов недвижимости, облагаемых по среднегодовой и кадастровой стоимости. Дана оценка поступлений налога на имущество организаций в доходную часть консолидированного бюджета Российской Федерации, исходя из эффективной ставки, учитывающей рентабельность имущества и дифференциацию валовой прибыли по видам экономической деятельности. Результатом расчетов явились налоговые ставки, отличные от установленных законодательно, применение которых позволит увеличить величину налоговых поступлений в доходы бюджета. При проведении исследования были использованы методы анализа, синтеза теоретического материала и фактических данных. Статистическая обработка данных включала методы группировки, сравнения, обобщения.*

***Ключевые слова:** налог на имущество организаций, консолидированный бюджет Российской Федерации, налоговые доходы бюджета, ставки налогов.*

***Для цитирования:** Пивоварова Н. В., Григорьева К. В., Васильева А. С. Ставки региональных налогов и их влияние на величину налоговых доходов бюджетов // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 90–94.*

REGIONAL TAX RATES AND THEIR IMPACT ON THE AMOUNT OF TAX REVENUES OF BUDGETS

Pivovarova Natalya Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: pivovarova_nv@mail.ru

Grigoryeva Kristina Vladimirovna, student, training program 38.03.01 Economics, Orenburg State University, Orenburg

Vasilyeva Anastasia Sergeevna, student, training program 38.03.01 Economics, Orenburg State University, Orenburg

***Abstract.** The paper analyzes the dynamics of corporate property tax revenues in the revenue side of the consolidated budget of the Russian Federation. The effective tax rate on the property of organizations in relation to real estate objects taxed at the average annual and cadastral value has been calculated. An assessment is given of corporate property tax revenues to the revenue side of the consolidated budget of the Russian Federation, based on the effective rate, which takes into account the profitability of property and the differentiation of gross profit by type of economic activity. The results of the calculations were tax rates that differ from those established by law, the application of which will increase the amount of tax revenues to the budget. During the study, methods of analysis, synthesis of theoretical material and factual data were used. Statistical data processing included methods of grouping, comparison, generalization.*

***Key words:** corporate property tax, consolidated budget of the Russian Federation, budget tax revenues, tax rates.*

***Cite as:** Pivovarova, N. V., Grigoryeva, K. V., Vasilyeva, A. S. (2022) [Regional tax rates and their impact on the amount of tax revenues of budgets]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, 90–94.*

В налоговой системе России налог на имущество организаций относится к региональным налогам¹. Традиционно, налоги, взимаемые с имущества, относятся к региональным и местным налогам. Обоснованием перевода имущественных налогов на территориальный уровень является четкая территориальная принадлежность недвижимого имущества. В связи с этим на местах значительно упрощается определение, какой бюджет имеет право на получение соответствующих налоговых доходов, повышается результативность кадастрового учета объектов недвижимости, улучшается точность оценки их стоимости, повышается эффективность налогового администрирования и контроля за полнотой и своевременностью налоговых поступлений.

Как в российской, так и мировой практике, налоги с имущества определенно не включаются в состав федеральных налогов, поскольку объем налоговых поступлений, мобилизуемый от их сбора, значительно меньше, нежели налоговые поступления от налога на прибыль, НДС, акцизов, налогов на доходы от добычи природных ресурсов. Обоснованием такой налоговой практики является несопоставимо меньший объем полномочий региональных и местных органов власти по сравнению с федеральным уровнем [1, с. 324]. Поэтому федеральные налоги аккумулируют собственные налоговые доходы федерального бюджета. Регио-

нальные и местные налоги, взимаемые с имущества, являются собственными налоговыми доходами региональных и местных бюджетов соответственно [7, с. 274].

Величина поступлений по налогам с имущества зависит от многих факторов, среди которых механизм учета и оценки объектов недвижимости, уровень инвестиционной активности, развитие рынка недвижимости, налоговая дисциплина и другие [2, с. 1638]. Но основное влияние на величину поступлений оказывают элементы налогов на имущество, особенно налоговая база и налоговые ставки. За рубежом налоги с имущества играют большую роль в формировании местных бюджетов. Однако значительный уровень средних ставок при этом составляет от 1 до 2% [5, с. 42]. Но из-за того, что при исчислении налогов используется реальная рыночная стоимость имущества, обеспечивается высокий уровень поступлений имущественных налогов.

В России в настоящее время доля налогов с имущества в структуре доходов бюджета незначительна. Наиболее весомым из них является налог на имущество организаций. Поступая в доходы консолидированного бюджета РФ, он формирует налоговые доходы региональных и местных бюджетов. Доля налога на имущество в доходах консолидированного бюджета РФ невелика и составляет от 3 до 4% в 2010–2021 гг. (рисунок 1).



Рисунок 1. Динамика налога на имущество организаций в налоговых доходах консолидированного бюджета Российской Федерации

Источник: разработано автором Васильевой А. С. на основе данных Федерального казначейства²

Следует отметить, что за последнее десятилетие налог на имущество организаций был значительно реформирован. С 2019 года исключено из объекта налогообложения движимое имущество,

с 2013 года осуществлен постепенный переход на кадастровую стоимость налогообложения, который был окончательно завершён в 2020 году [4, с. 583]. В настоящее время налог с кадастровой стоимости

¹ Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая, ст. 14) [Электронный ресурс]: Федер. закон от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ // – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (дата обращения: 14.05.2022).

² Информация об исполнении консолидированного бюджета РФ и бюджетов субъектов РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.roskazna.ru/> (дата обращения: 03.04.2022).

уплачивают организации, если недвижимое имущество используется как административно-деловой или торговый центр, если предусмотрено размещение офисов, торговых объектов, пунктов общественного питания и бытового обслуживания.

Кадастровая стоимость отражает реальную рыночную стоимость имущества, а иногда и превышает ее. Кадастровая стоимость, безусловно, превышает среднегодовую. Переход на кадастровую стоимость налогообложения для многих организаций ознаменовался повышением налоговой нагрузки, а для бюджета – ростом налоговых поступлений. В ближайшей перспективе полный кадастровый учет объектов недвижимости и точная кадастровая оценка приведут к росту налоговой базы и постепенному росту налоговых поступлений в бюджет [6, с. 104].

Одним из факторов, влияющих на величину поступлений налога, является налоговая ставка. Действующий уровень предельной ставки по налогу

на имущество организаций в России достаточно высок: 2% – по кадастровой стоимости, 2,2% – по среднегодовой стоимости. Для сравнения отметим, что в европейских странах, например, средняя ставка налога на имущество составляет 0,4–1,89% [5, с. 42]. Другой пример – плата за фонды. Плата за фонды – прототип налога на имущество организаций, действовавшая в советское время. Ставка платы за фонды устанавливалась по отраслям промышленности и изменялась от 2 до 6%. В то же время от уплаты этого налога освобождались целые отрасли, поскольку многие организации не могли заплатить даже минимальную норму, не тратя собственных оборотных средств. Однако в рыночной экономике такой подход не допустим.

Известный ученый, экономист Барулин С. В. предложил следующую методику расчета эффективной ставки налога на имущество организаций (формулы 1, 2, 3, 4) [3]:

$$P_{и} = ВП_{р} / I_{об} \tag{1}$$

$$H_{и} = C_{т} * I_{об} \tag{2}$$

$$I_{об} = H_{и} / C_{т} \text{ или } I_{об} = ВП_{р} / P_{и} \tag{3}$$

$$H_{и} / C_{т} = ВП_{р} / P_{и} \text{ или } C_{т} = (P_{и} * H_{и}) / ВП_{р} \tag{4}$$

где

$P_{и}$ – рентабельность имущества (основных производственных фондов и материальных оборотных активов);

$ВП_{р}$ – валовая прибыль с учетом амортизации;

$I_{об}$ – облагаемое имущество, по отношению к которому рассчитывается рентабельность;

$H_{и}$ – поступления налога на имущество организаций;

$C_{т}$ – ставка налога на имущество.

Для определения эффективной ставки налога на имущество организаций условно выделим виды экономической деятельности, в рамках реализации которых объекты недвижимости облагаются по кадастровой стоимости и по среднегодовой стоимости. Так, к видам деятельности, при реализации которых объекты недвижимости облагаются по кадастровой стоимости, отнесем следующие: торговля, оптовая и розничная, деятельность гостиниц, деятельность

финансовая и страховая, а также деятельность по операциям с недвижимым имуществом. К видам деятельности, при реализации которых объекты недвижимости облагаются по среднегодовой стоимости, отнесем следующие: сельское, лесное хозяйство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающее производство, строительство, водоснабжение и все прочие. Для расчета воспользуемся статистическими данными за 2019 год, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расчет эффективной ставки налога на имущество организаций по условиям 2019 года

Налоговая база	$I_{об}$, млн р.	$ВП_{р}$, млн р.	$P_{и}$ в процентах	Поступления налога, млн р.	Ставка налога, полученная расчетным путем, процент
Среднегодовая стоимость	37225388,11	24 041 157	64,58	619 715,24	1,66
Кадастровая стоимость	9955113,73	13 290 830	133,51	285 676,33	2,87

Источник: рассчитано авторами Пивоваровой Н. В., Григорьевой К. В. с использованием данных Росстата³ и Федеральной налоговой службы⁴

³ Финансы России. 2020: Статистический сборник / Росстат. – М., 2020. – 380 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13237> (дата обращения: 14.05.2022).

⁴ Формы статистической налоговой отчетности ФНС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nalog.gov.ru/rn56/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (дата обращения: 14.05.2022).

По итогам расчетов эффективная ставка налога на имущество организаций, в отношении объектов, облагаемых по среднегодовой стоимости, составила 1,66%, в отношении объектов, облагаемых по кадастровой стоимости, составила 2,87%. На наш взгляд, необходимо установить ставку налога на данном уровне с возможностью понижения ее

органами власти субъектов РФ.

Проведем оценку поступлений налога на имущество исходя из расчетных ставок и поступлений, аккумулированных исходя из действующих ставок в соответствии с НК РФ и региональным законодательством (таблица 2).

Таблица 2. Расчет поступлений налога на имущество организаций в доходы консолидированного бюджета РФ по предельной ставке налога за 2019 год

Налоговая база	Стоимость облагаемого имущества, налоговая база млн р.	Ставка налога, полученная расчетным путем, процент	Поступления налога исходя из ставок, полученных расчетным путем, млн р.
Среднегодовая стоимость	37 225 388,11	1,66	617 941,44
Кадастровая стоимость	9 955 113,73	2,87	285 711,76

Источник: рассчитано авторами Пивоваровой Н. В., Григорьевой К. В. с использованием данных и Федеральной налоговой службы

На основе полученных данных проведем сравнение величины поступлений по налогу на имущество организаций по ставкам, установленным НК РФ, и по ставкам, полученным расчетным путем (таблица 3). Исходя из полученных данных, мы можем наблюдать, что в случае установления эффективных ставок (ставок, полученных расчетным

путем) величина поступлений по налогу на имущество организаций в доходы консолидированного бюджета РФ снизилась бы на 2 млрд р. (при налогообложении со среднегодовой кадастровой стоимости), выросла на 30 млн р. (при налогообложении с кадастровой стоимости).

Таблица 3. Сравнение величины поступлений налога на имущество организаций в доходы консолидированного бюджета РФ в 2019 году

Налоговая база	Величина поступлений налога на имущество организаций	
	по ставкам в соответствии с НК РФ, в млн р.	по ставкам, полученным расчетным путем, в млн р.
Среднегодовая стоимость	619 715,24	617 941,44
Кадастровая стоимость	285 676,33	285 711,76

Источник: разработано авторами Пивоваровой Н. В., Григорьевой К. В.

Так, можно наблюдать, что значительное снижение ставки налога на имущество организаций (на 0,54 п.п.) при налогообложении со среднегодовой стоимости не привело к ощутимым потерям бюджета, в то время как повышение ставки налога (на 0,87 п.п.) при налогообложении с кадастровой стоимости привело к росту доходов консолидиро-

ванного бюджета.

Определение предельной ставки налога на имущество организаций является важным стратегическим решением, поскольку несет рост или снижение налоговых поступлений для бюджета, рост или снижение налогового бремени для налогоплательщика.

Литература

1. Агузарова Ф. С. Роль региональных и местных налогов в формировании доходов консолидированных бюджетов субъектов России // Международный бухгалтерский учет. – 2020. – Т. 23. – № 3(465). – С. 329–341. <http://doi.org/10.24891/ia.23.3.329>.
2. Агузарова Ф. С. Трансформация имущественных налогов в условиях цифровизации России // Финансы и кредит. – 2019. – Т. 25. – № 7(787). – С. 1637–1645. <http://doi.org/10.24891/fc.25.7.1637>.
3. Барулин С. В. Налоги в системе формирования пропорций чистого дохода общества: автореферат дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.10 / Саратовская гос. экономич. акад. – Саратов, 1998. – 43 с.

4. Давлетшин Т. Г. Реформирование налоговой системы России: проблемы и решения // Международный бухгалтерский учет. – 2019. – Т. 22. – № 5(455). – С. 579–600.
5. Деревенских М. Н., Орбинская И. В. Повышение роли имущественного налогообложения в формировании региональных бюджетов в Российской Федерации // Финансы и кредит. – 2015. – 5(629). – С. 41–50.
6. Надеждина С. Д., Калужная Ю. И. Перспективы имущественного налогообложения в России // Финансы и кредит. – 2019. – Т. 25. – № 1(781). – С. 101–113.
7. Паршина И. В. Классификация доходов бюджетов: многообразие подходов // Финансы и кредит. – 2018. – Т. 24. – № 2(770). – С. 272–287.

Статья поступила в редакцию: 30.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

УДК 612.8.1

**МАРКЕТИНГОВЫЕ ОБОСНОВАНИЯ СТАРТАПА
«ИННОВАЦИОННОЕ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО САМОРАЗВИТИЮ
И ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГА МОЛОДЕЖИ В ОРЕНБУРГЕ»**

Русинова Дарья Сергеевна, студент, направление подготовки 38.03.02 Менеджмент, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: dasharusinova.31@gmail.com

Астаева Анастасия Сергеевна, студент, направление подготовки 38.03.02 Менеджмент, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: astaeva-a@list.ru

Научный руководитель: **Лужнова Наталья Валерьевна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры маркетинга и торгового дела, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: natval@inbox.ru

***Аннотация.** В работе рассматривается маркетинговое обоснование и процесс создания электронного ресурса для информирования и вовлечения молодежной аудитории города Оренбурга в сфере культуры, искусства, спорта, развлечений и образования. Актуальность данной статьи обуславливает невозможность получения всей необходимой информации в городе для образования, развития и о местах для времяпровождения молодого населения города Оренбурга. Целью является повышение уровня образования, социальной сферы населения, культурно-духовного настроения молодежи. Такая социально-демографическая группа населения, как молодежь, является будущим не только города, но и страны в целом, поэтому вопрос об образовании и содействии саморазвитию молодежи стоит остро в современном обществе.*

***Ключевые слова:** стартап, мобильное приложение, информирование молодежи, саморазвитие населения, развитие молодежи.*

***Для цитирования:** Русинова Д. С., Астаева А. С. Маркетинговые обоснования стартапа «Инновационное мобильное приложение по саморазвитию и организации досуга молодежи в Оренбурге» // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 95–98.*

**MARKETING RATIONALE FOR THE STARTUP «INNOVATIVE MOBILE
APPLICATION FOR SELF-DEVELOPMENT AND ORGANIZATION OF YOUTH
LEISURE IN ORENBURG»**

Rusinova Daria Sergeevna, student, training program 38.03.02 Marketing, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: dasharusinova.31@gmail.com

Astaeva Anastasia Sergeevna, student, training program 38.03.02 Marketing, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: astaeva-a@list.ru

Research advisor: **Luzhnova Natalya Valerievna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Marketing and Trade, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: natval@inbox.ru

***Abstract.** The paper considers the marketing rationale and the process of creating an electronic resource for informing and involving the youth audience of the city of Orenburg in the field of culture, art, sports, entertainment and education. The relevance of this article makes it impossible to obtain all the necessary information in the city for education, development and places for pastime of the young population of the city of Orenburg. The goal is to raise the level of education, the social sphere of the population, the cultural and spiritual mood of the youth. Such a socio-demographic group of the population as youth is the future not only of the city, but of the country as a whole, therefore the issue of education and promotion of self-development of young people is acute in modern society.*

Key words: *startup, mobile application, youth awareness, self-development of the population, youth development.*

Cite as: Rusinova, D. S., Astaeva, A. S. (2022) [Marketing rationale for the startup «Innovative mobile application for self-development and organization of youth leisure in Orenburg»]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 95–98.

В век развития технологий и экономики знаний населению любого города важна правильная и достоверная информация, которая в настоящее время находится в избытке как офлайн, так и в информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Но более важным ресурсом для каждого человека остается время, которое всегда ограничено. Для решения данной проблемы населения предложен стартап по созданию инновационного мобильного приложения, где в одном месте будет находиться вся полезная информация об образовательных учреждениях, развлекательных мероприятиях, исторических местах города, что будет экономить время пользователей на поиск новых мест и сообществ для проведения культурного досуга.

Актуальность создания стартапа вызвана также внешним фактором. В нашей стране инновациям и стартапам уделяют все больше внимания. Развитие стартапов все чаще упоминаются в федеральных посланиях Президента, вводятся специальные программы, например «Стартап как диплом», оказывается поддержка на уровне технопарков, акселераторов и т. д. [1, с. 2].

Но, несмотря на столь широкое развитие стартапов по всей России и активной поддержки государства, дефиниция «стартап» до сих пор четко не определена. Одна из трактовок стартапа выглядит так. Стартап (англ. startup – «запуск», «стартовая, начинающая компания») – это «вновь созданная организация, которая занимается разработкой новых товаров или услуг в условиях чрезвычайной неопределенности» [2].

Термин «стартап» появился несколько лет назад и стал обозначать бизнес, начинающийся «с нуля». Однако у стартапов есть свои особенности и отличительные характеристики. Так любой бизнес как вид деятельности предполагает организацию предприятия с целью извлечения прибыли как за счет собственных, так и заемных средств под ответственность руководителя организации или его поручителя. Стартап – это принципиально новая организация, чаще всего ведущая деятельность в информационной или интернет-сфере. «Главной характеристикой стартапа является наличие потенциала для стремительного роста, который достигается путем создания новых сегментов рынка или предложением абсолютно оригинальных, инновационных товаров или услуг. Непременными элементами любого стартапа являются принципиально новая бизнес-идея, разработанный под нее бизнес-план и определенный источник финансирования.

Любой стартап характеризуется инновационностью, сверхускоренным темпом развития, но при этом высоким риском банкротства» [3, с. 3].

Основой приложения является интернет-библиотека или интернет-карта, где заранее будет собрана информация для молодежи с разными увлечениями и социальным положением. Каждый сможет найти занятие по-своему усмотрению в зависимости от определенных социальных факторов. Но основным направлением является вовлечение молодежи в социальные мероприятия и учреждения для улучшения образовательного фактора и саморазвития молодежи.

Важнейший аспект современного образования молодежи состоит в раскрытии и развитии природных потенциальных способностей человека, формирование личности и адаптации жизнедеятельности молодого человека к динамично меняющейся среде. «Социальное обучение обеспечивает срочные адаптивные реакции и основу формирования новых программ поведения, основных элементов качества профессионального потенциала молодежи: профессиональной готовности, социально-психологической готовности и условий эффективной занятости» [4, с. 92]. Разрабатываемое мобильное приложение будет направлено на обеспечение социальных взаимоотношений среди молодежи. Каждый сможет найти себе напарника по интересам в общем чате, где смогут собрать свою группу, например, по спортивным мероприятиям или интеллектуальным занятиям.

Основной поддержкой и вкладом в развитие приложения будут местные и региональные предприятия общепита, организации в сфере досуга и развития молодежи, в творческой или спортивной сфере. Партнерами будут выступать Управление молодежной политики администрации города Оренбурга, Департамент молодежной политики Оренбургской области, ОГУ.

Вся информация в приложении будет всегда актуальной, так как сбор всей информации о новых местах, акциях, мероприятиях будет систематизирован на постоянные обновления в зависимости от появления на оренбургских электронных и офлайн-площадках.

Предоставленная ценность стартапа – быстрый поиск в одном электронном ресурсе информации о местах отдыха в городе, сравнение вариантов и выбор наиболее продуктивного способа проведения досуга для удовлетворения потребностей молодых людей в самореализации. Каналы сбыта – размещение мобильного приложения в интер-

нет-магазинах приложений. Ключевые ресурсы, необходимые для внедрения стартапа – информация, начальные инвестиции, креативные способности пользователей. Издержки: оплата труда программиста, маркетолога, оператора по вводу данных, креатора. Доходы: поступления от размещения рекламы партнеров на электронном ресурсе.

Технологическая дорожная карта реализации данного проекта:

- найти инвестора;
- собрать команду программистов;
- провести фокус-группу по выявлению желаний и потребностей молодых жителей города Оренбурга в формах и местах проведения досуга и повышения самообразования;
- составить перечень мест проведения досуга в городе Оренбурге;
- составить список стейкхолдеров, планируемых к привлечению в проекте;
- написать код программы;
- провести взаимодействие с стейкхолдерами проекта, подтвердить их участие;
- заполнить каталог предложений участников проекта – представителей сферы досуга, развлечений, искусства, культуры и спорта Оренбурга;
- настроить работу личного кабинета пользователя;
- провести кампанию по продвижению онлайн и оффлайн;
- разместить мобильное приложение в интернет-магазине приложений;
- запустить работу мобильного приложения;
- привлечь рекламодателей;
- начать получать прибыль от платной рекламы в приложении;
- постоянно обновлять базу данных о предложениях стейкхолдеров и участников;
- запустить франшизу для масштабирования приложения в информационное пространство других городов России.

Инвестирование планируется за счет призового гранта. Приложение будет бесплатным для пользователей, доход предполагается получать за счет рекламы заведений и организаций в сфере досуга, а также коллабораций с представителями бизнес-сообщества, обслуживающими схожий сегмент целевой аудитории. Затраты на реализацию проекта составляют расходы на: конструирование мобильного приложения, оплату работы технического, креативного и управленческого персонала, размещение мобильного приложения на электронных маркетплейсах (GooglePlay, AppStore, AppGallery), при возможном отключении российских пользователей от зарубежных интернет-магазинов мобильных приложений проектное мобильное приложение можно будет скачать с сайта, разрабатываемое регулярное обновление информационного контента.

Таким образом, предлагаемый к внедрению стартап позволит развить инновационную деятельность в сфере информационных технологий города и в будущем страны, так как данный проект предполагает возможность масштабирования. Целевая аудитория проекта – молодежь, жители и гости города возрастом от 14 до 25 лет. Стейкхолдеры проекта: органы муниципальной власти в лице Управления молодежной политики администрации города и Департамента молодежной политики, образовательные организации высшего, среднего и дополнительного образования, организации города в сфере культуры, искусства, спорта и ресторанного бизнеса. Приложение бесплатно для пользователей, прибыль планируется получать от платной рекламы со стороны представителей индустрии развлечений, предприятий общественного питания, досуговых организаций города. Конкурентными преимуществами проекта являются отсутствие полноценных аналогов на рынке, оперативность и гибкость в изменении базы данных, возможность масштабирования.

Литература

1. Абдужаббарова М. Повышение культурно-духовного уровня молодежи в процессе взаимообогащения национальных культур // Проблемы современной науки и образования. – 2019. – № 4(137). – С. 61–65.
2. Бакалдина Е. С., Елисеев А. Л. Образование как фактор оптимизации государственной молодежной политики в Российской Федерации // Вестник государственного и муниципального управления. – 2015. – № 2 (17) – С. 90–94.
3. Бондаренко Т. Г., Исаева Е. А. Стартапы в России: актуальные вопросы развития // Интернет журнал «Наукovedenie». – 2015. – Т. 7. – № 5(30). – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/83EVN515.pdf> (дата обращения: 25.05.2022).
4. Головаченко Е. И. Проблема молодежи и ее ценностные ориентации в современных условиях // Власть. – 2007. – № 7. – С. 51–55.
5. Ишханьянц И. Г., Зайцева М. В. Формирование государственной молодежной политики Российской Федерации: проблемы реализации // Современные научные исследования и разработки. – 2019. – № 1(30). – С. 478–480.
6. Рис Эрик. Бизнес с нуля – М.: Альпина Паблишер. – 2014. – 256 с.

7. Сагаев П. А., Соловейчик К. А. Стартапы в экономике: понятие, сущность и характеристики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2021. – Т. 14. – № 5. – С. 92–110.

Статья поступила в редакцию: 31.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 398

ФОЛЬКЛОРНЫЕ ТЕКСТЫ И ИХ СЕМАНТИЧЕСКИЕ КОДЫ

Лушникова Анастасия Владимировна, магистрант, направление подготовки 45.04.02 Лингвистика, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: Anastasialushnikova.42@mail.ru

Научный руководитель: **Ильина Лариса Евгеньевна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры романской филологии и методики преподавания французского языка, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nerol2620@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию семантических кодов, используемых в фольклорных текстах. Автор полагает, что фольклорные тексты являются способом выражения народного самосознания, соответственно фольклорные формы существуют независимо от литературных произведений. В статье предложено определение семантических кодов фольклорных текстов и рассматриваются семантические коды на примере распространённых устойчивых выражений и речевых формул русских народных сказок. В заключении делается вывод об изменении облика фольклорных текстов в результате появления новых моделей текстуализации, об активном использовании семантических кодов фольклорных текстов для создания новых произведений художественной культуры, а также указывается, что изучение семантики произведений фольклора создает базу для систематизации структур устного народного творчества, фольклорных сюжетов, тенденций развития фольклорной традиции.*

***Ключевые слова:** фольклор, фольклорный текст, семантика, семантические коды фольклорных текстов.*

***Для цитирования:** Лушникова А. В. Фольклорные тексты и их семантические коды // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 99–102.*

FOLKLORE TEXTS AND THEIR SEMANTIC CODES

Lushnikova Anastasia Vladimirovna, postgraduate student, training program 45.04.02 Linguistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: Anastasialushnikova.42@mail.ru

Research advisor: **Ilyina Larisa Evgenievna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Romance Philology and Methods of Teaching French, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: nerol2620@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to the study of semantic codes used in folklore texts. The author believes that folklore texts are a way of expressing people's self-consciousness; accordingly, folklore forms exist independently of literary works. The article proposes the definition of semantic codes of folklore texts and considers semantic codes on the example of common set expressions and speech formulas of Russian folk tales. In conclusion, it is concluded that the appearance of folklore texts has changed as a result of the emergence of new models of textualization, the active use of semantic codes of folklore texts to create new works of artistic culture, and it is also indicated that the study of the semantics of folklore works creates the basis for systematizing the structures of oral folk art, folklore plots, trends in the development of folklore tradition.*

***Keywords:** folklore, folklore text, semantics, semantic codes of folklore texts.*

***Cite as:** Lushnikova, A. V. (2022) [Folklore texts and their semantic codes] *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 99–102.*

Изучение фольклорных текстов обусловлено их духовной ценностью, поскольку фольклор представляет собой набор текстов, осмысление которых невозможно без целостного понимания традицион-

ных и новых явлений социальной жизни. Фольклор на протяжении столетий сохраняет устойчивые позиции в жизни и культуре каждого народа. Его изучение связано с различными формами традиционной выразительной культуры, вербальное выражение которой представляет собой общий интерес для различных наук. Отдельные слова, устные или письменные произведения продолжают активно воспроизводиться для исполнения и документирования словесного искусства, музыки, пьес, ритуалов и даже для создания осязаемых объектов. Исследования народных нарративов несут особую смысловую нагрузку с точки зрения этических принципов обучения, исследований и публикаций. Фольклорные произведения могут содержать религиозные или мифические элементы, но в основном они развивают сюжеты повседневной жизни. Элементы чудесного и практическая сторона жизни часто сочетаются в одном повествовании. Миф и фольклор стали общеупотребимыми терминами для всех нарративов, которые не соответствуют господствующей структуре верований.

Работа над изучением фольклорных текстов является важным элементом в сохранении мирового культурного наследия. Зафиксированный фольклорный текст – это всегда продукт деятельности двух человек: сказителя и собирателя. Исходя из специфики фольклорного текста в текстологии науки об устно-поэтическом творчестве выделяют следующие разделы: историко-фольклорную текстологию, изучающую жизнь текста в устах сказителя; историко-фольклористическую текстологию, отвечающую на вопросы, как записывались собирателями, редактировались и издавались публикаторами тексты в разные периоды развития науки; издательскую текстологию, разрабатывающую приемы и правила записи и издания фольклорных произведений [1].

Фольклорные тексты в нашем исследовании – это словесные формулы и речевая деятельность, неразрывно связанные с определенными действиями и предметами, имеющими сакральное значение. Их изучение возможно на основе положений текстологии или на основе языческих представлений, социального содержания и литературно-художественных средств, создающих ценность данного фольклорного произведения, что становится причиной их исследования [2].

По мнению Б. Н. Путилова для текстологии фольклора проблема авторства является второстепенной, исключительную важность приобретает проблема создания, сохранения, воспроизведения, изменения (искажения) текстов.

Одним из ключевых понятий, раскрывающих механизмы функционирования культуры в системе социального взаимодействия, пути ее самореализации, является понятие культурного кода. Поня-

тие *код* обозначает систему трансформационных механизмов, присущих определенным областям культуры или типичным ситуациям социального взаимодействия, благодаря которым выделяются и упорядочиваются ключевые знаки и символы, формируются нормы и правила взаимодействия. Код позволяет выразить значимые для людей и поэтому закрепленные черты связи с окружающей средой, представления о действительности. Коды – это искусственные условные образования, однако, основанные на естественных действиях, присущих человеку. Виды кодов характеризуют их выразительный потенциал, как способность точно и достоверно передавать информацию об определенных аспектах действительности.

В тексте фольклорного произведения выделяют три кода языка, которые, по мнению В. В. Красных, характеризуют не только обряд или ритуал, но и поле культуры в целом [7]: словесный, предметный и акциональный коды.

Код происходит от латинского слова *codex*, обозначающего определенный способ скрепления листов одного документа. Код – набор правил поведения, обычаев или условностей в обществе, формализованных или нет (дресс-код); документ, в котором записаны эти правила; алгоритм для преобразования фрагментов данных в другую форму или представление (в информатике). Алфавитное письмо любого языка, с помощью которого кодируется человеческая речь, есть пример кода.

Лингвистическая семантика – это раздел общей семантики и лингвистики, изучающий кодирование значения в языковых выражениях. Этимологически термин происходит от греческого *σημαντικός*, что означает «соответствующее значение», происходящего в свою очередь от *σημα*, что означает «знак». Опираясь на исследования объективных, внеязыковых связей языковых знаков (высказываний), отражающих действительность в их семантике, проведенные Ю. Н. Карауловым, Л. А. Новиковым, А. А. Уфимцевой, мы рассматриваем семантику фольклорного текста как сумму значений и смыслов вербального, реального и акционального кодов, ограниченных пространством данного текста, и выраженных соответственно словами, через использование определенных предметов и через определенные действия.

Семантика фольклорного текста, по мнению С. Ю. Неклюдова, заключается в том, что «сегмент текста тем скорее может рассматриваться как подобное слову цельное смысловое единство, чем крепче его внутренние связи, а это тоже прямо зависит от объема сегмента. Таковы, например, устойчивые словосочетания (*леса темные, дорожка прямоезжая, богатырский голос, добрые кони*), традиционные формулы сказки (*Жили-были..., В некотором царстве..., Скоро сказка сказывается...*),

формулы поэтического языка эпической или лирической песни (*Как у ласкова князя у Владимира... А и конь под ним, точно лютый зверь... Встану раным-ранешенько...*)» [3].

Сферы мировосприятия и деятельности человека позволяют выделить некоторые коды, рассмотрим основные из них.

Код культуры, соотносимый с духовной сферой жизни, определяет деятельность и поведение человека.

Код культуры, соотносимый с пониманием времени, показывает человеческое бытие во времени.

Код культуры, соотносимый с пониманием пространства, описывает мироустройство.

Код культуры, соотносимый с миром материального, фиксирует сложную систему взаимоотношений человека и его материального окружения.

Код культуры, соотносимый с человеческим телом, демонстрирует осмысление функций различных органов с процессами жизнедеятельности человека.

Код культуры, соотносимый с живыми существами окружающего мира, отражает устойчивые стереотипы [4, с. 81].

Культурные коды обнаруживаются в плане выражения и плане содержания, в данном случае, они не всегда могут существовать в одной плоскости. Богатство и многообразие культуры передают фразеологические единства, отражающие коды культуры, соотносимые с духовной сферой жизни с пониманием времени и пространства, с миром материального [6].

Рассмотрим далее семантические коды фольклорных текстов на примере распространённых устойчивых выражений и речевых формул русских народных сказок.

Духовный семантический код фольклорного текста передает нравственные ценности, характеризует поведение героев сказок и их взаимодействие, объясняет оценочные суждения: (*не отдавать ни пяди земли*, (*сложить*) *буйну головушку*, *горелосчастье*, *без царя в голове*).

Временной семантический код фольклорного текста описывает временное пространство сказки, деятельность персонажей и их бытие во временном промежутке: *до третьих петухов*, *когда папоротник зацветет*, *при царе Дадоне*, *при царе Горохе*, *тридцать лет и три года*.

Пространственный семантический код фольклорного текста определяет место героя в сказочном пространстве и мироустройство сказки: *у Лукоморья*, *за семью горами*, *у черта на куличках*, *за*

тридевять земель, *за Синими горами*. Пространственный код связан с ключевыми концептами культуры и отражает самоидентификацию народа в географических измерениях: *полюшко широко поле*, *на море-окияне*, *идти (ехать) окольным путем*, потому что *прямая дорога заколодела*, *замуравила*.

Предметный семантический код фольклорного текста связан с предметами в сказочном пространстве, создает метрическую сферу сказочного мира: *меч Сто-Голов-с-плеч*, *скатерть-самобранка*, *гусли-самогуды*, (*идти*) *семимильными шагами*, (*износить*) *семь пар башимаков*, *семи пядей во лбу*. Примеры семантического кода используются в современном маркетинге: *живая вода*, *золотой (волшебный) ларец*, *сундук со сказками*.

Соматический семантический код фольклорного текста определяет символичные функции частей тела: *мальчик-с-пальчик*, *совушка-умная головушка*, *руки-крылья*, *локоть (мера длины) сукна*. Соматический код тесно связан с процессами жизнедеятельности: *Лихо одноглазое*, *если да кабы*, *росли во рту грибы*, *на все руки мастер* и идеей защиты страны: *не щады живота своего*.

Биоморфный семантический код фольклорного текста описывает сказочные существа сказочного мира и пограничных миров: *Чудо-Юдо*, *Змей Горыныч*, *Баба-Яга*, *Марья Моревна*, *Водяной*, *Аленький цветочек*, *Жар-птица*, *Кикимора*. Биоморфный семантический код тесно связан со стереотипами: *волк – глупый*, *лиса – хитрая*, *крик петуха или карканье вороны (ворона)* являются сигналом, прекращающим действие темных сил.

Таким образом, культурные коды создают систему, содержащую основы культуры. Современная культура активно использует семантические коды фольклорных текстов для создания новых произведений культуры. В настоящее время фольклорные тексты являются способом выражения народного самосознания и являются исторической основой мировой художественной культуры [1].

Изучение семантических кодов фольклорных текстов позволяет выявить основы построения текстов устного народного творчества, схемы фольклора в его традиционном понимании, тенденции развития (упрощение или усложнение) фольклорной традиции [5].

Фольклорные тексты, описывая традиции, народные танцы, обряды инициации, празднования рождения и свадьбы, отражают семантику фольклорных элементов и процессы изменения семантики от одного региона к другим или из одного поколения к другому.

Литература

1. Иванова Т. Г. Специфика фольклористической текстологии / Русский фольклор: в 33 т. – Л.: Наука, 1991. – Том XXVI. Проблемы текстологии фольклора. / под ред. Т. Г. Ивановой (отв. ред.) и др. – С. 5–21.
2. Ильина Л. Е. Аксиологический аспект колыбельной песни как жанра фольклора // Балтийский гу-

манитарный журнал – 2019. – Т. 8 – № 4 (29). – С. 243–247. <https://doi.org/10.26140/bgz3-2019-0804-0054>.

3. Неклюдов С. Ю. Семантика фольклорного текста и «знание традиции» // Славянская традиционная культура и современный мир: сборник материалов научно-практической конференции, Москва, 22–24 мая 2004 года – Москва: Государственный республиканский центр русского фольклора, 2005. – С. 22–41.

4. Селиверстова О. Н. Труды по семантике. – М.: Яз. славян. культуры, 2004. – 960 с.

5. Урысон Е. В. Проблемы исследования языковой картины мира: аналогия в семантике. – М.: Языки славянской культуры, 2003. – 224 с.

6. Шафиева М. А. Лингвистические и семикультурные характеристики английского лексико-фразеологического поля «одежда»: автореф. дис. ... канд. филол. наук. 10.02.04. – Самара, 2011. – 31 с.

7. Язык, сознание, коммуникация: сб. статей / Отв. ред. В. В. Красных, А. И. Изотов. – М.: МАКС Пресс, 2004. – Вып. 26. – 168 с.

Статья поступила в редакцию: 29.05.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 343.985

ТАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДОПРОСА МАЛОЛЕТНИХ ДЕТЕЙ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ НАСИЛЬСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ СЕКСУАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

Серых Наталья Александровна, студент, специальность 40.05.02 Правоохранительная деятельность, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: natasha2009.00@mail.ru

Научный руководитель: **Марина Елена Александровна**, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры уголовного процесса и криминалистики, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: marina250610@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены тактические особенности допроса малолетних детей при расследовании насильственных действий сексуального характера. Поднимается проблема, связанная с получением в ходе допроса нужной информации от малолетнего потерпевшего для установления лица, совершившего преступление. Научная значимость и проблематика исследуемой темы заключается в необходимости повышения качества расследования преступлений, совершенных в отношении малолетних, что является важной задачей следственных органов. Особое внимание уделяется психологическому контакту, представляющему собой профессиональное общение следователя с малолетним допрашиваемым в целях получения максимально подробной информации о совершенном преступлении. В работе обосновано привлечение психолога, поскольку именно данный специалист умеет различать эмоциональное состояние, в котором пребывает малолетний, а также помогает ему в преодолении трудностей общения со следователем при допросе.*

***Ключевые слова:** допрос, следственные действия, насильственные действия сексуального характера, малолетние дети, психологический контакт.*

***Для цитирования:** Серых Н. А. Тактические особенности производства допроса малолетних детей при расследовании насильственных действий сексуального характера // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 103–107.*

TACTICAL FEATURES OF THE INTERROGATION OF YOUNG CHILDREN IN THE INVESTIGATION OF VIOLENT ACTS OF A SEXUAL NATURE

Serykh Natalia Alexandrovna, student, specialty 40.05.02 Law enforcement, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: natasha2009.00@mail.ru

Research advisor: **Marina Elena Aleksandrovna**, Candidate of Law, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Criminal Procedure and Criminalistics, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: marina250610@mail.ru

***Abstract.** The article discusses the tactical features of the interrogation of young children in the investigation of sexual violence. The problem is raised related to obtaining the necessary information from a minor victim during the interrogation to identify the person who committed the crime. The scientific significance and problematics of the topic under study lies in the need to improve the quality of the investigation of crimes committed against minors, which is an important task of investigative bodies. Special attention is paid to psychological contact, which is a professional communication between an investigator and a minor interrogated in order to obtain the most detailed information about the crime committed. The involvement of a psychologist is justified in the work, since it is this specialist who knows how to distinguish the emotional state in which a minor resides, and also helps him in overcoming difficulties in communicating with the investigator during interrogation.*

Key words: *interrogation, investigative actions, sexual violence, young children, psychological contact.*

Cite as: Serykh, N. A. (2022) [Tactical features of the interrogation of young children in the investigation of violent acts of a sexual nature]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 103–107.

В современных условиях развития науки криминологии возрастает роль преступлений, связанных с насильственными действиями сексуального характера в отношении малолетних детей. Совет безопасности Российской Федерации подтверждает это своей статистикой за январь–июнь 2021 года. Если в 2020 году цифра составляла – 5861 ребёнок, то уже на следующий год прослеживается увеличение этого количества на 12%. Обозначим, что еще 16 марта 2009 года на совещании по вопросам борьбы с преступлениями против детей, российским государственным и политическим деятелем, Дмитрием Анатольевичем Медведевым, было заявлено, что отношение к детям является результатом, по которому имеется возможность рассуждать о зрелости общества в целом, а также уровне его развития. Кроме того, по его мнению, обеспечение законных прав и интересов несовершеннолетних и малолетних детей, безусловно, является одним из важнейших и определяющих факторов практической реализации поставленных задач по борьбе с преступлениями против детей, тем фактором, от которого зависит будущее нашей страны¹.

С данным высказыванием нельзя не согласиться, ведь эффективная система защиты детей от преступных посягательств представляет собой важнейшую функцию любого государства. Все вышеотмеченное подтверждает необходимость в повышении качества расследования преступлений, совершаемых в отношении малолетних детей, выступающей значимой задачей, стоящей перед следственными органами.

Отметим, что раскрываемость таких преступлений достаточно высокая, однако, несмотря на это, сложности все-таки существуют. Обусловлено это, прежде всего, проблемой получения от малолетнего нужной информации для установления лица, совершившего преступление.

Одним из первоначальных следственных действий является допрос малолетнего потерпевшего, поскольку он обладает первостепенной значимостью и показания потерпевших в большинстве случаев, зачастую признаются одними из важных, а иногда и единственных, доказательств насильственных преступлений сексуального характера. Ввиду этого, при проведении допроса необходимо предельно полно выяснить все обстоятельства совершенного преступления, обращая внимание на детали. Поскольку именно благодаря деталям, имеющимся в расследуемом деле, следователь сможет

не только проверить показания малолетнего потерпевшего, но и тем самым установить лицо, совершившее преступление.

Отметив важность допроса, следует также обратить внимание на имеющиеся трудности, не только процессуальные, но и тактические.

Особенности производства тактики допроса малолетних детей вызывают дискуссии по настоящее время учёными. Так, к примеру, Д. М. Лосев считает, что надежность допроса как способа собирания и проверки доказательств, зависит от установки между допрашиваемым и следователем психологических отношений, образующими определенный психологический механизм, которым в ходе допроса управляет следователь [3].

С данной позицией нельзя не согласиться, ведь в ходе проведения данного следственного действия следователь должен определить тактику допроса малолетнего потерпевшего, используя доверительные отношения, то есть установить психологический контакт.

Психологический контакт – это особое общение следователя, основанное на его профессионализме, с допрашиваемым лицом. Он используется во время проведения допроса с целью создания доверительных отношений с субъектом допроса. Подобные условия предполагают наиболее эффективный способ получения достоверной информации о преступлении.

Понятие подвергается обсуждению и по настоящее время. Н. И. Порубов считает, что психологический контакт представляет собой систему взаимодействия людей между собой в процессе их общения, основанного на доверии: информационный процесс, при котором люди могут и желают воспринимать информацию, исходящую друг от друга. Это необходимо на протяжении всего допроса для эффективного использования тактических приёмов, определяемых психологическим портретом допрашиваемого [6]. Другого мнения придерживается Е. В. Стрельцова, имеющая позицию относительно того, что психологический контакт является проявлением действий со стороны следователя к допрашиваемому для создания комфортной среды, необходимой для получения правдивых ответов [7]. Психологический контакт как наличие особой психологической атмосферы, заключающейся в готовности следователя и допрашиваемого к общению, также рассматривает И. А. Макаренко [4].

¹ Президент России: официальный сайт. – Москва. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/3456> (дата обращения: 18.04.2022).

Проанализировав позиции учёных, можно сделать вывод, что психологический контакт между следователем и малолетним потерпевшим создает не только благоприятные условия для участников процесса расследования преступления, в ходе которых лица готовы воспринимать исходящую информацию друг от друга, но и служит эффективным способом для получения максимально подробной информации о совершенном преступлении. Чем собственно и обусловлена его особая значимость в ходе расследования и раскрытия преступления. Следует также добавить, что следователем при установлении психологического контакта с малолетним потерпевшим может быть выяснено его отношение к сверстникам, к примеру, какие чувства испытывает малолетний по отношению к ним (чуждость, чувство товарищества или же вовсе безразличие). Кроме того, в ходе получения информации от малолетнего потерпевшего, возможно определить его черты характера, круг интересов, а также другие данные, относящиеся к нравственно-психологической характеристике.

Немаловажную роль в установлении психологического контакта с ребенком играет проведение следователем допроса в форме свободного рассказа. От следователя же в этом случае требуется умение применять тактику, направленную на помощь допрашиваемому. Так, например, задавая вопрос, следователю должен убедиться, что малолетним потерпевшим было правильно понято его содержание, в противном же случае, следует изменить его формулировку или же расчленив на несколько более простых вопросов. Исходя из этого, при составлении следователем плана допроса малолетнего потерпевшего важно тщательно обдумать формулировки поставленных вопросов, для того, чтобы они были понятны ребенку и не являлись двусмысленными. Формулировка наводящих вопросов вовсе недопустима.

Для проведения допроса в отношении малолетнего потерпевшего, следователю необходимо выполнить соответствующий комплекс мероприятий, который будет ориентирован на предоставление наиболее благоприятных условий производства данного следственного действия.

Для начала важно решить вопрос о месте допроса малолетнего. Чаще всего, для данной категории граждан, рекомендуется выбирать наиболее привычное для них место, например, школу, дом или же дошкольное воспитательное учреждение. В качестве исключения, в особых случаях, возможно проведение допроса на месте совершенного преступления.

В ходе расследования, появляется необходимость получить от малолетнего потерпевшего как

можно больше информации о внешности преступника, приметах, манерах (походка, состояние опьянения и т. п.). Необходимо установить, знал или не знал потерпевший виновного, имеются ли у него письма, фотографии или иные предметы, полученные от подозреваемого, и при их наличии сразу же произвести изъятие.

Иными словами, при допросе малолетнего потерпевшего следователю необходимо использовать тактические приёмы с учётом личности потерпевшего и выведать необходимую информацию. При наличии сомнений, возможно проведение экспертизы или иной сбор информации для подтверждения слов ребёнка.

Немаловажной тактической особенностью является определение круга участников при допросе малолетних детей. Так, в соответствии с ч. 1 ст. 191 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации допрос малолетнего обязательно должен проводиться в присутствии педагога². Однако следователю необходимо заранее убедиться в том, что, приглашая на данный допрос педагога, его помощь будет действительно существенной и не окажет никакого негативного влияния на получение информации у малолетнего потерпевшего. Ведь, если ребенок почувствует обычное любопытство со стороны педагога или же какую-либо угрозу его интересам, он замкнется, и его информация уже может стать для следователя либо недоступной, либо искаженной.

Кроме того, практикуются случаи, когда малолетние дети страдают какими-либо психическими расстройствами или же отстают в психическом развитии, имеют другие умственные и физические отклонения. В таких ситуациях при проведении следственных действий необходимо наличие психолога.

Некоторые авторы придерживаются позиции относительно обязательного присутствия психолога при проведении допроса малолетнего по делам, которые касаются насилия в отношении ребёнка.

По мнению В. В. Печерского, следователь при исполнении своих обязанностей должен использовать как психологию, чтобы не нанести вред ребёнку, так и педагогические навыки, чтобы расположить к себе ребёнка [5]. Г. И. Гатауллина придерживается похожего мнения и рассматривает участие психолога при допросе малолетнего как помощь для следователя не только в установлении специфических черт, характерных возрасту потерпевшего, но и его физического и психологического развития [2].

Обозначенные позиции ученых являются целесообразными, так как, если главной целью допроса малолетних детей является получение от них полных и достоверных показаний, то участие

² Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 25.03.2022) // Российская газета – Спецвыпуск № 0(2861). 22.12.2001.

психолога в проведении такого следственного действия окажет непосредственное содействие в этом. Это объясняется тем, что участие психолога в ходе проведения допроса данной категории лиц, может помочь в построении доверительных отношений, а также оказании консультационной помощи в составлении вопросов для ребёнка и корректировки поведения под конкретного человека. При условии, если психолог работает длительное время, в таком случае, мы можем говорить об анализе поведения и реакции допрашиваемого на определённые моменты из его рассказа. Поэтому участие психолога является обязательным для участия в допросе.

На основании таких выводов, мы можем говорить о соответствии привлечения специалиста-психолога к тактическим целям допроса.

Важно также учитывать, что в ходе допроса в силу своего возраста, стеснения, а также полученной в результате насильственных действий психологической травмы ребенок не всегда идет на контакт со следователем, дает искаженную информацию или вовсе не предоставляет ее. В связи с чем, целесообразно предложить наиболее активно применять методику игры, проводимой психологом с малолетним потерпевшим, с целью получения правдивой информации от него. Это представляется возможным благодаря знаниям специалиста, которые помогают преодолеть возможные барьеры ребёнка.

Более того, на протяжении всего допроса психологу важно отслеживать эмоциональное состояние малолетнего потерпевшего, всячески стараться поддерживать. В ситуациях, когда ребенок подвергся действиям сексуального характера, психологу также следует убедить его в том, что в случившемся нет его вины. Таким образом, присутствие психолога в ходе проведения допроса станет не только опорой и поддержкой для малолетнего потерпевшего, но и поспособствует в предотвращении у него вторичной травматизации, которая может возникнуть при производстве следственных действий [1].

В настоящем исследовании хотелось бы также подчеркнуть наличие некоторых проблем, существующих в ходе проведения допроса при расследовании насильственных действий сексуального характера в отношении малолетних детей.

Во-первых, имеется ряд ситуаций, когда участие законного представителя может противоречить

интересам малолетнего потерпевшего, к примеру, если подросток не может сосредоточиться при даче показаний, а также рассказать о фактических обстоятельствах по совершенному преступлению, указывает на то, что законный представитель устрашает его или же предпринимает другие противоправные действия. В таких ситуациях, как правило, принимается решение о приглашении иного законного представителя малолетнего потерпевшего, который является его родственником, опекуном или же попечителем.

Во-вторых, нельзя не отметить наличие стеснения, скованности, которые испытываются малолетними потерпевшими в ходе проведения следственных действий при расследовании преступлений, связанных с насильственными действиями в отношении них.

Кроме того, на практике случаются и такие ситуации, когда малолетние потерпевшие дают придуманные ими показания, а также отражают те сведения, которые были внушены их родителями, говорят, что видели произошедшее, хотя на самом деле просто услышали их от кого-то и, возможно, не так интерпретировали полученную информацию в своей голове.

Дети, особенно в младшем возрасте, подвергаются хорошему внушению как родителями, так и преступником. Вследствие чего, возникает множество проблемных вопросов, одним из которых является установление факта совершения преступления в отношении ребёнка.

Ребёнок в силу своего возраста не может разграничить развратные действия и изнасилование, поэтому способен уверенно заявлять неправильную информацию. Бывает и так, что ребёнок специально говорит неправду с целью сокрытия личности преступника, так как это может быть близкий для него человек, к примеру, отец или брат.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что применение тактических приемов к малолетним потерпевшим при допросе имеет огромное значение, поскольку в результате их грамотного использования, следователь не только имеет возможность получить наиболее полную и достоверную информацию от ребенка с целью раскрытия преступления, но и способен защитить его несформированную психику от дополнительного травмирования повторным воспоминанием о случившемся.

Литература

1. Васькэ Е. В. К вопросу об участии специалиста-психолога в подготовке и проведении допроса несовершеннолетнего потерпевшего от сексуального насилия // Психология и право. – 2012. – № 2. – С. 55–65.
2. Гатаулина Г. И. Особенности предмета доказывания по делам несовершеннолетних с психическими аномалиями // Актуальные вопросы уголовного процесса современной России: межвузовский сборник научных трудов. – Уфа : РИО БашГУ, 2003. – С. 76. – URL: <http://kalinovskiy-k.narod.ru/b/ufa20033/30.htm> (дата обращения 18.04.2022).

3. Лосев Д. М. Тактика допроса несовершеннолетних обвиняемых и подозреваемых: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.09 – Саратов, 1982. – 218 с.
4. Макаренко И. А. Система тактических приемов допроса несовершеннолетнего обвиняемого с учетом следственных ситуаций и психологических свойств допрашиваемого: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.09 – Уфа, 1998. – 250 с.
5. Печерский В. В., Ревтова С. Ю. Допрос несовершеннолетней потерпевшей на предварительном следствии и в суде. Изнасилование: монография. – Гродно: ГрГУ, 2003. – 260 с.
6. Порубов Н. И. Допрос в советском уголовном судопроизводстве. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Высшая школа, 1973. – 367 с.
7. Стрельцова Е. В. Тактические и психологические основы допроса несовершеннолетних подозреваемых, обвиняемых: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.09 – Саратов, 2007. – 239 с.

Статья поступила в редакцию: 23.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

ПОЛИТОЛОГИЯ

УДК 32.019.51

ИДЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КОНСОЛИДАЦИИ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВА: ПРОБЛЕМА ТОЖДЕСТВА ПАТРИОТИЗМА И НАЦИОНАЛЬНОЙ ИДЕИ

Лигостаев Артем Александрович, студент, направление подготовки 41.03.06 Публичная политика и социальные науки, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: ligostaev.01@mail.ru

Научный руководитель: **Никитина Татьяна Александровна**, кандидат политических наук, доцент, доцент кафедры рекламы, связей с общественностью и прикладной политологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: nikitina4145@mail.ru

***Аннотация.** В статье проведен анализ процесса формирования национальной идеи в России и рассмотрен опыт «кристаллизации» национальных идей на примере стран англосаксонского мира.*

Автор пришел к выводу, что национальные идеи рассмотренных стран англосаксонского мира строятся на противопоставлении собственной «исключительности» обыкновенности других государств, на приоритете индивидуализма под эгидой государства. В условиях современной России можно констатировать то, что национальной идеи, как таковой, до сих пор не сложилось. Анализируя события прошлого и настоящего, автору видятся два пути формулирования национальной идеи России: возрождение русской идеи или реинкарнация концепции «русского народа».

***Ключевые слова:** национальная идея, общественное сознание, самобытность русской цивилизации, патриотизм, русская идея, концепция «русского народа».*

***Для цитирования:** Лигостаев А. А. Идеологические ресурсы консолидации современного российского общества: проблема тождества патриотизма и национальной идеи // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 108–112.*

IDEOLOGICAL RESOURCES OF CONSOLIDATION OF MODERN RUSSIAN SOCIETY: THE PROBLEM OF THE IDENTITY OF PATRIOTISM AND NATIONAL IDEA

Ligostaev Artem Alexandrovich, student, training program 41.03.06 Public Policy and Social Sciences, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: ligostaev.01@mail.ru

Research advisor: **Nikitina Tatiana Alexandrovna**, Candidate of Political Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Advertising, Public Relations and Applied Political Science, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: nikitina4145@mail.ru

***Abstract.** The article analyzes the process of formation of a national idea in Russia, and examines the experience of “crystallization” of national ideas on the example of the countries of the Anglo-Saxon world.*

The author came to the conclusion that the national ideas of the considered countries of the Anglo-Saxon world are based on the opposition of their own “exclusivity” to the ordinariness of other states, on the priority of individualism under the auspices of the state. In the conditions of modern Russia, it can be stated that the national idea, as such, has not yet developed. Analyzing the events of the past and present, the author sees two ways of formulating the national idea of Russia: the revival of the Russian idea or the reincarnation of the concept of the “Russian people”.

Key words: *national idea, social consciousness, identity of the Russian civilization, patriotism, Russian idea, concept of the "Russian people".*

Cite as: Ligostaev, A. A. (2022) [Ideological resources of consolidation of modern Russian society: the problem of the identity of patriotism and national idea]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 108–112.

После распада Советского Союза в научной гуманитарной среде, а также в политическом пространстве РФ особенно остро активизировалась дискуссия о национальной идее России. В данной дискуссии наметились позиции от ненужности подобного концепта в контексте многонационального государства до возрождения идеалов дореволюционной России, где интеллектуальным стержнем общества являлась Русская нация. Прежде чем вступать в подобные диспуты, необходимо определиться с основными терминами.

Национальная идея – устойчивое ко времени, систематизированное отражение самосознания народа в контексте прошлого, настоящего и будущего своей страны. Отметим, что понятие национальной идеи отлично от понятия идеологии. Последняя является системой концептов-идей, выражающих интересы определённых политических субъектов (партии, классы, нация, общественное движение), направленных «во вне» и/или «внутри» данного государства. Как мы видим, понятие идеологии является более широким и, в том числе, может включать в себя национальную идею.

Для того, чтобы определить место национальной идеи в политической системе, обратимся к структурно-функциональной модели политической системы, сформулированной Г. Алмондом и Дж. Пауэллом [7]. В соответствии с данным подходом, относительно системных функций, национальная идея будет способствовать политической социализации (формировать и трансформировать политические установки в обществе), а относительно функций процесса – влиять на определение политического курса. Относительно функций национальной системы в научном сообществе существуют и другие представления, так, И. Б. Орлов – доктор исторических наук, профессор НИУ ВШЭ, выделяет следующие функции национальной идеи: интегрирующая, снижение напряженности в обществе, укоренение общих ценностей, мобилизующая, стимулирования активности, ориентации на перспективу [4].

Определившись с понятием и функциями национальной идеи, рассмотрим опыт формирования и «кристаллизации» национальных идей на примере стран англосаксонского мира (Великобритания и США), как наиболее успешных (до определенного времени) выразителей данной концепции.

Национальная идея Великобритании формировалась в условиях построения Английской колониальной империи, внутренних распрей между народами Уэльса, Ирландии и Англии, под влиянием

либеральной мысли в контексте свободы для британской нации, рационального эгоизма и гегемонии Британской империи, апогей которой пришелся на период, называемый британским миром (Pax Britannica). Видный либерально-консервативный мыслитель Дж. С. Милль писал: «Единственная свобода, которая достойна этого названия, это та свобода, при которой мы имеем возможность домогаться своего собственного блага, следуя по тому пути, который мы сами себе избираем, при том, однако, условии, что мы не лишаем своих ближних возможности достижения той же цели или не препятствуем им в их стремлении к приобретению тех же благ» [3].

На примере Великобритании можно проследить разветвление на внешнюю (мессианскую) и внутреннюю национальную идею, где внешняя – идея морского господства и обладания колониями во всех частях Земли, а внутренняя – первенство прав личности по отношению к социальному целому – идея, развившаяся в либеральной парадигме в концепцию рационального эгоизма.

После крушения колониальной системы, мессианская идея Британии ушла от господства «империи, где не заходит солнце» в сторону господства англосаксонского мира, став, по сути, «младшим» партнером Америки, которая обрела статус выразителя этого интереса [6].

Национальная идея США формировалась со времен отцов основателей и воплотилась в концепции «Американской мечты» и «плавленного котла», а во внешнеполитическом аспекте – в стремлении «нести» демократию всему миру, что, де-факто, является тем же стремлением к мировой гегемонии (успешно реализуемой Америкой по сей день).

«Американская мечта, – писал Уильям Сэфайр (спичрайтер президента Р. Никсона), – идеал свободы или возможностей, который был сформулирован «отцами-основателями», – духовная мать нации. Если американская система – это скелет американской политики, то американская мечта – её душа» [2]. Конкретизируя данную концепцию, можно сказать, что «американская мечта» – это представление о том, что каждый человек, прибывший в Америку и желающий связать свою жизнь с этой землей, может, приложив достаточно усилий, достичь достойного уровня жизни, иметь частную собственность и быть полноправным членом американского общества. Физическим воплощением этой концепции можно считать американские одноэтажные пригороды (suburban), представляющие собой сообщество домовладельцев, где каждый, помимо дома, име-

ет собственную землю и машину. Примечательно, что ипотечный кризис 2008 года сильно ударил по американскому пригороду, а развитие леволиберальных идей – по американской свободе, что озаменовало если не разрушение, то существенное изменение американских идеалов.

«Американская мечта» получает развитие в концепции «плавильного котла», представляющей собой идеологическое обоснование американской нации. Поскольку Америка является страной иммигрантов со всех точек мира, то возникает потребность в ассимиляции и консолидации такого многонационального общества, в создании единого народа, эту роль и выполняет вышеназванная концепция. В «плавильном котле» усматривалась не столько деидентификация наций, сколько синергичный эффект умножения потенциалов их идентичностей. Впоследствии на протяжении столетия этот образ акцентированно пропагандировался американскими СМИ и насаждался в общественном сознании через систему образования, увеличение роли университетских кафедр в формировании мировоззрения студентов, их идеологизации.

Итак, национальные идеи рассмотренных стран англосаксонского мира строятся на противопоставлении собственной «исключительности» обыкновенности других государств, на приоритете индивидуализма под эгидой государства.

Возвращаясь к России, нужно сказать, что представления о национальной идее формировались под влиянием православия и абсолютизма и выражались в таких концепциях, как «Москва – третий Рим», «теория официальной народности» и т.д. Все эти идеологии, консолидировавшие народ империи, окончательно разрушились после Октябрьского переворота 1917 года [1]. Установившееся советское государство насаждало наднациональную идею мировой революции в контексте идеологии марксизма-ленинизма. Такой коренной перелом в общественном сознании требовал радикальных мер, на которые была готова советская власть. Концепт советского человека создавался в условиях разрушения старых институтов (крестьянская общинность, частная собственность и т.д.), физического уничтожения несогласных элементов, насильственного переселения народов и прочих принудительных мер репрессивного характера. Однако социалистический эксперимент провалился и Советский Союз распался, вместе с ним умерла и наднациональная идея, консолидировавшая «социалистическое» общество, что впоследствии вылилось в национальные конфликты и локальные войны на постсоветском пространстве.

8 августа 1990 года Председатель Верховного Совета РСФСР Борис Ельцин произнес историческую фразу: «Берите суверенитета столько, сколько сможете проглотить» – она была адресована наци-

ональным автономиям РСФСР, которые поспешили осуществить призыв Ельцина, вследствие чего в данных субъектах начался рост националистических и сепаратистских настроений. С последствиями распада СССР, локальных конфликтов и действий власти периода 1990-х годов Россия сталкивается до сих пор. Такая фрагментация национальных меньшинств относительно бывшего советского народа привела к тому, что возрождение русской национальной идеи на долгое время стало невозможным в контексте нового многонационального государства. Однако по мере централизации власти в РФ, роста авторитарных тенденций и в свете последних событий такой вариант развития национальной идеи становится все более вероятным, но на протяжении последних 20 – 25 лет в России пытались реализовать ряд других концепций.

В. В. Путин 5 июня 2003 г. на встрече со студентами заявил, что наша национальная идея – высокие темпы развития экономики, и это было вписано в политический курс страны, который предполагал двукратное увеличение ВВП до 2010 года. Подобные заявления могут генерировать ошибочное понимание концепции, поскольку национальная идея кроется в культуре народа, в его истории и не может замыкаться на планах по увеличению ВВП, как было сказано выше, она определяет политический курс, но не наоборот. В итоге задача не была выполнена, а значит, спекуляция на понятии национальной идеи и попытка использовать ее в целях осуществления политического курса не оправдала себя.

В 2014 году, после возвращения Крыма, президент, отвечая на вопрос, о том, в чем национальная идея России, предпринял попытку вновь её сформулировать: «нет, и не может быть никакой другой объединяющей идеи, кроме патриотизма». Безусловно, патриотизм связан с национальной идеей, поскольку является ее составной частью, но далеко не тождественен ей. И. Б. Орлов предлагает следующую структуру национальной идеи: набор символов и ценностей, объединяющих граждан; идея гражданской нации; патриотизм, программа действий, артикуляция принципов, лежащих в основе национальных интересов.

Учитывая вышеупомянутую структуру, можно рассмотреть концепт «российского народа», который развивается властью последние 30 лет и звучит в риторике спикеров, как что-то само собой разумеющееся. Данный концепт является попыткой возродить понятие «советского человека» с поправкой на российскую действительность, однако не учитывается наднациональный характер советской идеологии и не предпринимаются меры по устранению из дискурса понятия «национальность» с попыткой его замены «российским народом». Мы можем видеть успешность этой модели на примере Америки

(«нация эмигрантов»), однако идеологом, подобных «американской мечте» и «плавильному котлу», позволяющих легитимизировать новую национальную идею в России, не наблюдается.

Анализируя события прошлого и настоящего, автору видится два пути формулирования национальной идеи России. Первый – возрождение русской идеи, представляющей собой спасение самобытной русской цивилизации и возрождения русского народа как станового хребта русской государственности (по выражению Г. А. Зюганова). Необходимо сказать, что в эту сторону уже был сделан ряд политических шагов, таких как закрепление русского языка, как языка государствообразующего народа (выделение русского народа, как государствообразующего), централизация власти, сокращение политической самостоятельности субъектов, позволяющие Кремлю проводить более независимую внутреннюю политику.

Второй – реинкарнация концепции «русского народа», которая будет жизнеспособной только при нивелировании понятий национальных меньшинств, в т. ч. русских, на уровне национального дискурса.

Российский епископ Архимандрит Тихон (Шевкунов) выразил своё отношение к национальной идее так: «в принципе любую идею можно сделать национальной. Была бы государственная воля. Для России же всегда было важно, чтобы эта идея включала в себя важнейший принцип могущества нашей страны, поощрения к поиску «Высшей Правды», к Богу и, наконец, обеспечение социально справедливого общества, гарантом которой выступает все то же сильное государство» [5]. Утверждение о том, что любую идею можно сделать национальной, опроверг В. В. Путин, как мы видели выше, но то, что для формулирования и продвижения национальной идеи в обществе необходима государственная воля – бесспорно, особенно если подходить к этому вопросу с элитистских позиций.

Дело в том, что с точки зрения теории элит организованное меньшинство, управляющее любой организацией, в т. ч. и государством, обладает наибольшим объемом ресурсов как политико-эконо-

мических, так и идеологических. Данные ресурсы элиты задействуют для достижения собственных целей, а также для мобилизации членов организации, с расчетом на то, что их деятельность можно будет перенаправить на осуществление потребностей самой организации.

Таким образом, концепт национальной идеи предстает перед нами в роли инструмента в руках политической элиты, который позволяет ей, мобилизуя общественный ресурс, обеспечивать легитимность собственных решений, но только в том случае, если политическая линия соответствует идейной. Также стоит отметить, что для того, чтобы элиты могли успешно использовать национальную идею, как инструмент эффективного управления и преобразования социального потенциала необходимо, чтобы данный концепт устоялся в сознании масс.

Важным условием для закрепления национальной идеи в общественном сознании является «инструментальное исполнение»: наличие механизма квалифицированной пропаганды, консолидированной интеллектуальной элиты, которая будет создавать идеологическое обеспечение пропаганды, присутствие национальной идеи на уровне образования (начиная со школы), а также эффективная демонстрация достижений государства как внешних, так и внутренних.

В заключение можно сказать что в условиях коренным образом изменяющейся системы международных отношений, а также на фоне новой волны солидаризации российского общества, в связи с последними событиями, у российской власти появляется реальная возможность и потребность сформулировать национальную идею России и запустить процесс по ее закреплению в общественном сознании, проявив твердую политическую волю. Главным условием формулирования подобных установок «сверху» является их соответствие чаяниям большинства народа, исключение возможности спекуляции на национальной идее и качественная работа идеологов, исключающая её дискредитацию, а также соответствие политического курса установленным ценностям.

Литература

1. Иванов-Разумник Р. В. История русской общественной мысли: в 3 т. Т. 1 / подгот. текста, послесл. и примеч. И. Е. Задорожнюка, Э. Г. Лаврик. – М.: Республика; Терра, 1997. – 416 с.
2. Лапицкий М. И. «Американская мечта». От «плавильного котла» к «салатнице» // Национальная идея: история, идеология, миф. – М.: ИСР РАН, 2004. – С. 63.
3. Милль Дж. О свободе / ред. М. А. Абрамов, пер. с англ. А. Н. Неведомского // О Свободе: Антология мировой либеральной мысли (I половины XX века). – М.: Прогресс-Традиция, 2012. – С. 288–392.
4. Орлов И. Б. Национальная идея России как механизм духовной мобилизации и цивилизационной идентичности // Мир и политика. – 2010. – № 7(46). – С. 79–85.
5. Пирогов Н. Л. Поиски национальной идеи // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник: Ежегодник, Москва, 01 января 2016 года – 31 декабря 2017 года / ИНИОН РАН. – Москва: Институт научной информации по общественным наукам РАН, 2017. – С. 673–677.

6. Хедрик Д. Власть над народами. Технологии, природа и западный империализм с 1400 года до наших дней / ред. А. А. Космарский; пер.: А. Матвеевко. – Москва: Дело, 2021. – 560 с.

7. Almond G. A., Powell G. B. (1966) *Comparative Politics: A Developmental Approach*. Boston, Toronto : Little, Brown and company, 348 p.

Статья поступила в редакцию: 05.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 78

ЯЗЫЧЕСКИЕ МОТИВЫ В СОВРЕМЕННОЙ МУЗЫКАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЕ

Селезнев Михаил Алексеевич, студент, направление подготовки 51.03.01 Культурология, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: heimdan0@gmail.com

Научный руководитель: **Орлова Елена Валентиновна**, кандидат философских наук, доцент кафедры философии, культурологии и социологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: orle-@mail.ru

***Аннотация.** Народное музыкальное творчество всегда играло важную роль в жизни наших предков. В песнях и музыке отражались мировоззренческие представления и сюжеты из саг и легенд. С повсеместной рационализацией общества эти особенности постепенно теряют свою актуальность. Однако в современном мире наблюдается тенденция возвращения к этническим корням. На примере исследования языческих мотивов в творчестве современных музыкальных коллективов, таких как «Warduna», «Heilung», «Faun», «Danheim» и т. д., черпающих материал для своих песен в древнескандинавских и древнегерманских сагах и легендах, автором статьи делается вывод, что благодаря этим группам и их деятельности проблема народного творчества становится все более актуальной, способствуя возрождению интереса к традиционным ценностям в современном быстро меняющемся мире.*

***Ключевые слова:** музыка, народная музыка, культура, язычество.*

***Для цитирования:** Селезнев М. А. Языческие мотивы в современной музыкальной культуре // Шаг в науку. – 2022. – № 4. – С. 113–116.*

PAGAN MOTIVES IN MODERN MUSICAL CULTURE

Seleznnev Mikhail Alekseevich, student, training program 51.03.01 Culturology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: heimdan0@gmail.com

Research advisor: **Orlova Elena Valentinovna**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy, Cultural Studies and Sociology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: orle-@mail.ru

***Abstract.** Folk musical creativity has always played an important role in the life of our ancestors. The songs and music reflected worldview ideas and plots from sagas and legends. With the widespread rationalization of society, these features are gradually losing their relevance. However, in the modern world there is a tendency to return to ethnic roots. On the example of the study of pagan motifs in the work of modern musical groups such as “Warduna”, “Heilung”, “Faun”, “Danheim”, etc., drawing material for their songs in the Old Norse and Old Germanic sagas and legends, the author of the article is the conclusion is that thanks to these groups and their activities, the problem of folk art is becoming increasingly relevant, contributing to the revival of interest in traditional values in today’s rapidly changing world.*

***Key words:** music, folk music, culture, paganism.*

***Cite as:** Seleznnev, M. A. (2022) [Pagan motives in modern musical culture]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 4, pp. 113–116.*

Музыка всегда имела огромное влияние на человека. Еще первобытные люди вместе с орудиями труда изготавливали музыкальные инструменты. Мелодии, издаваемые такими инструментами, вместе с особенными напевами помогали жрецам в проведении ритуальных обрядов. Благодаря спе-

цифическому звукоряду, старейшины вызывали дождь, задабривали недружелюбных Богов, просили об удачной охоте, победе над врагами и т.д. Языческие музыкальные мелодии легли в основу формирования музыкального жанра, который в современном мире получил название этнической или

народной музыки. Сегодня народная музыка определяется как «музыкальное, вокально-инструментальное и музыкально-танцевальное творчество народа» [2]. Такие виды творческо-познавательной деятельности И. И. Земцовский считает неотъемлемой частью развития древних обществ. «При разделении труда возникли своеобразные профессии исполнителей (зачастую и создателей), производящих народное творчество – скоморохи (шпильманы) и рапсоды. Народное музыкальное творчество неразрывно связано с жизнью народа. Это неотъемлемая часть народного художественного творчества (фольклора), существующего, как правило, в устной (бесписьменной) форме и передаваемого лишь исполнительскими традициями» [2].

В современном мире фольклорные мотивы в музыкальной культуре, и, так называемые народные песни, не вызывают бурного интереса у большинства людей. Как утверждает О. В. Долженкова: «этническая культура с переходом от традиционного к современному обществу уходит из бытовой и хозяйственной сфер в духовную сферу, в которой также начинает занимать лишь определенную нишу. Этнокультура, в сравнении с культурой массовой, перестает быть непосредственно доступной индивиду» [1]. Такая тенденция представляет определенную опасность для существования народов и этносов. Этническая или народная музыка в дальнейшем и по сегодняшний день является основой самоидентификации человека с собственной культурой. Данная проблема требует определенных решений и проработки в рамках научного рассмотрения и отдельного культурологического анализа.

Целью исследования, представленного в статье, является выявление сюжетных линий в современной музыке, отсылающих к традиционным культурным формам в рамках преемственности и сохранения традиций народов мира.

Поиск и анализ научных изысканий культурфилософской проблематики по исследованию музыкальных предпочтений современной публики выявили существенный дефицит работ, посвященных выделению этнических мотивов в современной массовой музыкальной культуре. Так, исследованию этнической музыки посвящены работы таких авторов, как С. А. Исаева, К. С. Шаров, Е. В. Николаева. Так, в статье Исаевой С. А. «Этнические «Маркеры» музыки устной традиции в концепции И. И. Земцовского» под этнической музыкой понимается «фольклорная музыка, музыка устной традиции с устойчивой этнокультурной характеристикой человека» [3]. К сожалению, в своих трудах названные выше авторы не затрагивают проблему

поиска обобщающих мотивов, сюжетных линий и персонажей языческой мифологии, получивших «вторую жизнь», ставших популярными благодаря включению их в современное творчество отдельных музыкальных коллективов. Так как формат статьи не позволяет вместить в ее рамки глубокое, фундаментальное исследование, на первом этапе представляется необходимым сосредоточить свое внимание именно на выявлении образов, сюжетов и мотивов у представителей отдельных современных музыкальных направлений и жанров.

Каждая страна имеет свои уникальные и самобытные музыкальные мотивы. Специфические качества первобытной языческой культуры (например, синкретизм) формируют общие мотивы, характерные для этнической музыки во всех странах мира. Этно-музыка, являясь универсальной формой коммуникации, позволяет доносить другим народам особенности локальной культурной традиции, лучше понять менталитет народа. Сегодня этническая музыка, в основе своей, служит таким принципам, как сохранение уникальной культурной традиции и демонстрации ее другим народам. Этот принцип активно используется музыкантами, включающими этнические мотивы в свое музыкальное творчество. В наше время, этническая музыка находит свое продолжение и получает новое, актуальное звучание в таких музыкальных жанрах, как фолк. «Фолк – направление в современной рок-музыке, основанное на обработке народных мелодий» [6]. Этимологически понятие фолка отсылает нас к понятию «фольклор».

Многообразие форм фольклора приводит к тому, что исследователи фольклористики дают множество определений данного термина. В контексте поднимаемой в работе проблемы, наиболее близким по смыслу можно считать определение, данное в энциклопедии «Культурология XX века». «Фольклор – простонародное художественное творчество или, по более современному определению, «художественная коммуникация». Эта концепция позволяет распространять употребление термина «фольклор» на сферу музыкального, хореографического, изобразительного и иного простонародного творчества» [7].

Развитие фолк направления естественно привело к становлению отдельного жанра «неофолк»¹. В связи с тем, что данный жанр музыкального творчества относительно новый, в научной литературе еще нет его точного определения. А между тем, неофолк, являясь сочетанием всех предшествующих особенностей фолка и народно-этнической музыки в сочетании с современным музыкальным оборудо-

¹ Как этническая музыка повлияла на современную поп-культуру // Этническая музыка народов мира [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://indiastyle.ru/blog/style-and-moda/etnicheskaya-muzyka> (дата обращения: 13.05.2022).

ванием и развитием интернет ресурсов, делает этот жанр особенно популярным среди молодежи. Отсюда наблюдается тенденция многих музыкальных коллективов, делающих упор на этническую музыку, работать в этом жанре.

Таким образом, современный неофолк можно назвать жаргонным собирательным понятием для всех совокупностей современных музыкальных жанров, активно использующих в произведениях этнические мотивы. Отсюда наблюдается активный интерес многих музыкальных коллективов к созданию композиций, опирающихся на народную музыку, но использующих современные музыкальные инструменты, вокал и т. д.

Наиболее интересно представлен жанр неофолка в работах таких музыкальных коллективов как: «SKALD», «Faun», «Warduna», «Heilung», «Danheim». Данные коллективы появились в регионах Западной и Северной Европы в связи с возрождением интереса к языческому прошлому данных территорий.

Почти все основатели этих музыкальных коллективов родом из таких стран, как Германия, Франция, Ирландия, Швеция, Финляндия, Норвегия, Дания. Так, отличительной особенностью подобных коллективов являются отсылки к древнескандинавским, древнегерманским, древнеирландским текстам (рунам). Принято считать, что «язычество – одна из разновидностей религии, в основе которой лежит поклонение множеству богов, идолопоклонство, а также магические воззрения» [5].

Зачастую акцент в сюжетах песен вышеуказанных групп уделяется знаменитым мифам, легендам, сказкам, сагам, а также памятникам природы и культурного наследия. К примеру, песня «Noguro» музыкального коллектива «Heilung» делает прямые отсылки к древнескандинавским персонажам саг и древнескандинавского пантеона. В первом куплете следуют строчки о турсах, человекоподобных великанах² и легендарном конунге Регине, владеющим колдовством³. Во втором и третьем куплетах идет прямое упоминание древнескандинавских божеств: Тюра (бог справедливой войны, воинского долга и чести), Локи (бог-provokator, бог коварства, лжи и обмана). Помимо всего прочего в тексте уделяется особый акцент природным явлениям и растениям, таким как Тис.

*«Тис – самое зеленое дерево зимой;
часто слышится пение, когда он горит»⁴*

Тема природы и мифа является неотъемлемой частью народных мотивов. Так, песня «Lyfjaberg» норвежского музыкального коллектива «Warduna» посвящена целебной горе под названием «Lyfjaberg». В скандинавской мифологии она, прежде всего, известна как место утешения и исцеления «слабых и больных», которым удается подняться на вершину и принести подношение.

«Оставь его позади, на Целебной горе.

Где реки и ручьи извиваются на север и вниз.

Эта гора исцеляет всех,

кто на неё поднимается»⁵.

Во многих языческих верованиях присутствуют особые миры, «загробные», в которые прибывает душа человека после смерти. Отражена эта тема и в современной фольклорной музыке. Так в песне «Hel» музыкального коллектива «Danheim» в центре сюжета лежит повествование о норнах (богинях судьбы, хранительницах корней мирового древа Иггдрасиля – Урд, Верданди, Скульд), Хельхейме (Царстве мертвых), богини Хель (повелительницы мертвых, дочери Локи, царице Хельхейма), а также мира Нифльхейма (мир великанов-ётунов и богини Хель)⁶. А в произведении «Odinn» группы «SKALD» напрямую идет монолог с главой скандинавского пантеона Одином, попутно перечисляются и все остальные 12 имен божества.

Основой языческих верований является воспевание древних божеств. На примере рассмотренных музыкальных коллективов мы наблюдаем разные формы взаимодействия с Богами древнескандинавского пантеона, начиная от Одина, Мимира и Хель, заканчивая различными мифическими существами по типу норн, ётунов. Отдельное внимание также уделяется первомирам (Нифльхейм, Хельхейм).

Отсюда можно сделать вывод, что современная музыка может выступать не только формой развлечения и проведения досуга, но также и быть способом познания различных культурных особенностей тех или иных народов, их традиций, верований и поднимаемых ими тем. Слушая популярные песни, человек, сам того не подозревая, приобщается к своему прошлому, узнает особенную мелодику и стилистику народного творчества своего этноса. В каждой стране, в зависимости от многих различных

² Что такое Турс? // Сайт «Академик» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1150855> (дата обращения: 15.06.2022).

³ Музыка и музыкальные инструменты народов Севера // Портал «Дети Арктики». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://arctic-children.com/article/muzyka-nas-svyazala/> (дата обращения: 20.05.2022).

⁴ Lyrics Translate. “Lyfjaberg” (Перевод на русский) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lyricstranslate.com/ru/lyfjaberg-целебная-гора.html-1> (дата обращения: 01.06.2022).

⁵ Lyrics Translate. Noguro (Перевод на русский) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lyricstranslate.com/ru/noruro-noguro.html-1> (дата обращения: 10.05.2022).

⁶ Сказание о Сигурде // Портал «Русский след в мировой истории». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru-sled.ru/drevneskandinavskoe-skazanie-o-sigurde/> (дата обращения: 11.05.2022).

факторов, стилистика жанра будет меняться. Если в Западной и Северной Европе при выступлениях используются арфы, скрипки, волынки, флейты, вистлы, то в восточной Европе мы зачастую услышим гусли, балалайки, трещотку, гармонию, а также воспевание славянских родоплеменных обычаев, пантеона богов и славянского единства и т. п.

*«Я воскликну слава роду
Слава русскому народу
За руки возьмёмся братцы
Заплетёмся хороводом»⁷.*

Творчество современных фолк коллективов способствует повышению интереса к традициям и обычаям прошлого, набирая все большую популярность. Все это способствует сохранению и возрождению этнической культуры, ведь именно

этническая культура способна вернуть человека к его корням и уникальности его народа. Сегодня, народные звучания кардинально преобразились, объединились со многими популярными направлениями и заиграли новыми красками. Но, несмотря на это, этническая музыка всегда останется гимном традиций и уникальности каждой страны и народов мира. Однако есть и противоположная сторона такой деятельности, которая приводит к возрождению неоязыческих верований и традиций, опасных для общества: к примеру, традиции жертвоприношений, бесконтрольный рост националистических настроений и т. д. Данная проблема требует отдельного теоретического исследования, что демонстрирует перспективность продолжения работы в рамках поднятой в статье тематики.

Литература

1. Долженкова О. В. Этническая культура на глобальной орбите: феномен пространственного развития тувинской народной музыки / О. В. Долженкова // Новые исследования Тувы. – 2019. – № 3. – 5 с.
2. Земцовский И. И. Народная музыка // Академик: [сайт] – 2020. – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_music/5376/Народная (дата обращения: 21.05.2022).
3. Исаева С. А. «Этнические «Маркеры» музыки устной традиции в концепции И. И. Земцовского» / С. А. Исаева // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 11 (85). – С. 71–74.
4. Николаева Е. В. Мифологические представления как основные мировоззренческие константы, определяющие содержание отечественного музыкального образования в период язычества / Е. В. Николаева // Вестник кафедры ЮНЕСКО музыкальное искусство и образование. – 2013. – № 4(4). – С. 139–153.
5. Русаков В. М. Врата / В. М. Русаков // Дискурс-ПИ. – 2019. – № 1 (34). – С. 111–119.
6. Фолк // Академик: [сайт] – 2020. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/280951> (дата обращения: 12.06.2022).
7. Чистов К. В. Фольклор (в культурологическом аспекте) // Культурология XX века: энциклопедия: [сайт] / главный редактор С. Я. Левит, 1998. – 2000. – URL: <http://cult-lib.ru/doc/culture/encyclopedia-xx-vek/543.htm> (дата обращения: 12.06.2022).

Статья поступила в редакцию: 15.06.2022; принята в печать: 25.10.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

⁷ “Helvegen” – «Слава роду» // ВСЕ ПЕСНИ.com [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vse-pesni.com/song/helvegen-slava-rodu/> (дата обращения: 12.05.2022).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

Журнал «Шаг в науку» является периодическим научным журналом, который призван дать возможность молодым ученым, аспирантам, магистрантам, обучающимся старших курсов представить широкой общественности результаты проводимых научных исследований

К публикации принимаются ранее неопубликованные научные статьи. В случае обнаружения одновременной подачи рукописи в несколько изданий статья будет *ретрагирована* (отозвана из печати).

Статья включает в себя следующие элементы.

УДК. На первой странице статьи, слева в верхнем углу без отступа, указывается индекс по универсальной десятичной классификации.

Заглавие статьи (на русском и английском языках).

Информация об авторах статьи (на русском и английском языках). Информация предоставляется по каждому автору и включает в себя фамилию, имя, отчество автора, а также:

– для авторов, являющихся обучающимися образовательных организаций, – категорию обучающегося (студент, магистрант или аспирант), направление подготовки / специальность (шифр и наименование), наименование образовательной организации, город, e-mail;

– для авторов, являющихся работниками организаций, – ученую степень (при наличии), ученое звание (при наличии), должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы), город, e-mail.

Информация о научном руководителе (при наличии), которая представляется на русском и английском языках и включает в себя фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень, ученое звание, должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы), город, e-mail.

Аннотация (на русском и английском языках). Аннотация является самостоятельным информативным текстом, содержащим краткую версию статьи. Рекомендуемый объем аннотации: примерно 100 слов.

В аннотации следует отразить актуальность, цель, используемые подходы, методы, основные полученные результаты, научную новизну, практическую значимость, направления дальнейших исследований. При изложении материала рекомендуется придерживаться вышеуказанной структуры аннотации.

Ключевые слова (на русском и английском языках). Ключевые слова являются поисковым аппаратом научной статьи. Они должны отражать основную терминологию данного научного исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов: 5–10 слов.

Основной текст статьи. Принимаются ранее неопубликованные научные статьи на русском и английском языках, имеющие показатель оригинальности основного текста, включая аннотацию, не менее 70% и процент некорректных заимствований не более 15%. Основной текст статьи должен содержать обоснование необходимости и актуальности проводимого исследования; описание сути исследуемой проблемы, степени ее разработанности в современной науке; постановку цели исследования, согласованной с названием статьи, ее содержанием и результатами; полученные результаты исследования и их интерпретацию; выводы о научной ценности и (или) практической значимости полученных результатов; рекомендации для дальнейших исследований на основе данной работы. Объем текста статьи, не включая информацию об авторах и список источников, должен составлять не менее 5 и не более 10 страниц авторского текста с межстрочным интервалом 1,5 строки.

Литература. Список литературы должен содержать не менее 7 научных источников. Рекомендуется не включать широко известные нормативные правовые акты, справочные и статистические материалы, ссылки на которые предпочтительнее оформлять в виде подстрочных библиографических ссылок. Литература приводится в алфавитном порядке, иностранные источники указываются в конце списка.

Для оформления списка источников используется ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Правила оформления статьи и ее шаблон представлены на сайте журнала <http://sts.osu.ru>.

Технические требования к оформлению статьи

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате *.doc или *.docx.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt; межстрочный интервал – 1,5 pt., абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста: по ширине.

Поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Графический материал должен быть выполнен в графическом редакторе. Не допускаются отсканиро-

ванные графики, таблицы, схемы. Фотографии, представленные в статье, должны быть высланы отдельным файлом в форматах *.tiff или *.jpg с разрешением не менее 300 dpi. Все графические материалы должны быть чёрно-белыми, полноцветные рисунки не принимаются.

Формулы и символы помещаются в тексте статьи, используется редактор формул Microsoft Equation.

Ссылки на использованные источники должны иметь вид: [5, с. 67], т. е. указывается номер источника в списке литературы и номер страницы в этом источнике. Если страницы не указываются, то ссылка имеет вид: [5]. Список источников приводится в конце текста статьи в алфавитном порядке и оформляется согласно ГОСТ 7.0.15-2008.

К статье отдельными документами прикладываются копия сопроводительного письма (форма на сайте журнала) и для авторского коллектива, состоящего только из студентов и (или) магистрантов, копия рекомендательного письма научного руководителя или иного преподавателя, имеющего ученую степень (форма на сайте журнала).

Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, редакцией не рассматриваются.

Шаг в науку
№ 4, 2022

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова
Верстка – Г. Х. Мусина
Корректурa – Е. Д. Кирилличева
Перевод – В. А. Захарова
Дизайн обложки – М. В. Охин

Подписано в печать 12.12.2022 г. Дата выхода в свет 22.12.2022 г.

Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 14,18. Усл. изд. л. 10,23. Тираж 500. Заказ № 153.

Свободная цена

Адрес учредителя, издателя:

460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13,
Оренбургский государственный университет.

Адрес редакции:

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, д. 13,
каб. 171203, 171204

Тел. редакции: +7 (3532) 37-24-53

e-mail редакции: step-to-science@yandex.ru

Электронная версия журнала «Шаг в науку»
размещена на сайте журнала: <http://sts.osu.ru>

Отпечатано в издательстве Оренбургского государственного университета

Адрес: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13

тел./факс: +7 (3532) 91-22-21

e-mail: 912221@bk.ru