

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



21 2024
ЧАСТЬ II

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 21 (520) / 2024

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

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

Международный редакционный совет:

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

На обложке изображен *Вилейанур Субраманиан Рамачандран* (1951), индийский невролог, психолог, доктор медицины, доктор философии, директор Исследовательского центра высшей нервной деятельности (Center for Brain and Cognition), профессор психологии и нейрофизиологии Калифорнийского университета (Сан-Диего), адъюнкт-профессор биологии Солковского института (Salk Institute).

Рамачандран родился в 1951 году в штате Тамилнад (Южная Индия) в семье дипломатов и ученых. В 1974 году окончил Медицинский колледж Стэнли в Мадрасе. В 1978 году получил степень PhD (философия) в Тринити-колледже Кембриджского университета. В течение двух лет работал в Калифорнийском технологическом институте. С 1998 года Вилейанур Рамачандран — профессор психологии и нейрофизиологии Калифорнийского университета в Сан-Диего.

В начале научной карьеры Рамачандран занимался изучением того, как человеческий мозг обрабатывает визуальную информацию. Затем его интересы сместились в область кортикальной пластичности, он исследовал такие феномены, как фантомная конечность, синдром нарушения целостности восприятия собственного тела, синдром Капгра.

Рамачандран является сторонником теории зеркальных нейронов. Он считает, что их открытие является наиболее важным в истории неврологии последнего десятилетия. Он предпола-

гает, что исследование зеркальных нейронов поможет объяснить многие явления человеческой психики. Рамачандран также предположил, что зеркальные нейроны могут стать ключом к пониманию неврологических основ человеческого сознания и языка.

Вилейанур Рамачандран опубликовал более 120 статей в научных журналах. Он является автором нашумевшей книги *Phantoms in the Brain* («Фантомы мозга»), которая переведена на восемь языков и стала основой для сценария одноименного двухсерийного фильма на Channel 4 Британского телевидения и на PBS в США.

Рамачандран награжден золотой медалью Нидерландской королевской академии наук за заметный вклад в нейрофизиологию, золотой медалью Австралийского национального университета, а также удостоен почетного президентского звания Американской академии неврологии (American Academy of Neurology). Ему присужден орден Падма бхушан — одна из высших гражданских государственных наград Индии, знак признания выдающегося служения нации.

Журнал *Newsweek* назвал его членом «Клуба века» — одним из сотни самых выдающихся людей XXI столетия.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|---|----|
| Гайкова Д. А. Применение ERP-систем в процессе оптимизации логистических процессов транспортных компаний..... | 63 |
| Глебов Д. Д. Применение искусственного интеллекта в исследованиях пользовательского опыта | 65 |
| Дадакузиев А. М. Разработка удобного веб-сайта для проката автомобилей | 68 |
| Ковалев М. А. Влияние игровой индустрии на развитие информационных технологий | 71 |
| Косюк А. В. Разработка веб-сервиса для хранения и передачи данных..... | 72 |
| Кошикова Е. С. Разработка программного модуля для определения зон роста биологического объекта с применением машинного обучения ... | 76 |
| Кузьминова Т. Д. Программное обеспечение для приборно-технологического моделирования | 79 |
| Лагашина А. С. О пользе мобильного приложения по оказанию первичной помощи детям | 80 |
| Лутфуллаев С. Н., Абильда К. К., Бекжан Б. А., Шарданова У. Б., Умбетов А. Ж. Автоматизация процесса сепарирования семян с применением нейросетевых технологий..... | 83 |
| Nurlankyzy A., Sadykova A. A., Tabynbekov A. S. Negative aspects of using artificial intelligence | 85 |

| | |
|--|----|
| Помелов В. А. Дизайн-система как концепция в разработке визуальной идентификации: теоретические аспекты, современные подходы и инструменты | 88 |
| Помелов В. А. Анализ наличия цифровых дизайн-систем среди лучших вузов России (согласно рейтингу RAEX-100 за 2023 год) | 90 |
| Стариков А. Д. Обзор криптографических алгоритмов в сетях интернета вещей | 94 |
| Стариков А. Д. Надежность элементов сети интернета вещей... | 96 |
| Халевин Т. А. Паттерн проектирования «Одиночка» в языке программирования Python..... | 97 |
| Юсупова М. Р. Новые медиа: эволюция информационной эпохи | 99 |

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

| | |
|--|-----|
| Аскерли Р. Р., Иманова Г. И. Подземные хранилища газа: технико-экономический анализ и математическое моделирование | 102 |
| Диас Н. Ф. Применение наножидкостей при повышении нефтеотдачи..... | 104 |
| Карманщиков И. Ю. Преимущества применения фибробетона в мостостроении | 106 |
| Коломеец А. С. Разработка электронного модуля инерциального блока | 107 |
| Ларина Е. С. Реализация инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации..... | 110 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Маринина И. А. Реконструкция системы электроснабжения предприятия..... | 113 | Сайлауов А. Е., Шарипов М. С. Изыскание и исследование устройства для дожигания токсичных выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания | 122 |
| Набиев Д. Е. Sous Vide: научный подход к приготовлению пищи | 114 | Сибирко В. И., Тарасова В. В. Методика определения сроков годности соевого молока с разными условиями хранения | 124 |
| Орынов Т. Б., Иманов А. Ж., Ержан Е. С., Джусупкалиева Р. И. Анализ основных факторов, влияющих на эффективность разработки месторождений с тяжелой нефтью в Казахстане..... | 116 | Сибирко В. И., Тарасова В. В. Технологии розлива напитков на растительной основе | 127 |
| Попов П. Э. Вентиляторы для помещений | 119 | Чикаева А. С. Численное моделирование сталежелезобетонной шарнирно опертой балки | 129 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение ERP-систем в процессе оптимизации логистических процессов транспортных компаний

Гайкова Дарья Андреевна, студент
Самарский государственный технический университет

Исследование производит анализ особенностей применения ERP-систем в процессе оптимизации логистических процессов транспортных компаний. Описаны функциональные возможности данных систем, выделена их роль в автоматизации логистических процессов. Произведен обзор научно-практических сведений, даны авторские выводы.

Ключевые слова: логистика, транспортная компания, ERP-система, процесс, показатель.

The use of ERP-systems in the optimization of logistics processes of transport companies

Gaykova Daria Andreevna, student
Samara State Technical University

The investigation analyses the features of the use of ERP systems in the process of optimizing the logistics processes of transport companies. The functional capabilities of these systems are described, their role in the automation of logistics processes is highlighted. The review of scientific and practical information is made, the author's conclusions are given.

Keywords: logistics, transport company, ERP system, process, indicator.

В современном бизнес-пространстве, где крупные производственные и торговые организации уже не могут обходиться без ERP-систем, эти технологии становятся основой решения текущих задач. Как следствие, средние компании также начинают активно внедрять подобные модели, стремясь не только подражать большим игрокам, но и выделиться на фоне конкурентов за счет технологического прогресса, который становится их преимуществом. Они получают возможность переосмыслить операции и логистику, интегрируя и адаптируя различные функциональные возможности предлагаемых информационных платформ. В процессе выбора подходящих решений, предприятия проявляют избирательность и детальность, что помогает оптимизировать процессы и укреплять свои позиции в индустрии, особенно на этапе реализации изменений [1, 5].

ERP-системы, известные в России как АСУП (Автоматизированная система управления предприятием), применяют единую транзакционную схему для поддержки большинства бизнес-процессов и операций в организации. Их работа требует интеграции всех данных в единую базу для обработки и составления оперативной отчетности. Особенно активно ERP-системы используются в торговых и финансовых компаниях, где большие объемы информации требуют эффективного управления. WMS системы, относимые в России к классу

АСУТП (Автоматизированная система управления технологическими процессами), функционируют для регулирования операций на складах в режиме реального времени. Они включают выполнение базовых действий, таких как поднятие, размещение и пересчет складских коробок. Основной мотивацией для внедрения таких систем на транспортных предприятиях является необходимость унификации производственно-логистических процессов согласно общим стандартам. Главные действия в программе:

- Управление процессами приемки, распределения и хранения товаров на складе;
- Усиление позиций предприятия на рынке;
- Контроль над объемом запасов на складе;
- Минимизация потерь от ошибок персонала [2].

Одна из главных функций, которые выполняет транспортная фирма, заключается в управлении доставкой и хранением товаров, а также в мониторинге и улучшении логистических операций. Чтобы обеспечить высокую эффективность в этих аспектах, крайне важно использовать комплексную систему учета, которая позволяет отслеживать все процессы в режиме реального времени и быстро реагировать на изменения. В этом контексте на помощь приходит ERP-система, интегрирующая все управленческие функции в одну сложную структуру.

Комплексные информационные системы, такие как 1С: Предприятие 8, способны автоматизировать и объединять различные бизнес-процессы организации, что значительно ускоряет работу и повышает общую продуктивность. С использованием современной информационной логистической платформы компания способна усовершенствовать менеджмент собственных ресурсов, что позволяет ей стать более конкурентоспособной и улучшить финансовые показатели. Система облегчает управление запасами на складе, оптимизацию расходов на персонал и другие активы [3, 4].

ERP-система способствует ускорению сбора данных и их обработки, повышая их точность и актуальность, что в свою очередь позволяет руководству и сотрудникам быстрее принимать обоснованные решения и снижать вероятность ошибок или предоставления неправильной информации. Таким образом, компания может эффективно управлять закупками и продажами, следить за процессами перевозки и контролировать качество предоставляемых услуг, обеспечивая высокий уровень удовлетворенности клиентов. Система ERP работает над улучшением качества обслуживания клиентов. Она гарантирует аккуратное выполнение заказов, точное соблюдение сроков доставки и условий договоренностей, что в свою очередь, помогает укреплять лояльность клиентов [4].

Оптимизация рабочих возможностей транспортных фирм происходит путем усовершенствования этапов подачи заявки на грузоперевозки. В ходе автоматизации все необходимые документы будут обрабатываться через систему «1С: Предприятие», работа начинается с того, что после получения заявки и ее проверки на соответствие законодательным нормам, безопасности и надежности она вносится

в систему «1С: Предприятие». После этого заявка направляется в отдел логистики, где происходит дальнейшая её обработка и подготовка необходимых документов. Схематическое представление выполняемых действий можно рассмотреть на рисунке 1 [3].

На первом этапе система получает данные, которые затем направляются в юридический отдел для оформления договора. После того как руководство производит подписание, его сканированная копия загружается в систему. После этого бухгалтерия создаёт счета на оплату и другие необходимые финансовые документы, которые также сохраняются в системе. На конечном этапе, сотрудник отдела логистики отправляет комплект бланков заказчику, также инициирует процесс поиска водителя, производит оценку стоимости перевозки груза, а также координирует условия перевозки, уточняя и дополняя их в соответствии с требованиями клиента.

Таким образом, применение системы 1С: ERP в деятельности транспортной компании значительно улучшит производительность, способствуя ее выводу на качественно новый уровень. Благодаря этому, произойдет улучшение контроля над перемещением грузов, снижение логистических издержек и повышение качества предоставляемых услуг. Но следует заметить, что процесс внедрения такого программного решения требует определенного времени, усилий и привлечения сторонних специалистов в данной области. Необходимо осознавать, что запуск версии 1С: ERP для логистики — это только первый шаг в процессе автоматизации предприятия. В будущем потребуются не только поддерживать систему, но и расширять ее функциональность, добавляя новые модули и адаптируя под растущие нужды бизнеса.

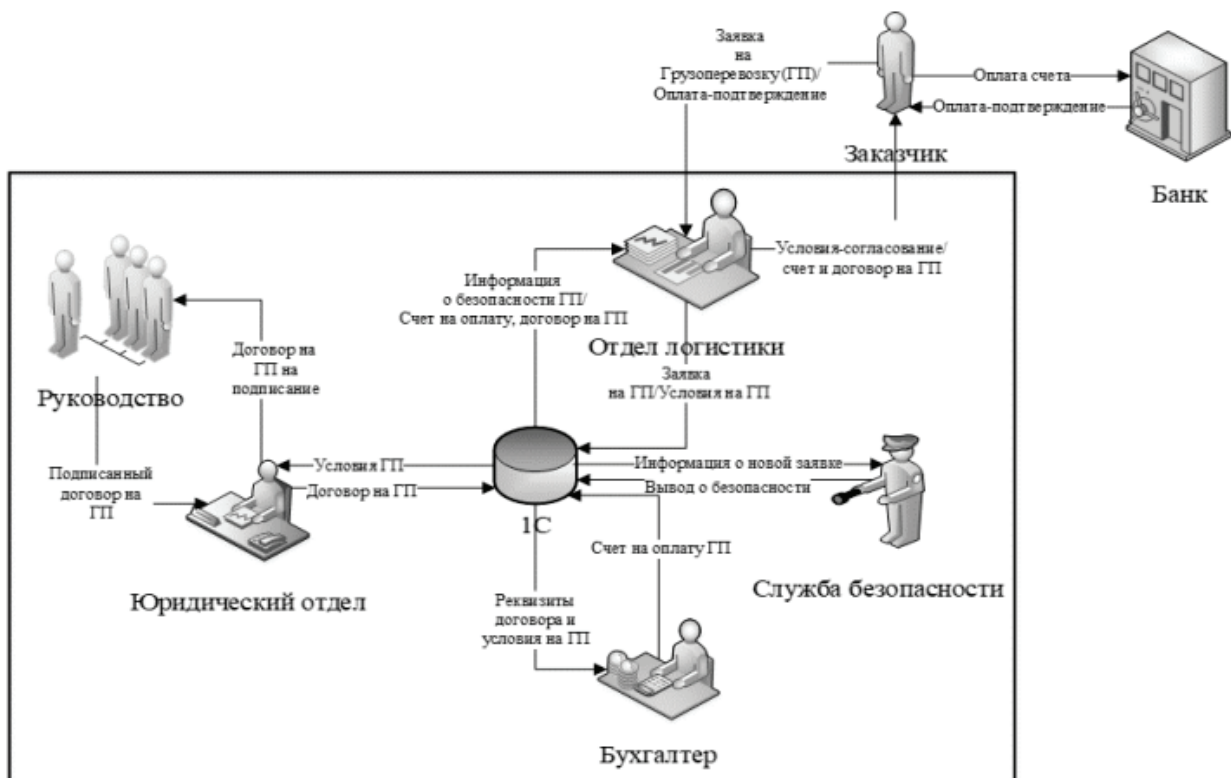


Рис. 1. Схематическое представление выполняемых действий с помощью ER-программы [3]

Литература:

1. Бахатов, Р.М. Интегрированная информационная система управления(ERP) в логистической компании. Особенности внедрения / Р.М. Бахатов, Г.И. Шепелин // Аллея науки. — 2018. — Т. 2, № 4(20). — С. 572–576. — EDN XOHQNJ.
2. Давидов А. В., Антонова Т.С. Системы управления складской логистикой // — 2021. — № 22 (24). URL: <https://scilead.ru/article/604-sistemi-upravleniya-skladskoj-logistikoj>
3. Корнеева, М.С. Оптимизация бизнес-процессов в транспортно-логистической компании с использованием ERP-систем / М.С. Корнеева, Л.Ф. Розанова // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: Материалы IV Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Комсомольск-на-Амуре, 12–16 апреля 2021 года. Том Часть 4. — Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2021. — С. 61–63. — DOI 10.17084/978-5-7765-1482-1-2021-61.
4. Турлаев, Р.С. Использование ERP-систем на рынке транспортно-логистических услуг / Р.С. Турлаев // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. — 2015. — № 1. — С. 259–262.
5. ERP-системы для логистики в средних компаниях • гестиополис // URL: <https://iscsisantarget.com/ru/articles/4703-erp-systems-for-logistics-in-medium-sized-companies> — gesti (дата обращения: 20.05.2024).

Применение искусственного интеллекта в исследованиях пользовательского опыта

Глебов Денис Дмитриевич, студент магистратуры
Самарский государственный технический университет

В статье обзревается основные метрики сферы исследований пользовательского опыта, а также анализируется метод моделей кликов как один из способов применения искусственного интеллекта для оптимизации пользовательского опыта.

Ключевые слова: пользовательский опыт, UX-исследования, искусственный интеллект, модели кликов.

Введение

Исследования пользовательского опыта (англ. *User Experience, UX*) играют ключевую роль в привлечении и удержании пользователей поскольку позволяют создать удобный и приятный в использовании интерфейс и учесть все потребности пользователя. Одним из ключевых методов UX исследований является анализ метрик. Понимание того, как пользователи взаимодействуют с приложением или сервисом, сильно влияет на успешность запуска площадки, на популярность и экономическую успешность.

Применение искусственного интеллекта в UX исследованиях помогает еще эффективнее и точнее понимать намерения пользователя и прогнозировать его дальнейшие действия [2]. ИИ-технологии, такие как машинное обучение и нейронные сети, позволяют обрабатывать огромные объемы данных, выделять скрытые закономерности и создавать предиктивные модели поведения. Таким образом, анализ метрик с использованием искусственного интеллекта способен значительно повысить экономическую эффективность IT-проектов.

Метрики пользовательского опыта

Для того чтобы оценить применимость искусственного интеллекта в сфере UX-исследований требуется проанализировать основные метрики, на которые опираются UX-специалисты.

Пользовательский опыт или *User Experience* — это комплексное восприятие и взаимодействие пользователя с продуктом, услугой или системой, включающее в себя эмоции,

ощущения, удовлетворение и общее впечатление от использования [3]. Он охватывает все аспекты взаимодействия пользователя с продуктом, включая навигацию, дизайн интерфейса, удобство использования, доступность, эффективность выполнения задач и реакцию на обратную связь.

Пользовательский опыт стоит на стыке двух областей научного знания: психологии и дизайна пользовательских интерфейсов. Т. к. человеческое восприятие является довольно субъективным явлением, измерение UX, а также дальнейшая интерпретация результатов, может занимать довольно большое количество времени и ресурсов. Кроме того, на процесс UX исследования могут повлиять различные психологические факторы, к примеру настроение испытуемого [4].

Существующие методы измерения пользовательского опыта пытаются преобразовать субъективные ощущения пользователя от взаимодействия с интерфейсом в ряд объективно измеримых величин, называемых метриками. В UX существуют метрики 2 типов [3]:

Поведенческие метрики. Эти метрики основаны на наблюдении за поведением пользователей в процессе использования, включая действия, клики, время нахождения на странице, скорость выполнения задач и т.д. К таким метрикам относятся:

— *Просмотр страниц:* количество страниц, которое пользователь посетил на вашем сайте

— *Доступность:* процент времени, когда пользователи могут пользоваться вашим сайтом или приложением

— *Задержка:* время отклика (сколько проходит времени, прежде чем нажатие на кнопку приведет к действию)

— *Активные пользователи за 7 дней*: число уникальных активных пользователей сайта или приложения за неделю

— *Время на задание*: сколько времени потребовалось пользователю, чтобы выполнить задание

— *Успешность выполнения заданий*: количество полностью выполненных заданий, поделенное на общее число попыток

— *Ошибки/Индекс ошибок*: сколько раз пользователи вводят неправильную информацию

— *Индекс отказов*: как часто пользователи бросают выполнение задания, например, заполнение данных для оплаты.

Собирать данные метрики довольно легко, достаточно встроить в приложение механизм для отслеживания действий пользователя (встроить триггеры на требуемые действия). Данные будут агрегироваться в автоматическом режиме.

Данный тип метрик довольно важен, но не дает полной картины. Он позволяет отследить интересные закономерности, однако понять почему результаты получились именно такие не получится без использования метрик второго типа [3].

Метрики отношения. Эти метрики предоставляют информацию о том, насколько пользователи считают продукт или услугу ценной, полезной и приятной в использовании. К таким метрикам относятся:

— *System Usability Scale*: основана на опросе об опыте использования сайта или продукта из 10 вопросов, на которые нужно ответить оценкой от 1 до 5. Имеет свою довольно сложную шкалу вычисления

— *Средний показатель удовлетворенности (CSAT)*: основан на опросе об эмоциях пользователя, которые он ощущает при взаимодействии с приложением или от определенных его частей. Вопросы оцениваются по шкале, пользователь заполняет ответы с оценкой от 1 до 5

— *Эмоциональный рейтинг*: Упрощенная версия CSAT, как правило использует общие вопросы, например «Как бы вы оценили опыт использования нашего продукта?». Не имеет особой шкалы для вычисления результатов

— *Юзабилити*: Метрика простоты использования/простоты выполнения задачи — одна из самых часто используемых UX-специалистами. Имеет свою единицу измерения — стоимость взаимодействия. Измеряется посредством исследования: некоторой группе респондентов дается абстрактное задание (напр. найти товар, зарегистрироваться в сервисе). UX-специалист следит за процессом и записывает возникшие проблемы (напр. пользователь не сразу нашел кнопку «Купить»).

— *Индекс потребительской лояльности (NPS)*: метрика, которая показывает отношение пользователя к приложению. Она помогает выяснить, с какой вероятностью он посоветует вас своим друзьям или родственникам. Для сбора метрики пользователь отвечает на данный вопрос, указывая вероятность рекомендации числом от 0 до 10. Далее результат измеряется по шкале.

Все метрики отношения так или иначе основаны на опросе пользователей, либо независимой группы респондентов (в случае с Юзабилити) не знакомых с приложением. Для их сбора достаточно внедрить формы обратной связи в сервис.

При проведении UX исследования специалисты опираются на совокупность метрик, как поведенческих, так и метрик от-

ношения [3]. На основе анализа метрик можно принимать решения как именно следует изменить интерфейс чтобы улучшить впечатления пользователя от сервиса.

Модели кликов для систематизации поведенческих метрик

Одним из способов применения искусственного интеллекта в UX исследованиях является систематизация данных. Как правило сервисы собирают огромное количество поведенческих метрик. Они позволяют объективно проверить эффективность элементов интерфейса, поскольку представляют собой записи о действиях пользователя и содержат информацию о миллионах различных событий. Но, чтобы эффективно обработать поведенческие метрики и сделать выводы о пользовательской активности, нужны продвинутые методы анализа данных. Одним из таких методов являются модели кликов.

Модели кликов широко используются для объяснения или прогнозирования действий пользователей по кликам мыши на определенных участках экрана [1, 5], большинство используемых моделей кликов спроектированы на основе фундаментальных исследований. В основном такие модели полагаются на данные о местоположении (элементов интерфейса, курсора мыши), а наиболее важным источником информации для модели является информация о взаимодействии пользователя с интерфейсом (в основном информация о щелчках мыши). Как правило, информация для моделей хранится в специальных журналах, содержащих информацию о действиях пользователя. Выводы о поведении пользователя делаются на основе выявленных закономерностей в последовательности кликов.

На вероятность клика, однако, влияет положение элемента на странице, что приводит к отклонениям от заданной модели. Красвелл и соавторы [6] предложили каскадную модель (КМ) для борьбы с этой проблемой. Они предположили, что пользователи просматривают результаты поисковой системы сверху вниз, пока не найдут наиболее подходящий из них, после чего кликают на него. В своей канонической форме КМ предполагает, что «единожды кликнувший пользователь никогда не вернется, а тот, кто не нашел результат всегда продолжит работу». Таким образом КМ ограничена тем, что пользователь ищет только один целевой элемент на странице, после чего кликает на него и больше не возвращается.

Другим примером модели кликов является вероятностно-графическая модель (ВГМ) Коллера и Фридмана [7]. В данной модели поведение пользователей представлено как серия наблюдаемых и скрытых событий. ВГМ обеспечивает математически подтвержденный способ сделать вывод о группе событий на основе некоторой информации о других событиях. Большинство вероятностных моделей определяют два типа событий: пользователь просматривает элемент, и пользователь заинтересовался в элементе. ВГМ предполагает, что эти события независимы друг от друга, а нажатие на элемент происходит только если произошло событие одного из двух описанных типов.

Это ограничение было отброшено в модели просмотра пользователем (МПП) [8]. МПП фокусируется на прогнозировании будущей активности пользователей. В зависимости от ранжи-

рования элементов и расстояния до элементов, по которым последний раз щелкали, МПП может оценить вероятность клика. Модель выводит апостериорное распределение для целевых параметров за счет байесовского метода. Вдохновленные МПП, Лю и соавторы [9] предложили байесовскую модель просмотра (БМП), которая имеет в своей основе аналогичные предположения о поведении пользователей. В результате двух серий экспериментов модель подтвердила свою эффективность.

Разные модели кликов имеют разные наборы зависимостей между событиями. Структура зависимостей создается под каждую модель вручную, но некоторые параметры могут быть вычислены. Например, Чен и Фишбахер [10] показали в исследовании, что простые метрики, такие как время ответа и местоположение клика, могут быть использованы как данные для модели. Эти данные можно собрать практически без усилий и дополнительных затрат. В результате эксперимента было выявлено, что информация о времени отклика и информация о положении щелчка дополняют друг друга, объясняя предпочтения испытуемых. Регулярный анализ мест кликов часто используется для оптимизации веб-дизайна [11].

Авторы исследований в области моделей кликов приложили большие усилия к уменьшению систематической ошибки и повышению достоверности модели путем экспериментирования с различными предположениями о поведении пользователей и построения более сложных моделей. В своей основе, целью моделей кликов является получение точной обратной связи об удобстве интерфейса из огромного объема данных пользователей [12, 13]. Для построения модели кликов можно использовать различную информацию помимо самих кликов, например, данные о пользователе, данные о его текущей ак-

тивности и другую собираемую сервисом информацию. Шен и соавторы [14] предложили новую модель персонализированных кликов для описания предпочтений пользователя. Эта модель представляет собой общую схему персонализации, которую можно внедрить в модель кликов. Персонализация позволяет более точно определить поведение пользователей, выявить редкие сценарии или упростить работу с неполными данными.

В недавнем исследовании Цзян и соавторы [15] предложили управляемую данными модель анализа поведения пользователей при публикации онлайн-обзоров. Автор исследовал как количество элементов на веб-странице влияет на клики при публикации обзоров. Поведение участника в данном случае обусловлено его умением читать и взаимодействовать с веб-страницами. Различный опыт в работе с веб-страницами отображается и на позициях кликов пользователей при попытке опубликовать обзор. С помощью предложенной модели можно выявить различные группы пользователей и улучшить пользовательский опыт сайта.

Заключение

UX-исследования позволяют улучшить впечатления пользователя от интерфейса программного продукта, однако анализ метрик может быть довольно трудоемким процессом. Используя искусственный интеллект, а именно модели кликов, можно значительно ускорить проведение исследований пользовательского опыта, что в последствии позволит проектировать более удобные графические интерфейсы повысить удобство сервиса.

Литература:

1. Зубкова, Т. М. Прототипирование адаптивных пользовательских интерфейсов прикладных программ с использованием методов искусственного интеллекта / Т. М. Зубкова, Е. Н. Наточая. // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. — 2019. — № 4. — С. 680–687.
2. B. Yang, L. Wei, Z. Pu Measuring and Improving User Experience Through Artificial Intelligence-Aided Design // *Frontiers in Psychology*. — 2020. — т. 11, № 5 — С. 1–11.
3. Bill Albert, Tom Tullis Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting UX Metrics (*Interactive Technologies*) — 3-е издание — Morgan Kaufman, 2022 г. — 384 с.
4. Расс Унгер, Кэролайн Чендлер UX-дизайн. Практическое руководство по проектированию опыта взаимодействия — Символ, 2019 г. — 327 с.
5. Jiang, G. Feng, X., Liu W., and Xingjun L. Clicking position and user posting behavior in online review systems: a data-driven agent-based modeling approach. // *Information Sciences*. — 2022. — т. 512 — С. 161–174.
6. Craswell N., Zoeter O., Taylor M., Ramsey B. An experimental comparison of click position-bias models // 2008 International Conference on Web Search and Data Mining: докл. Междунар. конф. (Пало-Альто, Калифорния, США)
7. Koller D., Friedman N. Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. — The MIT Press, 2009–1233с.
8. Dupret G. E., and Piwowarski B. A user browsing model to predict search engine click data from past observations // 2008 31st Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval: докл. Междунар. конф (Сингапур) — С. 331–338
9. Liu C., Guo F., Faloutsos C. Bbm: bayesian browsing model from petabyte-scale data // 2009 ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining: докл. Междунар. конф (Нью-Йорк, США) — С. 537–546.
10. Chen, F., and Fischbacher, U. (2016). Response time and click position: cheap indicators of preferences // *Journal of the Economic Science Association* — 2016. — т. 2, — С. 109–126.
11. Guo F., Li L., Faloutsos C. Tailoring click models to user goals // WSDM 2009 Workshop on Web Search Click Data: докл. Междунар. конф (Нью-Йорк, США) — С. 88–92

12. Wang S., Guo W. Sparse multi-graph embedding for multimodal feature representation. // IEEE Transactions on Multimedia — 2017 — т. 19 — С. 1454–1466
13. Shen Z., Lee P.P. C., Shu J., Guo W. Encoding-aware data placement for efficient degraded reads in XOR-Coded storage systems: algorithms and evaluation. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems — 2018 — т. 29 — С. 2757–2770.
14. Shen S., Hu B., Chen W., Yang Q. Personalized Click Model Through Collaborative Filtering // 2012 WSDM: докл. Междунар. конф (Нью-Йорк, США)
15. Jiang G., Feng X., Liu W., Xingjun L. Clicking position and user posting behavior in online review systems: a data-driven agent-based modeling approach // Information Sciences — 2020 — т. 512 — С. 161–174.

Разработка удобного веб-сайта для проката автомобилей

Дадакузиев Анваржон Махмуджон угли, студент магистратуры

Научный руководитель: Ершов Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.

Индустрия проката автомобилей продолжает динамично развиваться, предоставляя удобные решения для транспортировки. В связи с этим возникает необходимость создания платформ, которые бы облегчали аренду автомобилей для пользователей. Целью данного проекта было создание удобного веб-сайта для проката автомобилей, который предоставлял бы пользователям простой и интуитивно понятный интерфейс для аренды транспортных средств. Основные цели платформы включают предложение широкого выбора автомобилей, конкурентоспособные цены, превосходное обслуживание клиентов и беспрепятственное онлайн-бронирование.

Задача состояла в разработке веб-приложения, которое обеспечивало бы электронный доступ к обширной базе транспортных средств, предлагаемых как партнёрскими агентствами по прокату, так и индивидуальными владельцами автомобилей. Для реализации проекта был выбран язык программирования высокого уровня — JavaScript, что позволило создать динамичный и интерактивный интерфейс, удовлетворяющий потребности пользователей.

Сайты для аренды автомобилей представляют собой онлайн-сервисы, которые соединяют владельцев автомобилей с потенциальными арендаторами. Эти сайты обеспечивают доступ к широкому выбору автомобилей для временного использования, что позволяет как владельцам, так и арендаторам получить выгоду от этого процесса.

Анализ процесса работы сайтов для аренды автомобилей включает ряд ключевых аспектов:

Интерфейс и удобство использования: Успешные сайты предлагают удобный и интуитивно понятный интерфейс как для владельцев, так и для арендаторов. Процесс поиска, бронирования, оплаты и общения должен быть простым и доступным.

Безопасность и страхование: Данные сайты должны предоставлять гарантии безопасности как для владельцев, так и для арендаторов. Это включает проверку личности, оценку состояния автомобилей, а также предоставление страхования на случай несчастных случаев.

Рейтинги и отзывы: Системы рейтингов и отзывов играют важную роль в доверии к сайтам. Они помогают установить

репутацию как у владельцев, так и у арендаторов, что способствует улучшению качества обслуживания.

Управление транзакциями и платежи: Эффективная система управления платежами и транзакциями является важной частью процесса. Это включает в себя прозрачные тарифы, удобные способы оплаты и своевременные выплаты владельцам.

Клиентская поддержка: Наличие оперативной и качественной поддержки для решения проблем и ответа на вопросы участников процесса играет важную роль в удовлетворении клиентов.

Соответствие законодательству и правилам: Созданные сайты должны соответствовать местным законам и правилам для обеспечения безопасности и удовлетворения юридических требований.

Инновации и улучшения: Непрерывное улучшение работы сайта, внедрение новых технологий и функциональности помогают привлекать и удерживать пользователей.

Анализ процесса работы сайта для аренды автомобилей включает в себя оценку этих и других факторов для определения эффективности, удовлетворения пользователей и выявления возможностей для улучшений. Обладатели успешных сайтов внимательно следят за отзывами пользователей, внедряют инновации и стремятся к постоянному совершенствованию, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке аренды автомобилей.

В следующей таблице был проведен сравнительный анализ ведущих сервисов по прокату автомобилей на территории России.

Эти платформы обычно предоставляют удобные интерфейсы для бронирования и оплаты, обеспечивают страхование и поддержку клиентов. Анализ различных платформ для аренды автомобилей имеют различные преимущества и недостатки, которых нужно дорабатывать.

Разработка веб-сайта для аренды автомобилей

Разрабатываемый сайт предназначен для предоставления услуг по аренде автомобилей. Он создан для того, чтобы быть максимально удобным для пользователей с разным уровнем владения компьютерными навыками. На сайте пользователи

Таблица 1. Описание различных платформ для проката авто [2], [3], [4]

| Платформа | Описание | Тип аренды | Удобства | Поддержка на дороге |
|------------------|---|-----------------------------|---|---------------------|
| BelkaCar | Одна из крупнейших российских платформ для аренды автомобилей между частными лицами. Широкий выбор автомобилей различных марок и классов. | От нескольких часов до дней | Возможность аренды на любой срок | Да |
| YouDrive | Услуги каршеринга с бронированием и арендой автомобилей через мобильное приложение. Различные модели автомобилей в городах России. | На минуту или час | Мобильное приложение для бронирования | Да |
| RentalCars | Объединяет предложения от местных и мировых арендных компаний. Выбор автомобилей различных классов через онлайн-платформу. | От нескольких часов до дней | Онлайн-платформа для выбора автомобилей | Да |
| Циан Аренда Авто | Сервис аренды автомобилей от портала Циан. Возможность аренды авто в России через онлайн-платформу. | От нескольких часов до дней | Онлайн-платформа для выбора автомобилей | Да |

могут выбрать транспортное средство для личного пользования или профессиональной деятельности, которое будет удовлетворять всем техническим характеристикам, бюджетным ограничениям и личным предпочтениям.

Для просмотра перечня предлагаемых в аренду автомобилей пользователю не обязательно проходить процедуру регистрации. Однако, если в процессе выбора автомобиля пользователь решает арендовать его, требуется пройти простую процедуру регистрации.

Для регистрации на сайте пользователю нужно всего лишь ввести основные данные, такие как имя, адрес электронной почты и создать пароль. Процесс регистрации занимает всего несколько минут и позволяет пользователю получить доступ ко всем функциям сайта. Это включает возможность создавать списки желаемых автомобилей, просматривать подробные истории аренды и получать персонализированные рекомендации.

При создании сайта было уделено внимание множеству факторов для обеспечения максимального удобства пользователей. В частности, пользователи могут выбирать автомобили по различным параметрам, таким как вид топлива, марка, модель и тип автомобиля. Это позволяет сократить время на подбор автомобиля как для арендодателей, так и для арендаторов.

Основная задача сайта — сделать процесс подбора автомобиля максимально простым и удобным. На сайте предусмотрены фильтры, которые помогают пользователям быстро найти подходящий автомобиль. Пользователь может задать параметры поиска, такие как местоположение, бюджет, технические характеристики и другие предпочтения, что значительно упрощает процесс выбора.

Преимуществом разрабатываемого сайта является большая база автомобилей как отечественного, так и импортного производства. Информация о транспортных средствах постоянно обновляется администраторами парков, предоставляя пользователям полные данные о комплектации и возможных недостатках автомобиля, сроках освобождения автомобилей от предыдущих арендаторов, а также необходимости посещения автосервиса.

Каждое транспортное средство имеет подробную карточку, где пользователи могут найти всю необходимую информацию,

включая технические характеристики, фотографии, отзывы предыдущих арендаторов и доступные тарифы. Также на карточке автомобиля отображаются данные о пробеге, состоянии транспортного средства и условиях аренды.

Большое внимание в разработке сайта уделено соблюдению мер безопасности. В частности, используется шифрование данных для защиты личной информации клиентов, а также протоколы безопасного соединения для предотвращения несанкционированного доступа. Кроме того, на платформе предусмотрены механизмы для проверки подлинности арендодателей и арендаторов, что снижает риски мошенничества.

Разрабатываемый сайт предлагает своим клиентам дополнительные услуги, такие как доставка автомобиля к месту аренды, страхование, техническая поддержка на дороге и возможность продления срока аренды через личный кабинет. Веб-сайт также включает раздел с часто задаваемыми вопросами и круглосуточную поддержку клиентов, что позволяет пользователям быстро решать возникающие проблемы и получать помощь в любое время.

При разработке данного сайта предусматривается обеспечения высокой совместимости с различными устройствами. Веб-сайт адаптирован для использования на компьютерах, планшетах и смартфонах. В дальнейшем планируется реализация мобильного приложения, которое позволяет пользователям быстро и удобно арендовать автомобили, управлять своими бронированиями и получать уведомления о состоянии аренды.

Технологическая инфраструктура

Язык JavaScript и библиотека React.js

JavaScript является одним из наиболее популярных и универсальных языков программирования, который широко используется для создания динамичных и интерактивных веб-приложений.

JavaScript используется практически на всех веб-сайтах и поддерживается всеми современными браузерами, что де-

лает его идеальным выбором для разработки веб-приложений. Данный язык имеет огромное сообщество разработчиков, которое предоставляет множество библиотек, фреймворков и инструментов, облегчающих разработку и поддержку проектов. JavaScript позволяет создавать интерактивные элементы на веб-страницах, такие как формы, кнопки и анимации, улучшая пользовательский опыт. Возможность выполнения асинхронных операций, таких как AJAX-запросы, позволяет создавать более быстрые и отзывчивые приложения, которые не требуют перезагрузки страницы для обновления данных. Самое главное JavaScript легко интегрируется с HTML и CSS, а также может взаимодействовать с серверными языками программирования.

React.js использует виртуальный DOM (Document Object Model), который минимизирует количество операций с реальным DOM и значительно повышает производительность приложения. Также она позволяет создавать многоразовые компоненты, что ускоряет процесс разработки и упрощает поддержку кода. Компоненты могут быть легко переиспользованы в разных частях приложения. React.js поддерживает одностороннее связывание данных, что упрощает управление состоянием приложения и делает его более предсказуемым. Библиотека имеет активное сообщество и богатую экосистему, включая множество библиотек и инструментов, таких как Redux для управления состоянием и React Router для маршрутизации. React.js позволяет создавать динамичные и отзывчивые пользовательские интерфейсы, которые отлично работают на различных устройствах, включая настольные компьютеры, планшеты и смартфоны.

Среда разработки Visual Studio Code

Visual Studio Code является легковесным редактором кода, который запускается быстро и потребляет минимальные ресурсы системы. Она предлагает множество расширений для различных языков программирования, фреймворков и инструментов, что делает его очень гибким и настраиваемым. Наличие встроенного терминала позволяет выполнять команды прямо из редактора, что ускоряет рабочий процесс. VS Code предоставляет мощные инструменты для отладки, включая поддержку точек останова, просмотр переменных и пошаговое выполнение кода. Встроенная поддержка системы контроля версий Git позволяет легко управлять изменениями в коде, создавать ветки и выполнять слияния. VS Code обладает отличной поддержкой JavaScript и React.js, включая автодополнение, подсветку синтаксиса и линтеры, что улучшает качество и скорость разработки.

Для создания сайта была использована современная технологическая инфраструктура. Веб-сайт построен с использова-

нием фреймворков React и Node.js, что обеспечивает высокую производительность и масштабируемость. База данных реализована на платформе PostgreSQL, что позволяет эффективно управлять большим объемом данных и быстро обрабатывать запросы пользователей. Также используются облачные сервисы для хранения и обработки данных, что обеспечивает высокую доступность и надёжность работы платформы.

Для продвижения разрабатываемого сайта будет использован комплексный маркетинговый подход, включающий цифровую рекламу, SEO-оптимизацию, социальные сети и партнерские программы. Платформа активно сотрудничает с местными автомобильными парками, туристическими агентствами, гостиницами и другими компаниями, предоставляющими услуги в сфере путешествий и туризма, что позволяет привлекать новых пользователей и расширять базу клиентов.

Заключение

Разработка платформы для аренды автомобилей является сложным и многогранным процессом, требующим учета множества факторов. Основная цель такой платформы заключается в предоставлении пользователям удобного и эффективного способа аренды транспортных средств. Это включает в себя создание удобного интерфейса, который удовлетворяет потребности клиентов, обеспечение безопасности и конфиденциальности данных, а также обеспечение эффективной и масштабируемой работы системы. Использование передовых технологий и алгоритмов позволяет предоставлять пользователям персонализированные рекомендации, делая процесс аренды максимально простым и эффективным.

Функциональность и удобство использования играют важную роль в успехе платформы. Интуитивно понятный интерфейс, простота процесса бронирования и оплаты, а также возможность быстрого поиска подходящего автомобиля существенно влияют на пользовательский опыт.

В целом, разработка сайта для аренды автомобилей требует комплексного подхода и внимания к деталям, учитывая потребности клиентов и опережая ожидания в области функциональности, безопасности и удобства использования.

Веб-сайт будет развиваться, внедряя новые функции и улучшения, чтобы соответствовать ожиданиям и потребностям клиентов. В будущем планируется расширение базы автомобилей, добавление новых партнёрских программ и интеграция с другими сервисами для создания комплексного решения для аренды автомобилей.

Литература:

1. Мокрозуб, В. Г. Реляционные базы данных в автоматизированных интеллектуальных информационных системах: монография / В. Г. Мокрозуб. — Москва: Издательский дом «Спектр», 2011. — 108 с.
2. Каршеринг. — Текст: электронный // belkacar: [сайт]. — URL: <https://belkacar.ru/> (дата обращения: 22.04.2024).
3. Софт городской мобильности. — Текст: электронный // youdrive: [сайт]. — URL: <https://youdrive.today/> (дата обращения: 12.04.2024).
4. Дешевая аренда автомобилей. — Текст: электронный // rentalcars: [сайт]. — URL: <https://www.rentalcars.com/ru/> (дата обращения: 04.04.2024).

5. Современный учебник JavaScript.— Текст: электронный // javascript: [сайт].— URL: <https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 03.04.2024).
6. Прототипно-ориентированный язык программирования.— Текст: электронный // javascript: [сайт].— URL: <https://habr.com/ru/hubs/javascript/articles/> (дата обращения: 08.04.2024).
7. JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов.— Текст: электронный // react js: [сайт].— URL: <https://ru.legacy.reactjs.org/> (дата обращения: 10.04.2024).
8. JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов.— Текст: электронный // react js: [сайт].— URL: <https://worksolutions.ru/useful/React-ili-Vue-что-выбрать-biznesu/#:~:>(дата обращения: 13.04.2024).
9. Запускайте JavaScript повсюду.— Текст: электронный // nodejs: [сайт].— URL: <https://nodejs.org/en> (дата обращения: 15.04.2024).

Влияние игровой индустрии на развитие информационных технологий

Ковалев Максим Андреевич, студент магистратуры
Самарский государственный университет

В этой статье исследуется влияние игровой индустрии на развитие информационных технологий (ИТ), выделяются достижения в области аппаратного и программного обеспечения, а также сетевых технологий. Рассматриваются инновации в области и обсуждаются более широкие последствия для ИТ-сектора.

Ключевые слова: информационные технологии, игровая индустрия, инновации

Игровая индустрия претерпела замечательную трансформацию, эволюционировав от узкого рынка до глобального феномена со стоимостью более 184 миллиардов долларов (на момент конца 2023 года) [1]. Этот рост был вызван растущей популярностью мобильного сектора и онлайн игр, игр-сервисов и киберспорта. Быстрое расширение индустрии оказало глубокое влияние на развитие информационных технологий, стимулируя инновации и расширяя границы возможного.

Достижения в области аппаратного обеспечения

Выпускаемые игры с каждым годом нарастают большими игровыми мирами, их проработка деталей, разнообразие дизайнов и качества текстур растет. С этим растет и требования к системам персональных компьютеров (ПК) пользователей. Также не стоит забывать о киберспорте и соревновательных играх в общем. Хотя такие проекты и не являются требовательными относительно других игр, но максимальная отзывчивость и минимальная задержка, которые дают высокопроизводительные ПК, желательна у профессиональных игроков.

Все это оказывает значительное влияние на развитие аппаратного обеспечения ПК. Производители компьютеров и отдельных его элементов вынуждены постоянно модернизировать характеристики своих товаров, чтобы соответствовать возрастающим требованиям современных игр. Что стимулирует технологический прогресс в области процессоров, видеокарт, оперативной памяти, материнских плат, жестких и твердотельных дисков, а также периферии.

Потребность игровой индустрии в высокопроизводительном оборудовании привела к значительным улучшениям основных элементов компьютера: графических процессоров, центральных процессоров и оперативной памяти. В последние годы они претерпели существенные улучшения.

Например, в Таблице 1 показано как менялись полученные основными видеокартами Nvidia оценки в бенчмарке 3DMark Graphics и их тепловыделение (TDP) со временем [2]. Производительность графических карт 22-го/20-го/18-го годов возросла соответственно в 4,8/2,6/1,46 раз по сравнению с GeForce GTX 1080 2016 года выпуска. Тем более с модели GeForce RTX 2080 началась новая серия карт RTX с технологией трассировки лучей в реальном времени, ранее зарезервированную для высококлассного кинопроизводства и видеопроизводства.

В целом, влияние игровой индустрии на развитие персональных компьютеров трудно переоценить. Растущие требования к аппаратному обеспечению, развитие киберспорта способствуют постоянному совершенствованию и инновациям в этой области. Эти достижения имеют эффект домино, принося пользу другим отраслям, которые полагаются на высокопроизводительные вычисления, таким как научные исследования, анализ данных и искусственный интеллект, кинопроизводство. Можно с уверенностью сказать, что игры будут дальше двигать прогресс компьютерных технологий вперед и вряд ли скоро остановятся.

Инновации в программном обеспечении

Игровая индустрия также стимулировала инновации в разработке программного обеспечения. Игровые движки, такие как Unity и Unreal Engine, стали незаменимыми инструментами для создания игровых сцен, захватывающих впечатления, причем их применение выходит далеко за рамки игр в области архитектуры, автомобилестроения, образования, медицины и другие [3].

Особенно примечательна разработка технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR). Они открывают

Таблица 1. Сравнение графических видеокарт Nvidia разного года выпуска

| Название | 3DMark Graphics Score | Дата выхода | TDP, Вт |
|------------------|-----------------------|-------------|---------|
| GeForce RTX 4090 | 36349 | 2022/09 | 450 |
| GeForce RTX 3090 | 19873 | 2020/09 | 350 |
| GeForce RTX 2080 | 11004 | 2018/09 | 215 |
| GeForce GTX 1080 | 7548 | 2016/05 | 180 |

Примечание. 3DMark Graphics — это программа тестирования графической платы с оценкой ее производительности в виде условных единиц.

новые возможности не только для игровой индустрии, но и для других сфер жизни. В медицине [4] VR используется для тренировки хирургов, диагностики и реабилитации пациентов. В образовании VR позволяет создавать интерактивные уроки и обучающие симуляции. В архитектуре VR помогает визуализировать проекты и позволяет клиентам буквально пройтись по своему будущему дому до начала строительства или по виртуальным онлайн магазинам.

Сетевые технологии и облачные вычисления

Рост онлайн-игр оказал огромное давление на сетевую инфраструктуру, стимулируя разработку высокоскоростных сетей с низкой задержкой. Появились облачные игровые сервисы, такие как Google Stadia и Microsoft xCloud, позволяющие геймерам получать высококачественные игровые впечатления без необходимости в выделенном оборудовании. Эти инновации имеют далеко идущие последствия для более широкого ИТ-сектора, способствуя широкому распространению облачных вычислений и удаленной работы.

Более широкие последствия

Влияние игровой индустрии на ИТ выходит за рамки самого игрового сектора. Инновации, движимые индустрией, имеют далеко идущие последствия для других областей. Например, разработка технологий VR/AR имеет потенциал революционизировать способ обучения, повышая вовлеченность, запоминаемость и имея при этом меньше рисков и затрат для таких сложных профессий как хирург или летчик. Аналогичным образом, достижения в области высокопроизводительных вычислений имеют потенциал ускорить научные открытия, позволяя исследователям моделировать сложные системы и анализировать огромные объемы данных.

В заключение, можно сказать, что игровая индустрия имеет глубокое влияние на информационные технологии, стимулируя инновации, расширяющие границы возможного. Учитывая нынешний, семимильный рост индустрии, вероятно, мы совсем скоро увидим еще более невероятные достижения в области аппаратного и программного обеспечения, а также сетевых технологий.

Литература:

1. The Year In Numbers 2023 // URL: <https://www.gamesindustry.biz/gamesindustrybiz-presents-the-year-in-number-2023>
2. Сравнение всех видеокарт NVIDIA GeForce // URL: <https://gtx-force.ru/sravnenie-vseh-videokart/>
3. Как Unreal Engine используют за пределами игровой индустрии // URL: <https://skillbox.ru/media/gamedev/kak-unreal-engine-ispolzuyut-za-predelami-igrovooy-industrii/>
4. Виртуальная реальность — игра, лечение, жизнь. Технологии VR на службе реабилитационной медицины // URL: https://habr.com/ru/companies/russian_rehab_industry/articles/447558/

Разработка веб-сервиса для хранения и передачи данных

Косюк Александр Васильевич, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград)

В данной статье рассматривается процесс разработки веб-сервиса для облачного хранения и передачи данных, описываются основные аспекты создания серверной части с использованием фреймворка Spring и реализации клиентской части с использованием React, а также приводятся методы обеспечения безопасности и организации файловой структуры.

Ключевые слова: веб-сервис, облачное хранилище, схема алгоритма, REST API, JWT, UUID, графический интерфейс.

В настоящее время интернет стал неотъемлемой частью повседневной жизни каждого человека. Эволюция технологий

и появление портативных устройств, таких как мобильные телефоны и ноутбуки, вызвали возрастающую потребность в доступе

к информации в любое время и из любой точки мира. В этой связи актуальными становятся облачные хранилища данных. Эти инновационные сервисы позволяют пользователю легко загружать свои файлы на удаленные серверы и затем получать к ним доступ с различных устройств, включая телефоны, компьютеры и любые другие устройства с подключением к Интернету.

Облачные хранилища отличаются от традиционных методов хранения данных, которые базируются на собственных компьютерах, портативных устройствах или выделенных серверах, тем, что они скрыты от конечного пользователя. Для пользователя его данные находятся и обрабатываются в виртуальном «облаке», представляющем собой масштабный удаленный серверный ресурс. Эти серверы могут физически находиться в различных местах, включая разные континенты.

В данной статье описывается процесс разработки облачного хранилища, которое позволяет пользователю получить доступ к своим данным с любого устройства, а также передавать их.

Описание разработки серверной части облачного хранилища

Серверная часть облачного хранилища была реализована с помощью объектно-ориентированного языка программирования Java [1], с использованием фреймворка Spring [2]. Написание кода осуществлялось в интегрированной среде раз-

работки IntelliJ IDEA, которая включает в себя интеграцию с различными инструментами, например, Git, Maven и JUnit.

На рисунке 1 представлена схема базы данных веб-сервиса, в которой определены основные сущности и связи между атрибутами.

Далее был разработан алгоритм работы облачного хранилища, а также построена его схема, которая демонстрирует визуальное представление последовательности действий и взаимодействий между различными компонентами системы, начиная от получения команды от пользователя и заканчивая выводом результатов или выполнением запрошенной операции. Данная схема представлена на рис. 2.

Взаимодействие клиента с сервером осуществляется благодаря использованию архитектурного стиля REST API, в основе которого лежит набор конечных точек, с помощью которых происходит связь между компонентами веб-сервиса.

Авторизация в облачном хранилище реализована с использованием Spring Security, обеспечивающего обработку запросов, аутентификацию и управление доступом к ресурсам для защиты приложения от несанкционированного доступа. В основе схемы авторизации лежат JWT (JSON Web Tokens) — компактные токены, представляющие информацию в виде JSON-объекта и состоящие из заголовка (header) с информацией о типе токена и алгоритме шифрования, полезной нагрузки (payload) с данными пользователя и ролями, а также

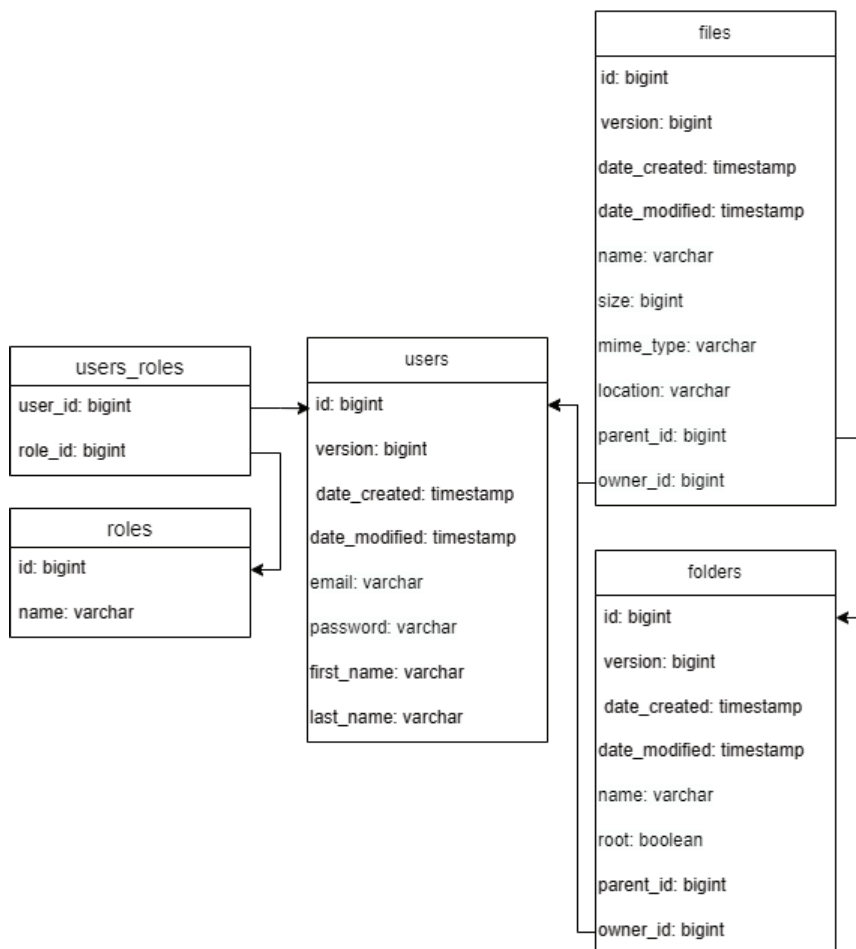


Рис. 1. Схема базы данных веб-сервиса

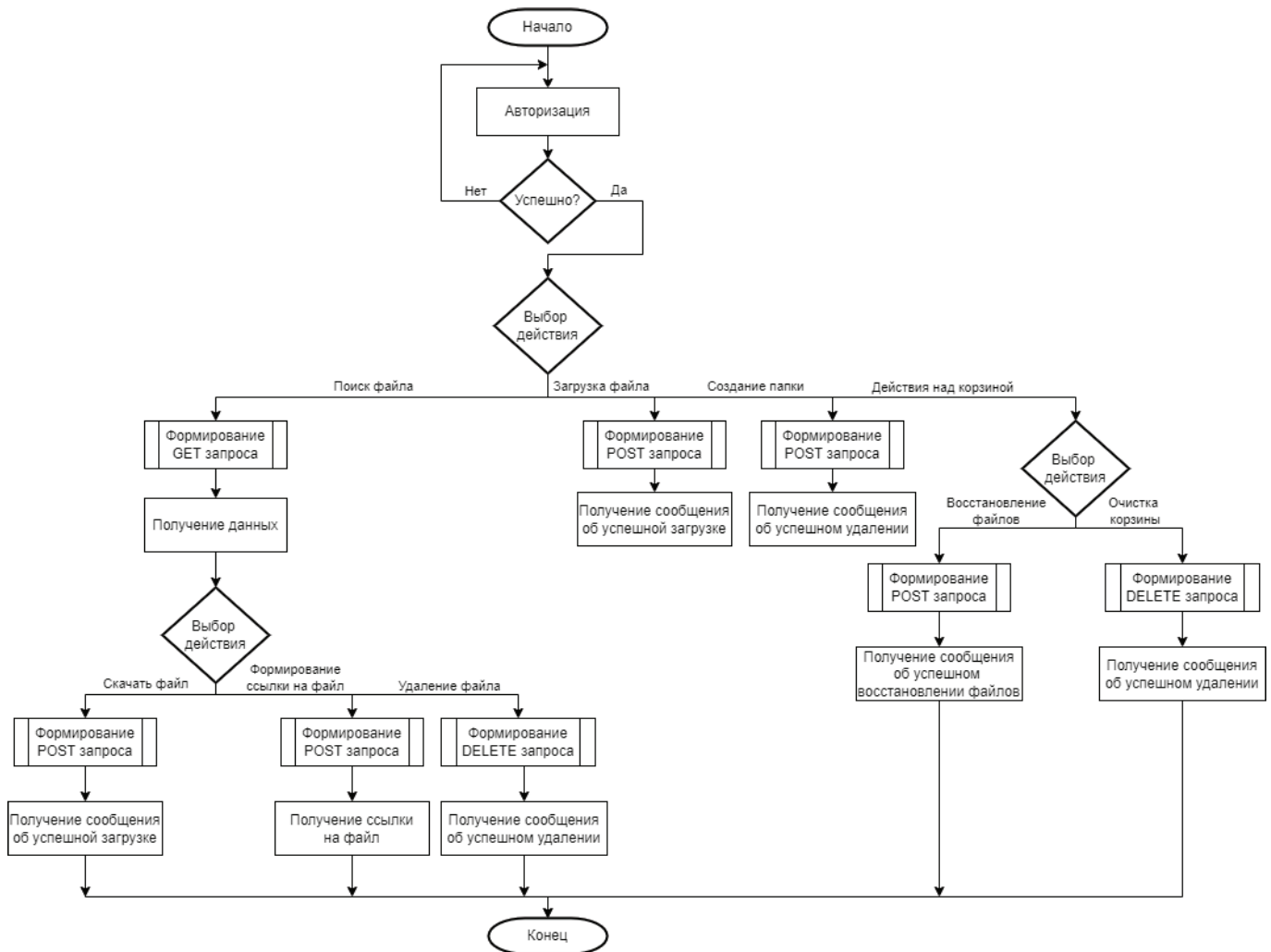


Рис. 2. Схема алгоритмов облачного хранилища

подписи (signature), созданной с использованием секретного ключа. JWT токены позволяют безопасно передавать информацию между клиентом и сервером без необходимости хранения состояния на сервере и защищают от подделки благодаря секретному ключу, известному только серверу [3]. Это обеспечивает надежную и безопасную аутентификацию и авторизацию пользователей в веб-сервисе.

В хранилище пользователь создает иерархию данных, но папки существуют только как записи в базе данных, что позволяет снизить нагрузку на сервер при перемещении каталогов, меняя лишь атрибуты, а не структуру сервера. Файлы на сервере организованы в собственной иерархии папок. При загрузке файла ему присваивается уникальный идентификатор UUID, и на основе первых трех пар символов формируется путь к файлу [4]. UUID становится именем файла, который копируется на жесткий диск по указанному пути, а метаданные сохраняются в базе данных. Этот подход равномерно распределяет файлы и снижает нагрузку на файловую систему, предотвращая ухудшение производительности.

Обмен файлами между пользователями осуществляется через временные ссылки, позволяющие загрузить файл в течение нескольких часов после их создания. Эти ссылки генерируются с использованием токенов JSON Web Tokens (JWT). Токен кодируется

в формат Base64 и объединяется с хеш-суммой, разделенной точками. Пользователь, перейдя по ссылке, предоставляет токен серверу, который проверяет его подпись и срок действия, затем возвращает файл по его идентификатору. Преимуществом такого подхода является отсутствие необходимости хранения ссылок в базе данных, однако ссылки не могут быть отозваны до истечения их срока действия или удаления файла.

Также в разработанном веб-сервисе удаленные файлы и папки перемещаются в специальный контейнер под названием «корзина», который служит временным хранилищем для удаленных объектов, позволяя пользователям восстанавливать данные в случае ошибочного удаления. Корзина — это абстракция для удобства пользователей; в архитектуре сервиса не существует отдельной сущности «корзина». При регистрации пользователя создается корневая папка, которая выступает родительской для всех хранящихся данных. Если файл или папка не имеют родительской папки, они считаются удаленными и отображаются в корзине, вместе с их подпапками и файлами. Для просмотра содержимого корзины пользователи могут открыть специальный раздел интерфейса и, при необходимости, восстановить данные, переместив их обратно в основную структуру папок. Этот механизм гарантирует безопасность и возможность восстановления удаленных данных.

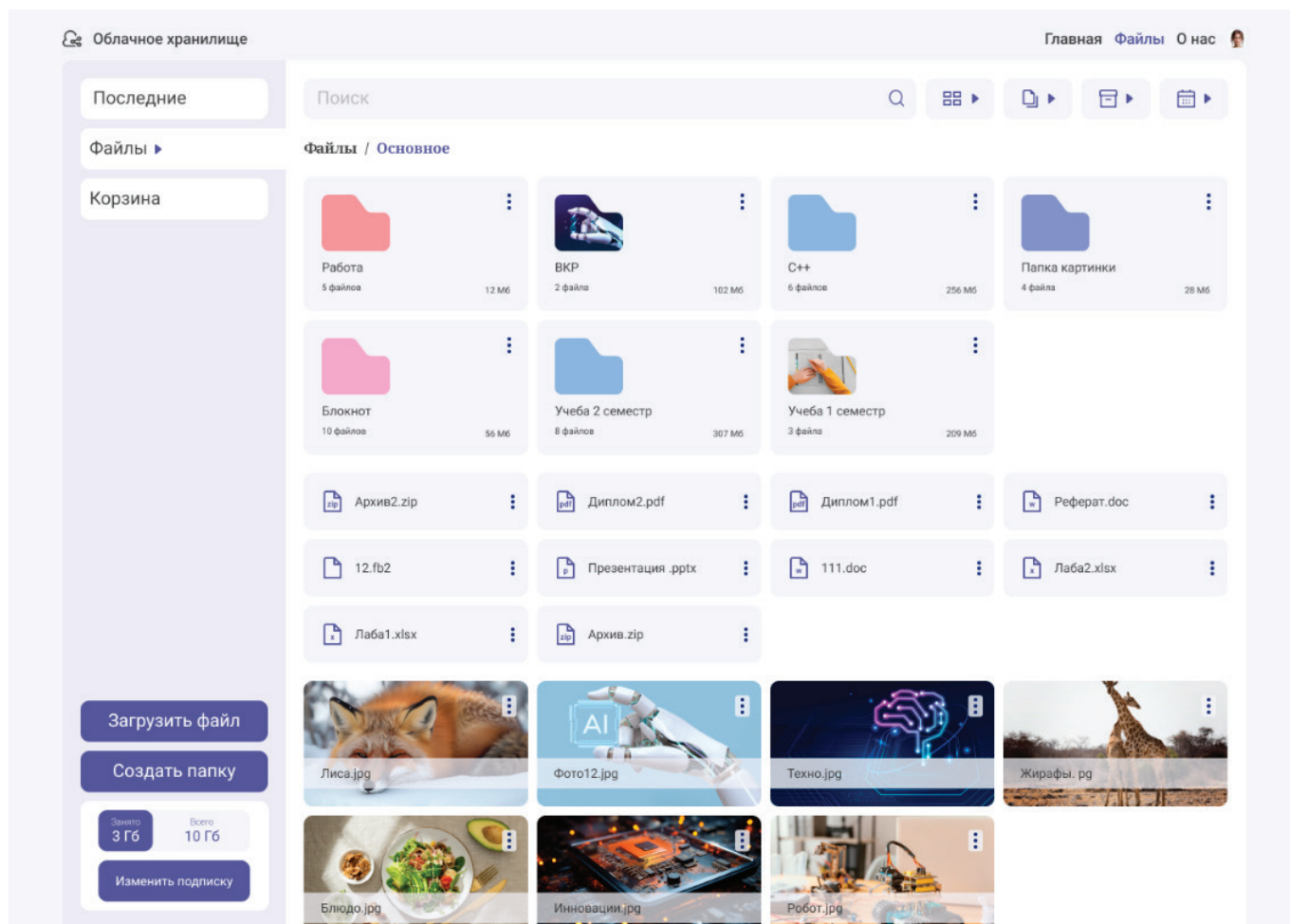


Рис. 3. Экранная форма раздела «Файлы»

Описание разработки клиентской части облачного хранилища

Кроме серверной части также был разработан графический интерфейс, с помощью языков HTML, CSS, JavaScript, с использованием фреймворка React [5], который представляет собой библиотеку, специализирующуюся на создании пользовательских интерфейсов.

В облачном хранилище реализованы следующие разделы: профиль, файлы, корзина, администрирование. На рис. 3 представ-

лена экранная форма раздела «Файлы», с помощью которой осуществляется взаимодействие пользователя со своими данными.

Заключение

В результате работы был разработан веб-сервис облачного хранения данных, который позволяет пользователям эффективно управлять и синхронизировать данные, а также предоставлять к ним доступ другим людям, без необходимости использования физического носителя.

Литература:

1. Изучаем Java / К. Сьерра, Б. Бэйтс. — М.: Эксмо, 2021. 720 с.
2. Spring в действии / К. Уоллс — М.: ДМК Пресс, 2022. 544 с.
3. Habr [Электронный ресурс] — Пять простых шагов для понимания JSON Web Tokens (JWT) — URL: <https://habr.com/ru/articles/340146/> (Дата обращения 17.05.2024)
4. Habr [Электронный ресурс] — Как генерируются UUID — URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/522094/> (Дата обращения 19.05.2024)
5. Документация по фреймворку React [Электронный ресурс] URL: <https://ru.reactjs.org/> (Дата обращения: 20.05.2024)

Разработка программного модуля для определения зон роста биологического объекта с применением машинного обучения

Кошикова Елизавета Сергеевна, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград, Московская обл.)

Одним из основных аспектов автоматизации научных исследований является использование специализированных программ и алгоритмов для сбора, обработки и анализа данных. Разрабатываемый модуль предназначен для разметки и подсчёта зон контраста среза биологического объекта, таким образом, чтобы выделить зоны смены роста и зоны воздействия факторов окружающей среды, с возможностью анализа полученных данных.

Ключевые слова: ПО, программное обеспечение, разметка зон контраста ОС, операционная система, ПМ, программный модуль, ядро, автоматизация, окружающая среда.

Автоматизация научных исследований играет важную роль, ускоряя процесс получения данных, повышая их точность и качество, облегчая анализ. Развитие технологий и создание новых инструментов автоматизации позволяют исследователям эффективнее работать, сокращая время на рутинные задачи, уделять больше внимания анализу результатов.

Использование специализированных программ и алгоритмов для сбора, обработки и анализа данных — важный аспект автоматизации научных исследований. Мощные технологии искусственного интеллекта помогают обрабатывать большие объёмы информации быстро, находя скрытые закономерности, что способствует научному развитию.

Кораллы состоят из карбоната кальция, преимущественно в виде кальцита, а также содержат различные редкие элементы, такие как магний, стронций, барий, йод, молибден, марганец, цинк, кадмий и бром. В дополнение, около 2% массы оси коралла состоит из органических соединений, таких как белки, липиды и сахара [1]. Концентрации микроэлементов, поступающих в коралл из морской воды, и органического вещества, синтезируемого самим кораллом, периодически колеблются по мере его роста. Для изучения скорости роста коралла и процессов поглощения микроэлементов используются различные методы анализа. Структура коралловых ядер представляет собой уникальный архив климатических и экосистемных изменений за длительное временное промежутки. Исследование Японского красного коралла (*Sorallium japonicum*) показало, что при росте его ось расширяется радиально, образуя концентрические кольца роста. Таким образом, концентрические кольца роста можно наблюдать в тонком поперечном сечении оси с помощью пе-

трографического метода прямого микроскопического наблюдения. Дополнительно проведенные исследования температуры воды около места культивирования коралла позволили связать изменения в ростовом кольце со сменой температурного режима. Таким образом, изменения в ростовых кольцах коралла отражают окружающую среду и динамику поглощения микроэлементов в его структуре [1].

Разрабатываемый модуль предназначен для разметки зон контраста на срезах биологических объектов. Изображения ядер кораллов содержат зоны контраста с различными характеристиками (цвет, тон, яркость). Для анализа и обработки разрабатываем ПО, которое будет производить разметку зон, а также производить подсчет количественных характеристик полученной разметки.

В процессе исследования был осуществлен краткий обзор научной области по заданной теме, а также проведено сравнение предполагаемых аналогов разрабатываемого программного модуля. Результаты сравнения представлены в таблице 1.

Коралловые ядра представляют собой эффективное средство для получения информации о исторических событиях. Специалисты все шире применяют метод анализа контрастных зон на срезах кораллов, что способствует дальнейшим научным открытиям в области планетарной и океанической динамики. Однако процесс анализа и разметки контрастных зон на изображениях коралловых ядер остается сложным и трудоемким. Одной из ключевых проблем в данной области является потребность в разработке адаптивных алгоритмов обработки изображений, способных автоматически анализировать различные типы контраста на ядерных срезах кораллов. Для разработки модуля, предназначенного для разметки зон контраста

Таблица 1. Обзор существующих решений

| Параметры сравнения | Компьютерная томография — Siemens Somatom Emotion 16 | Segment Anything | ПМ БОМО |
|---|--|------------------|-----------|
| Автоматизация | Нет | Да | Да |
| Доступная цена | 19 000 000 руб | бесплатно | бесплатно |
| Интерфейс, ориентированный на пользователя | Нет | Нет | Да |
| Минимализация влияния человеческого фактора | Нет | Нет | Да |
| Точность исследования | 99% | 70% | 90% |

на срезе биологического объекта, будут использованы методы машинного обучения и компьютерного зрения.

Вначале, для получения корректного результата, необходимо провести предварительную обработку изображения объекта с целью повешения контрастности, изображения, выделения определённых особенностей. Для этого используем сверточные нейронные сети. Далее проведём разработку алгоритма для автоматического обнаружения и разметки зон контраста на изображениях срезов биологических объектов, алгоритм обработки основан на математических подсчётах. После обработки визуализируем полученные результаты, а также осуществим возможность сохранения и экспорта данных для последующей обработки.

Создание такого модуля позволит исследователям и специалистам в области биологии проводить более точный и объективный анализ срезов биологических объектов и выявлять особенности и закономерности в их структуре и развитии.

Для написания программного модуля были рассмотрены различные языки программирования. Для написания алгоритма обработки изображения и составления отчёта был выбран язык Python. Результаты сравнения языков приведены в таблице 2.

Алгоритм работы спроектированного программного модуля происходит по следующему сценарию:

1. Начало работы модуля;
2. Считывание данных;
3. Проверка условия — данные соответствуют формату. jpg, png;
4. При положительном ответе происходит переход на этап № 5, при отрицательном ответе происходит переход на этап № 2;
5. Передача изображения на предобработку пользователю;
6. Вывод сообщения «Выберите область исследования» и программного окна с интерфейсом для выбора сегмента изображения;
7. Считывание данных, полученных из пользовательского интерфейса;
8. Сохранение выделенной области как отдельного изображения;
9. Передача изображения на обработку нейронной сети;
10. Работа нейронной сети по преобразованию изображения;

11. Передача изображения на обработку для нахождения зон контраста;

12. Работа алгоритма по нахождению и разметки зон контраста;

13. Передача обработанного изображения для корректировки;

14. Пользователь подтверждает результат? При положительном ответе переход на этап 15, при отрицательном ответе — считать данные, введённые пользователем, переход на этап на этап 9;

15. Передача изображения для формирования отчёта;

16. Формирование отчёта;

17. Вывод результата в форму для скачивания отчета.

Схема алгоритма представлена на рис. 1.

Особенность разработки программного модуля для разметка и подсчёт зон контраста состоит в том, что для обнаружения непосредственно самих зон контраста был использован алгоритм, который суммирует значение цветных пикселей и отображает в прямоугольной системе координат гистограмму. Далее происходит нахождение точек экстремума и постановка маркеров в эти точки. После происходит фильтрация точек экстремума для отсека нежелательных, слишком малых, побочных результатов.

Для проверки ПМ было проведено интеграционное тестирование методом черного ящика — тестируемый объект рассматривается в качестве черного ящика, а взаимодействие с ним проверяется только на уровне внешнего интерфейса и функциональных возможностей без предварительного знания о внутренней реализации программы, тестирование интерфейса и приемочное тестирование.

Итоги тестирования: все тесты прошли успешно, все критерии приемочного тестирования выполнены, и программное приложение готово к работе в соответствии с заявленными требованиями.

Особенности эксплуатации разработанного ПО: конечный пользователь программы должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом. Для работы на данном программном обеспечении должен быть выделен специалист, понимающий принципы биологических процессов, в частности, в области коралловедения или дендрологии.

Таблица 2. Выбор языка программирования для написания внутреннего алгоритма

| Язык Характеристики языка | Python | Go | Java | C++ | R |
|--|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Простота синтаксиса для beginner разработчиков | Да | Да | Нет | Нет | Нет |
| Экосистема библиотек | Да | Нет | Да | Да | Да |
| Мультиплатформенность | Да | Нет | Да | Да | Да |
| Интеграция с другими языками | Да | Да | Да | Да | Нет |
| Открытые ресурсы, сообщество | >500 000 на GitHub | >100 000 на GitHub | >1 000 000 на GitHub | >500 000 на GitHub | >300 000 на GitHub |
| Автоматизированный контроль над памятью | Да | Да | Да | Нет | Да |
| Опыт использования, лет | 4 | Нет | 2 | 4 | Нет |

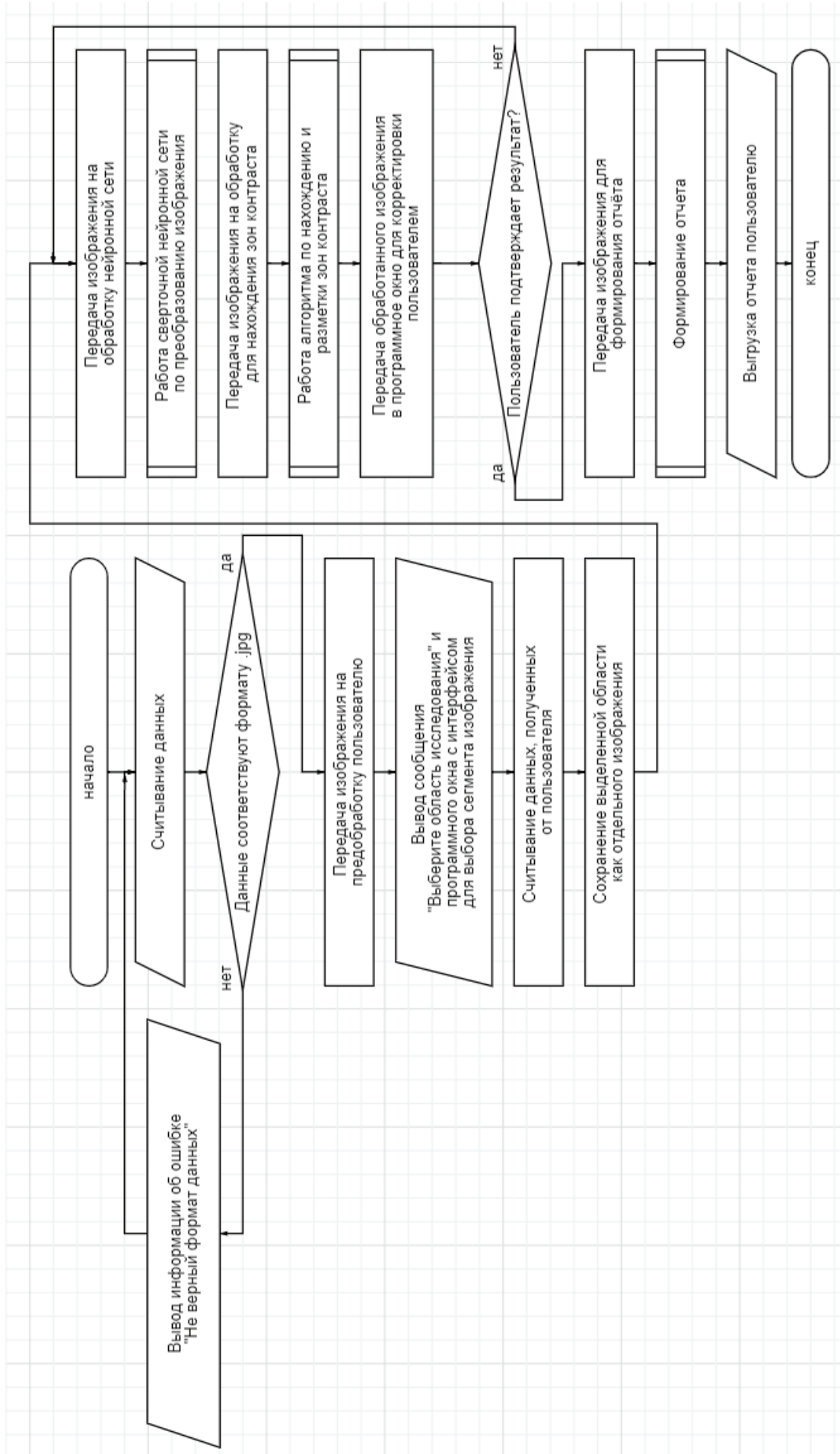


Рис. 1. Схема алгоритма программного модуля

Результатом проведенной работы является рабочая вать разметку и подсчёт зон контраста среза биологического версия программного модуля. ПМ позволяет автоматизировать объект.

Литература:

1. PubMed [Электронный ресурс] Synchrotron μ -XRF mapping analysis of trace elements in in-situ cultured Japanese red coral, *Corallium japonicum*, 2022. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36032948/>

Программное обеспечение для приборно-технологического моделирования

Кузьмина Татьяна Дмитриевна, аспирант

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (г. Зеленоград)

Статья представляет обзор современных программ, используемых для моделирования приборов и технологических процессов. Авторы рассматривают различные аспекты моделирования, включая выбор инструментов, основные функциональности и возможности применения программного обеспечения в различных отраслях. Также анализируют преимущества и ограничения каждой программы, а также подводят итоги о значимости этой области в науке и промышленности. Статья предоставляет полезную информацию для исследователей, инженеров и специалистов, интересующихся эффективным использованием программ приборно-технологического моделирования.

Ключевые слова: программы, моделирование, приборно-технологическое, инструменты.

Software software for instrumentation and technological modeling

Kuzminova Tatyana Dmitrievna, graduate student

National Research University «Moscow Institute of Electronic Technology» (Zelenograd)

The article provides an overview of modern programs used for modeling devices and technological processes. The authors examine various aspects of modeling, including the choice of tools, basic functionality, and the application of the software in various industries. They also analyze the advantages and limitations of each program, and summarize the significance of this area in science and industry. The article provides useful information for researchers, engineers and specialists interested in the effective use of instrument technology simulation programs.

Keywords: programs, modeling, instrumentation and technology, tools.

Программы приборно-технологического моделирования предназначены для моделирования, анализа и оптимизации процессов производства на предприятиях различных отраслей промышленности. Они позволяют моделировать различные процессы, такие как технологические процессы, производственные линии, транспортные системы, складские операции и многое другое.

Такие программы обычно используются для улучшения эффективности производства, сокращения затрат и оптимизации использования оборудования и ресурсов. Они позволяют проводить виртуальные испытания различных вариантов производственных процессов, прогнозировать результаты и принимать обоснованные решения по оптимизации производства.

Программы приборно-технологического моделирования обычно включают в себя инструменты для создания 3D-моделей, анализа производственных данных, оптимизации производственных процессов, а также инструменты для визуализации результатов моделирования. Такие программы могут быть использованы в различных отраслях, включая производ-

ство, логистику, автомобильную промышленность, аэрокосмическую отрасль и другие.

Программы приборно-технологического моделирования также часто включают в себя возможности анализа пропускной способности оборудования, определения узких мест в производственных процессах, прогнозирования времени выполнения задач, оптимизации загрузки оборудования, а также управления запасами и логистикой [1].

Эти программы могут быть также связаны с другими системами управления производством и планирования ресурсов предприятия (ERP), что позволяет более тесно интегрировать моделирование производственных процессов с общей бизнес-стратегией предприятия.

Программы приборно-технологического моделирования могут также включать в себя возможности оптимизации производственных процессов, управления производственными ресурсами, прогнозирования производственных мощностей и даже моделирования влияния изменений производственных параметров на конечный продукт.

Такие программы обычно предоставляют инструменты для виртуального проектирования производственных процессов, анализа пропускной способности оборудования, моделирования производственных цехов и линий, а также оценки эффективности производственных операций.

Кроме того, важными возможностями подобных программ являются анализ рисков и прогнозирование сроков выполнения производственных задач, что позволяет более точно планировать производственные процессы и управлять ресурсами предприятия.

В целом, программы приборно-технологического моделирования представляют собой мощный инструмент для улучшения производственной деятельности и принятия обоснованных решений в области производства [2].

Программное обеспечение для приборно-технологического моделирования (ПТПМ) используется для создания виртуальных моделей полупроводниковых приборов и технологических процессов. Эти модели позволяют инженерам предсказать поведение приборов в различных условиях, что может помочь им оптимизировать дизайн и повысить производительность.

ПТПМ можно разделить на две категории:

— **Программное обеспечение для технологического моделирования:** используется для моделирования процессов изготовления полупроводниковых приборов. Это включает в себя такие процессы, как осаждение, диффузия, травление и ионная имплантация.

— **Программное обеспечение для приборного моделирования:** используется для моделирования электрических характеристик полупроводниковых приборов. Это включает в себя такие задачи, как расчет тока-напряжения, электростатическое моделирование и моделирование шумов.

Некоторые из наиболее популярных пакетов ПТПМ включают:

— **Sentaurus TCAD:** Коммерческий пакет от Synopsys, который предлагает широкий спектр возможностей для технологического и приборного моделирования.

— **Silvaco TCAD:** Еще один коммерческий пакет от Silvaco, который предлагает аналогичные возможности, как и Sentaurus TCAD.

— **MOSES:** Бесплатный пакет с открытым исходным кодом, который фокусируется на приборном моделировании.

— **Device:** Бесплатный пакет с открытым исходным кодом, который фокусируется на технологическом моделировании.

Выбор ПТПМ зависит от конкретных потребностей пользователя.

Преимущества использования ПТПМ:

— **Сокращение времени разработки:** ПТПМ может помочь инженерам быстрее оптимизировать дизайн приборов, что может привести к сокращению времени разработки.

— **Снижение затрат:** ПТПМ может помочь инженерам выявить и устранить проблемы на ранней стадии разработки, что может помочь снизить затраты.

— **Повышение производительности:** ПТПМ может помочь инженерам создавать приборы с более высокой производительностью.

Области применения ПТПМ:

— **Проектирование микросхем:** ПТПМ широко используется при проектировании микросхем для моделирования характеристик транзисторов, других электронных компонентов и микросхем в целом.

— **Разработка солнечных элементов:** ПТПМ используется для моделирования характеристик солнечных элементов и оптимизации их конструкции.

— **Разработка светоизлучающих диодов (Светодиодов):** ПТПМ используется для моделирования характеристик светодиодов и оптимизации их конструкции.

— **Разработка датчиков:** ПТПМ используется для моделирования характеристик датчиков и оптимизации их конструкции.

ПТПМ является мощным инструментом, который может помочь инженерам создавать более совершенные и эффективные полупроводниковые приборы.

Литература:

1. Stefanovic D., Kayal M. Structured Analog CMOS Design. Springer 2008, 290 p.
2. R. Jacob Baker. CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation. John Wiley & Sons 2019.

О пользе мобильного приложения по оказанию первичной помощи детям

Лагашина Анастасия Сергеевна, студент

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)

В статье рассматривается проблема нехватки знаний у родителей и отсутствие опыта при оказании первичной помощи детям, оказавшихся в опасных ситуациях. Взрослые, сталкиваясь с трудностями и испытывая переживания, осуществляют помощь, руководствуясь информацией чаще всего из открытых интернет — ресурсов, которая не всегда в области детского травматизма является правильной и достоверной. Помощью в санитарном просвещении населения могут стать мобильные приложения, основанные на методических рекомендациях и разработках подведомственных учреждений Минздрава России, которые повысят уровень знаний и умений взрослых и в случае экстренной ситуации помогут оказать первичную помощь детям.

Ключевые слова: травма, экстремальная случай, внешние причины травматизма, детский травматизм, виды детского травматизма, первая помощь, валентная информация.

About the benefits of mobile apps for providing primary care to children

Lagashina Anastasiya Sergeevna, student

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)

The article deals with the problem of parents' lack of knowledge and lack of experience in providing primary medical care to children in dangerous situations. Adults, facing difficulties and experiencing anxiety, provide assistance, guided by information, most often from open Internet resources, which is not always correct and reliable in the field of child traumatism. Mobile applications based on methodological recommendations and developments of subordinate institutions of the Ministry of Health of the Russian Federation can help in health education of the population, which will increase the level of knowledge and skills of adults and in case of emergency will help to provide primary medical care to children.

Keywords: injury, extreme case, external causes of injury, child injury, types of child injury, first aid, valence information

Соблюдение правил здорового образа жизни для ребенка, это не только организация питания, режима, закаливания, комфортных условий и др., но это еще и такие действия, события, поведение окружающих, всех членов семьи, которые не должны усугублять сложившуюся ситуацию.

Во всем мире, также и в России маленькие дети умирают или получают инвалидность из-за травматизма в домашних условиях [1]. Многие последствия травм можно было бы предотвратить, если бы взрослые могли грамотно оказать первичную помощь при несчастных случаях.

Детский травматизм выделен экспертами в отдельную категорию травматизма и вызывает тревогу, так как дети получают огромное количество травм. Согласно статистическим данным в России с 2019 по 2022 год пациенты в возрасте 0–17 лет от воздействия внешних причин впервые в жизни получили травмы. Численность детей с травмами, отравлениями и последствиями других внешних причин, к сожалению, не сокращается и составила в 2020 году 2882,1 тысяч детей, в 2021 году 3108,7 тысяч детей, в 2022 году 3238,5 тысяч детей [2]. Преобладающими внешними причинами смертности среди детей являются утопления, удушья, отравления (в том числе алкоголем, медикаментами, средствами бытовой химии), падения с высоты, несчастные случаи в результате неосторожного обращения с огнем. Приоритетным направлением по-прежнему остается защита здоровья младенцев первого года жизни и малышей, которые подвергаются травматизму по мере взросления. [3].

Травма — воздействие на организм различных внешних факторов, приводящее к нарушению структуры, анатомической целостности тканей и физиологических функций. Совокупность травм в определенных группах населения или у контингента лиц, находящихся в одной обстановке, однотипных условиях труда и быта включает в себя понятие травматизма. Детский травматизм определяется как особенный и учитывается по возрастным группам [4]. Травмы классифицируют по такому фактору, как намеренность. Основными причинами непреднамеренных травм у малышей до 1 года и детей до 7 лет на первый план выходят инциденты, связанные с попаданием инородного тела в дыхательные пути, падениями, отравлениями и ожогами, а также с удушьями и утоплениями. В случае возникновения

данных травм ребенку необходимо оказать первую помощь. Первой помощью считаются неотложные действия при несчастных случаях и внезапных заболеваниях, предпринимаемые до прибытия врача, которые включают комплекс срочных простейших мероприятий по спасению жизни человека и регулируются Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011№ 323-ФЗ [5].

Для выявления знаний, умений родителей при оказании первой помощи детям, оказавшихся в опасных ситуациях было проведено исследование. Методом сбора информации для данного исследования явился опрос, проведенный в форме анкетирования. Полуструктурированная анкета на тему «Ваш малыш на улице и дома. Страхи, риски, последствия» была разработана самостоятельно на основе литературы по детскому травматизму и профилактике непреднамеренных травм, методических рекомендаций по оказанию первичной помощи детям и распространена среди родителей малышей детских дошкольных учреждений г. Костромы. Литература, методические рекомендации и разработки подведомственных учреждений Минздрава России по детскому травматизму это по своей сути инструкции к действию в случае возникновения опасной (критической) для ребенка ситуации, когда решение принимается взрослым человеком незамедлительно, до приезда бригады скорой помощи [6,7].

Результаты

По данным анкетирования выявлено, что основными инцидентами, с которыми столкнулись родители стали порезы, ссадины, ушибы (48,6%), травмы глаз, носа, ушей, а также удушья в результате попадания инородного тела (34,3%), падения с высоты (14,3%), отравления (31,5%) и ожоги (20%). Взрослые, оказавшись рядом с ребенком в момент экстремальной ситуации, хотя и переживают ужас и испытывают некоторую беспомощность, всё равно стараются контролировать свои эмоции (80%) и принимать рациональные решения (54,3%). Принимаемые решения в области детского травматизма не всегда являются правильными, так как у взрослых не хватает полноты знаний (50%) и опыта (53%) по оказанию первичной помощи детям. Родители, которые не сталкивались с экстренными ситуациями

в случае необходимости оказания первой помощи, могли бы испытать страх неправильно оказать помощь (48,5%), а более трети опрошенных респондентов начали бы теряться (34,8%).

При принятии решений для оказания первичной помощи взрослые берут за основу информацию из книг и методических рекомендаций (33,3%), используют опыт знакомых (34,8%), пользуются поисковыми системами Google, Yandex, Opera (65,2%), площадками, такими как форумы, социальные сети (24,2%), смотрят видеоролики на платформе YouTube (16,7%). Большинство взрослых на сегодняшний день отдают предпочтение цифровым сервисам, вероятнее всего по причине удобства использования и скорости, так как системы предлагают моментальные решения и ответы, что экономит время родителей. Поиск информации в пространстве приносит не только положительный эффект. Велика вероятность столкнуться с недостоверной информацией, что может привести к неправильным выводам, ошибочным убеждениям и в конечном итоге может повлиять на принятие решений. С данным заключением согласились более половины респондентов (78,8%). Следует отметить, что трактовка информации на различных сайтах может отличаться из-за различий в контексте и это также затрудняет понимание различных вопросов родителями (45,5%). В интернет-пространстве представлено достаточное количество информации, которое требует значительных усилий и времени для её прочтения и поиска, к такому выводу пришли 43,9% респондентов из числа опрошенных. Веб-сервисы могут быть недоступны из-за сбоев в сети или проблем с интернет-соединением. Кроме того, не все пользователи интернета имеют доступ к данным или не могут их найти, также существуют закрытые сервисы с информацией, которая доступна только для определенной аудитории, например для части профессиональных медицинских сообществ.

В целях структурирования данных и выделения основ оказания первичной помощи детям, оказавшихся в опасных ситуациях респондентам было предложено ответить на вопрос: «Вызов ли у Вас интерес наличие мобильного приложения

с информационной базой для принятия срочных решений в экстренной ситуации и оказания первой помощи составленной на основе практик и рекомендаций ведущих врачей Минздрава России?». Большинство респондентов (94%) ответили на данный вопрос положительно и считают, что мобильное приложение было бы для них «полезно», «интересно», «необходимо» и «спасло бы чью-то жизнь и здоровье».

Целью разработки мобильного приложения должно стать санитарное просвещение родителей для своевременных действий в отношении детей, оказавшихся в опасных ситуациях и соблюдение при этом их алгоритма на месте оказания первой помощи. Грамотные действия на первоначальном этапе будут хорошим помощником бригаде врачей скорой помощи.

Разработчикам мобильного приложения предлагается отразить четкий алгоритм действий, который должен составляться на основании рекомендаций ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России.

Отличительными особенностями мобильного приложения может являться:

- наличие модуля «Запрещено!»
- наличие модуля «Детская аптечка»
- наличие модуля «Алгоритмы оказания первой помощи детям»
- наличие модуля «Симулятор оказания первой помощи детям»
- наличие красной кнопки для вызова бригады скорой помощи
- наличие аудио-подсказчика
- наличие рисунков и фотографий

Большая часть населения сегодня пользуются небольшими беспроводными вычислительными устройствами, такими как смартфоны, планшеты. Мобильное приложение, установленное на эти устройства, может помочь родителям не только структурировать и освежить знания, но и в случае экстренной ситуации оказать первую помощь детям.

Литература:

1. Всемирный доклад о профилактике детского травматизма. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2008.— Текст: электронный // https://sdp3.ru/d/435002/d/doklad_voz_po_profilaktike_travmatizma_u_detey.pdf: [сайт].— URL: (дата обращения: 14.05.2024).
2. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин у детей в возрасте 0–17 лет /.— Текст: непосредственный // *Здравоохранение в России. 2023 Статистический сборник*.— Москва: Росстат, 2023.— С. 84–85.
3. Указ Президента Российской Федерации от 17.05.2023 № 358 «О Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года».— Текст: электронный //: [сайт].— URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202305170008?index=4> (дата обращения: 14.05.2024).
4. Травматология и ортопедия: учеб. для студ. учреждений высш. мед. проф. образования / [Г. М. Кавалерский, А. В. Гаркави, Л. Л. Силин и др.]; под ред. Г. М. Кавалерского, А. В. Гаркави.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Издательский центр «Академия», 2013.— 640 с.
5. Первая помощь детям. Советы для тех, кто хочет помочь, когда ребенку плохо / [Л. С. Намазова-Баранова и др.]; под ред. А. А. Баранова, Л. С. Намазовой-Барановой.— М.: ПедиатрЪ, 2020.— 92 с.— (Союз педиатров России).
6. Мир вокруг детей: безопасность и здоровье / под ред. А. П. Фисенко — ФГАУ НМИЦ здоровья детей Минздрава России.— М.: Деловая полиграфия, 2023.— 184 с.
7. Как оказать первую помощь при разных детских травмах.— Текст: электронный //: [сайт].— URL: https://dszn.ru/uploads/editor/9f/92/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%2016_07.pdf (дата обращения: 14.05.2024).pdf

Автоматизация процесса сепарирования семян с применением нейросетевых технологий

Лутфуллаев Сабит Ныгматуллаевич, студент магистратуры;
Абильда Кымбат Калкенкызы, студент магистратуры;
Бекжан Бактыбек Адилбекулы, студент магистратуры;
Шарданова Улдана Бекмураткызы, студент магистратуры;
Умбетов Адильхан Жумадилович, преподаватель

Научный руководитель: Балабекова Мадина Оразалиевна, кандидат технических наук, доцент
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова (г. Шымкент, Казахстан)

Важным приоритетным направлением развития экономики РК является достижение лидирующих позиций на мировом продовольственном рынке и наращивание производств пищевой промышленности [1]. Интенсивный прирост потребления продуктов питания, в условиях постоянного роста населения формирует высокие требования к качеству и конкурентоспособности пищевого продовольствия. Анализ состояния автоматизации технологических процессов в пищевой промышленности указывает на отсутствие эффективных современных систем управления качеством выпускаемой продукции на действующих предприятиях. Это обусловлено разнообразием параметров, большими объемами производства, сложностью информационных потоков и нелинейностью данных. В результате существует значительный потенциал для улучшения качества и эффективности производства пищевого ассортимента на всех этапах их изготовления путем внедрения интеллектуальных технологий.

Рассматриваемый в данной статье процесс сепарации семян относится к сложным нестационарным объектам, критерием управления которого является автоматизация контроля органолептических показателей семян в потоке производства. Модернизированная схема автоматизации данного процесса представлена на рисунке 1.

Система автоматического управления ТП предусматривает:

- 1) Контроль загрузки бункера поз. 2 на номинальном значении $M_{\text{ном}} = 35, 100$ кг.
- 2) Регулирование расхода воздуха, поступающего в сепараторы с различными размерами сит поз. 4, 6 с коррекцией по частоте вращения сит, $F_{\text{ном}} = 1200, 1500$ м³/час, $Z_{\text{ном}} = 2,5, 5$ об/мин.
- 3) Автоматический контроль органолептических показателей — коэффициент извлечения примесей $q_{\text{ном}} = 80, 87\%$ и внешний вид семян подсолнечника (размер, цвет и целостность) согласно поставленному критерию управлению.
- 4) Контроль влажности семян после сепараторов и их обжарки, $W_{\text{ном1}} = 13,5, 14\%$, $W_{\text{ном2}} = 1,0, 1,2\%$.
- 5) Регулирование температуры в жаровне поз.8 с коррекцией по расходу пара и оптимального времени обогрева 3, 40 мин, $F_{\text{ном}} = 60, 90$ м³/час, $T_{\text{ном}} = 110, 120^{\circ}\text{C}$.

Решение задачи онлайн контроля показателей качества выпускаемого продукта возможно лишь с применением нейронной сети и перспективных систем технического зрения, видеокамеры, которых располагаются оптимально над конвейерными лентами 5. Нейронная сеть обучена таким образом, что распознает различные примеси и оценивает внешний вид семян на цвет, целостность и их размер.

Анализ существующих методов управления на основе нейронной сети показал, что наиболее перспективным является

метод инверсного специализированного воздействия на процесс сепарирования семян. При этом модель нейронной сети непосредственно обучается на инверсии модели объекта управления путем обратного распространения выходного сигнала контроллера с обратной связью. Нами предложен перспективный вариант такого управления, позиционирующий как прогнозирующее модельное управление на основе нейронной сети (рис. 2). Предложенное решение позволит получить адаптивную систему, способную самообучаться, параллельно обрабатывать сигналы и вырабатывать управляющие сигналы на основе алгоритма «обратного распространения во времени».

Приведем рекомендации по техническому обеспечению предложенного варианта автоматизации. Выбор технических средств автоматизации для пищевых производств является весьма нетривиальной задачей, поскольку необходимо учесть тонкость технологии процессов, соблюдении санитарно-технических норм и т.д. Для осуществления управления процессом сепарирования семян нами предложен программируемый логический контроллер Овен, предназначенный для малых и средних систем автоматизации пищевых производств. ОВЕН ПЛК200 — это новая линейка моноблочных контроллеров, предназначенная для автоматизации малых и средних систем. Эти контроллеры оснащены встроенными дискретными и аналоговыми входами и выходами (DI/DO/AI/AO), что делает их универсальными для различных приложений. Широкий спектр коммуникационных протоколов контроллера, что позволяет ему интегрироваться в различные системы автоматизации и взаимодействовать с широким диапазоном устройств. Программное обеспечение CODESYS V3.5 SP14 Patch позволяет пользователю разрабатывать управляющую логику, человеко-машинный интерфейс (HMI) и настраивать обмен данными с другими устройствами в рамках единой среды разработки.

Для решения задачи АРМ оператора в промышленной среде требуется специализированное оборудование, способное функционировать в условиях повышенных требований к защите от пыли, влаги и температуры. Для этого при выборе промышленного компьютера нужно учитывать защиту от внешних воздействия не ниже IP65, что обеспечивает защиту от пыли и водяных струй, ударопрочность и виброустойчивость, соответствующие стандартам MIL-STD-810G. Диапазон рабочих температур от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Выделенный сервер для хранения данных и вычислений, должен иметь процессор Intel Core i7 или выше, например, Intel Xeon для обеспечения высокой производительности. Оперативная память: минимум 16 Гб, желательно расширение до 32

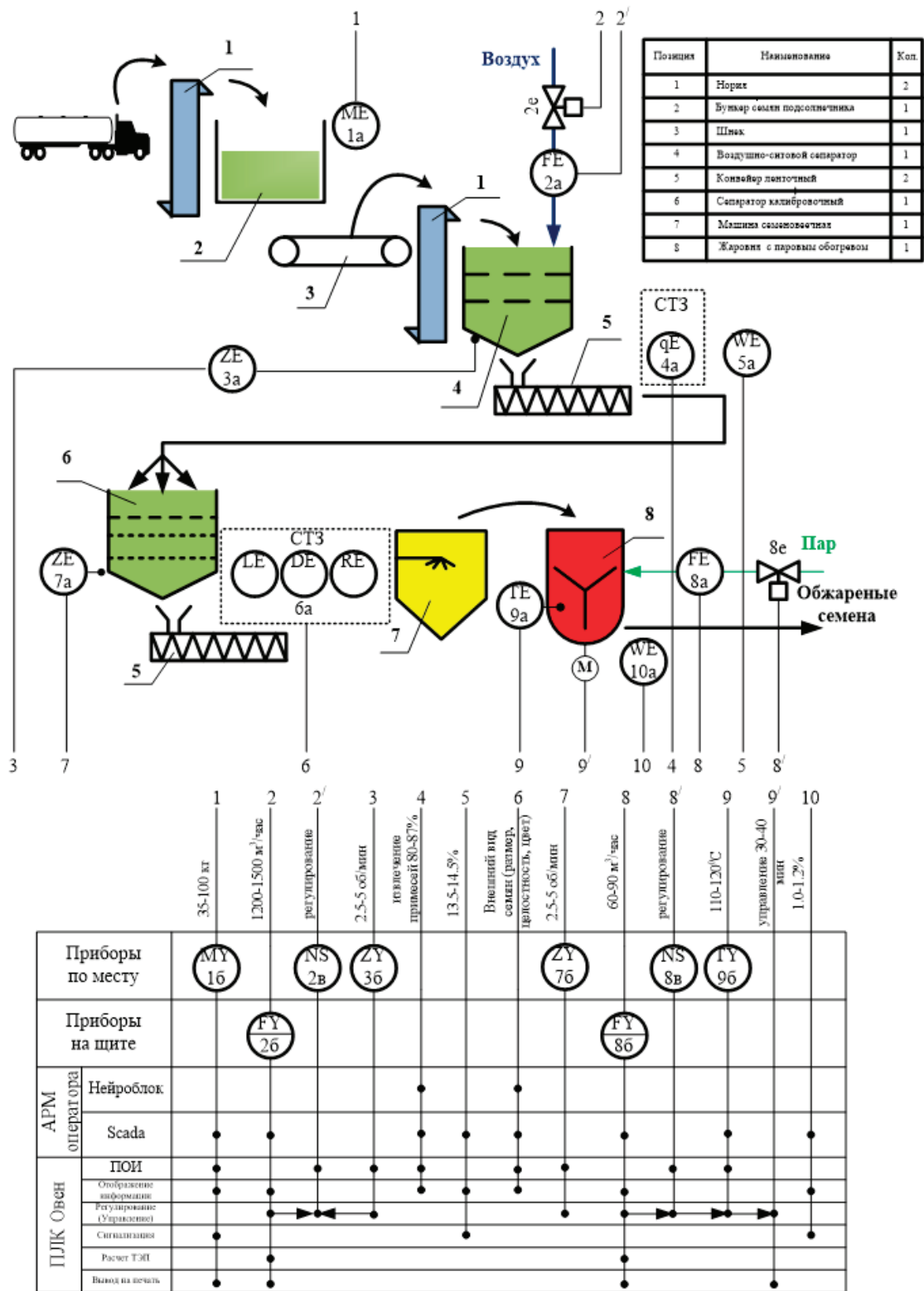


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации процесса сепарирования семян

ГБ и выше для работы с нейросетевыми пакетами и большими объёмами данных. Накопители — SSD для системы и программ, HDD для хранения данных. Рекомендуется RAID-массив для повышения надёжности и скорости доступа к данным. При этом для быстрого обмена данными необходима поддержка гигабитной сети.

Все АРМ операторов и сервер должны быть подключены к единой технологической платформе для обеспечения централизованного управления, мониторинга и анализа данных. Это может быть реализовано с использованием сетевой инфраструктуры, обеспечивающей надежное и быстрое соединение между компонентами системы.

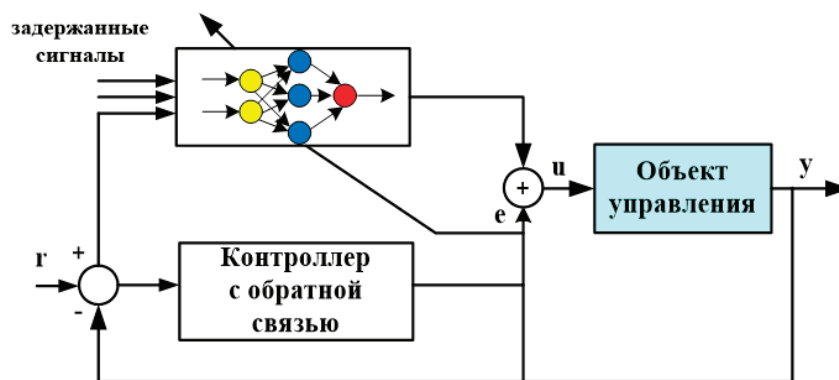


Рис. 2. Прогнозирующее нейроуправление на основе алгоритма «обратного распространения во времени»

Для решения задач автоматического контроля органолептических показателей процесса рекомендована система технического зрения фирмы Omron серии FH, наиболее отвечающая показателям распознавания характеристик семян подсолнуха. Реализация нейронной сети осуществлялась с помощью программного средства Matlab. В состав данного пакета входит инструмент для синтеза, обучения и анализа НС Neural Network Toolbox.

При выборе датчиков непосредственно соприкасающиеся с измеряемой средой отдано предпочтение их исполнению с контактными устройствами из нержавеющей стали. Так для измерения температуры и влажности семян рекомендован микроволновой датчик Hydro-Probe-XT. Он предназначен для использования в потоке таких материалов, как зерно, корма для животных, орехи, бобовые, масла и другие органические и сельскохозяйственные материалы. В датчике предусмотрены встроенная обработка сигнала и линейный выход (аналоговый и цифровой). Он легко подключается к любой системе управления. Измерения выполняются 25 раз в секунду в процессе перемещения материала по измерительной поверхности. Датчик позво-

ляет выполнять измерения до насыщения материала. Глубина проникновения поля приблизительно 75–100 мм в зависимости от материала. Рабочая температура 0–60°C. Для влажности и температуры имеются два конфигурируемых источника 4–20 мА или 0–20 мА, работающих по принципу токовой петли. Поддерживаются интерфейсы RS232, Ethernet и USB. Датчик обеспечивает надежные и точные измерения, снижая нагрузку на внешние системы обработки. Для измерения температуры внутри жаровочной машины предложим датчик температуры Овен ДТС. Они предназначены для непрерывного измерения температуры в пищевой промышленности. Обладают необходимым диапазоном измерения от –60 до +250°C. Гигиеническое исполнение для присоединения к процессу.

Для измерения расходов энергетических потоков возможен выбор типовых преобразователей данного параметра, согласно диапазонам измерения и свойств контролируемой среды.

Как видно предложенный вариант отвечает современным требованиям управления пищевыми процессами и обоснованно гарантирует выпуск конкурентоспособной и востребованной продукции.

Литература:

1. FoodExpo Qazakhstan — Пищевая промышленность: перспективы развития [Электронный ресурс].— Режим доступа: <https://foodexpo.kz/ru/press-tsentn/novosti/82-2>.
2. Нуранова Ж. У., Балабекова М. О. Обзор методов нейросетевого управления при автоматизации процессов / Ж. У. Нуранова, М. О. Балабекова. // Научные труды ЮКГУ им. М. Ауэзова, № 4(48), с. 226–231, Шымкент.— 2018.

Negative aspects of using artificial intelligence

Nurlankyzy Aysulu, teacher
Astana IT University (Kazakhstan)

Sadykova Alfina Amirovna, student master’s degree;
Tabynbekov Alibek Serikovich, student master’s degree
Karaganda State Technical University (Kazakhstan)

This article describes the negative aspects of using artificial intelligence. Artificial intelligence is already influencing almost all areas of life. However, so far its use brings more harm to society than the promised benefits — and the problem here is not in the technology itself, but in its application. Policies are needed to change this.

Keywords: technology, artificial intelligence, automation, big data, inequality, social networks.

Artificial intelligence (AI) is often hailed as the most exciting technology of our era, promising to transform our economy, lives and opportunities. Some even see AI as a way to make rapid progress in creating «intelligent machines» that will soon surpass human skills in most areas. In the last decade, the development of AI has indeed been very successful, especially in the development of new methods for processing statistical information and machine learning, which make it possible to work with huge amounts of unstructured data. This has already influenced almost all areas of human activity: AI algorithms are now used by all online platforms and in various industries, from manufacturing and healthcare to finance and wholesale and retail trade.

The latest AI technologies, especially those based on the dominant paradigm of recognizing statistical patterns and processing big data today, are more likely to lead to negative social consequences than to bring the promised benefits. These effects can be seen in product markets, advertising and the labor market — in terms of inequality, wage restraint and job destruction. The use of AI also has broader social implications that affect the areas of social communications, political discourse and democracy. In all of these cases, the main problem is not AI technologies per se, but how data and its use are approached by leading companies, which have a huge influence on the direction in which these technologies develop.

The use of new technologies in other areas may cause even more harm to consumers. To begin with, online platforms can gain control over a huge amount of data because when they collect or buy information about some users, they also gain access to data about other users. These types of data externalities most often involve people sharing information about their friends and contacts, or sharing information that is related to information about other people in the same demographic group. Data externalities can cause too much information to be concentrated in certain companies, threaten privacy, and reduce consumer benefits. To make matters worse, companies can use their information advantage in terms of knowledge of consumer preferences to manipulate consumer behavior. Economic models are built on the assumption that consumer decisions are always fully rational and do not involve such manipulation. However, it is likely that consumers are not fully aware of how many new data collection and processing methods are being used to track and predict their behavior.

The basic idea of such manipulation was described by antitrust specialists Hanson and Kaysar (John Hanson and Douglas Kaysar of Harvard Law School) in *Taking Behavioralism Seriously: Some Evidence of Market Manipulation*, published in 1999 — Note «Econs»). They found that «if one accepts that individuals systematically behave irrationally, one assumes that others will exploit this behavior to their advantage.» Indeed, advertising has always contained an element of manipulation. But the tools AI uses can expand the extent of this manipulation [1].

There are already examples of such manipulation through AI. Thus, the chain hypermarket Target [in the USA] successfully identifies pregnant women among its customers and begins to bombard them with hidden advertising of products for children. Other com-

panies, based on available data about customers, calculate the moments when they are in a bad mood and actively advertise products that people in this state tend to buy impulsively. Manipulation also occurs through platforms — for example, YouTube and Facebook use their algorithms to calculate which specific group a particular user belongs to, and offer him those videos and news that will interest him most. Another example, introduced in 2016, Just Walk Out allowed Amazon store shoppers to skip checking out their products. Artificial intelligence tracked goods taken from the shelf using cameras and sensors, and then automatically debited the required amount from customers' accounts [2].

The impact of AI technologies on the labor market could be even more detrimental. Much evidence suggests that rising inequality in labor markets is driven in part by the rapid adoption of automated technologies that are displacing low- and medium-skilled workers. The negative impacts of automation on inequality were felt even before the advent of AI. The use of AI and the active use of data are expanding the automation of the labor market and may increase the trend towards rising inequality. The main threat from labor market automation is typical for large cities and industrialized regions, where this process can significantly affect 33–36% of jobs. Analysts from the Center for Human Resources Development assessed the possibility of performing certain functions of groups of professions by automatic machines, robots or artificial intelligence, taking as a basis the National Classification of Occupations of the Republic of Kazakhstan in 2017, which is harmonized with the International Standard Classification of Occupations of 2008 and classifies occupations according to the level and specialization of the skills used reflecting the specifics of our economy. In total, the experts examined 423 groups of professions, collectively containing almost 3.4 thousand main functions performed. Based on current employment figures, of the nearly 8.7 million workers analyzed, 6.5 million workers, or 75%, are extremely unlikely to be automated. Moderate probability of automation is possible for 1.5 million people, or 17%. High probability for 686 thousand people, or 8% [3].

In principle, automation can improve economic efficiency. But there are reasons to expect that the result will be the opposite. The main one is the imperfection of the labor market, due to which the cost of labor for firms is higher than social opportunity costs. This incentivizes firms to actively implement automation so that rents remain with them rather than being passed on to workers, even though this practice reduces the benefits to society.

Other forms of AI use may have even more serious negative consequences. These include the use of algorithms and employee data to enhance monitoring of their performance. When workers receive a portion of the rents a firm earns (the terms of their contract may provide for this), closer monitoring of their activities can be beneficial to companies that want to recapture some of those rents. But such transfer of rent is socially ineffective — it is a costly and costly activity that does not contribute to increasing social benefits, but only redistributes it from one group of agents to another. AI-based automation can have other negative consequences. Although this process is unlikely to lead to mass unemployment in the near future (the effect of



Fig. 1. Dynamics of the working-age population

replacing workers in the labor market due to automated technologies has so far been modest), the displacement of living labor still carries many devastating consequences for society. Citizens with low work attachment may participate less in social and political life. But more importantly, automation is shifting the balance of power from labor to capital, and this could have far-reaching consequences for democratic institutions. In other words, to the extent that democratic politics depends on the distribution of power between labor and capital, balancing each other, automation can harm democracy because it neutralizes the importance of labor in the production process.

Take social media. The main reason for the problems I have listed is that such platforms try to maximize user engagement through all sorts of attractive «clicks». This goal is rooted in their business model, which in turn focuses on monetizing data and traffic through advertising. This is possible due to the fact that this area is not regulated.

The same is true of the negative effects of automation. AI can be used to improve worker productivity and create new tasks for them. And the fact that AI is used primarily for automation is a conscious choice. The choice of this direction of technology use is dictated by leading technology companies whose priorities and business models are focused on algorithmic automation.

In general, the direction in which AI is heading today is empowering corporations at the expense of workers and citizens, and often providing governments with additional tools for control and sometimes even repression (for example, new methods of Internet censorship and facial recognition software).

All of the above leads to a simple conclusion: The priority of the new policy should also be systematic regulation of the collection and use of data, the use of AI to manipulate user behavior, online communications and information exchange.

References:

1. Искусственный интеллект в ритейле.— Текст: электронный // Retail: [сайт].— URL: <https://www.retail.ru/articles/iskusstvennyu-intellekt-v-riteyle/>
2. Компания Amazon со скандалом закрыла в США магазины по системе Just Walk Out.— Текст: электронный // Snob: [сайт].— URL: <https://snob.ru/news/kompaniia-amazon-so-skandalom-zakryla-v-ssha-magaziny-po-sisteme-just-walk-out/>
3. Влияние автоматизации и искусственного интеллекта на рынок труда в Казахстане оценили в ЦРТР.— Текст: электронный // gov.kz: [сайт].— URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/enbek/press/news/details/579455?lang=ru>

Дизайн-система как концепция в разработке визуальной идентификации: теоретические аспекты, современные подходы и инструменты

Помелов Владимир Александрович, студент магистратуры
Научный руководитель: Неклюдов Михаил Иванович, доцент
Челябинский государственный институт культуры

В данной статье рассматриваются теоретические аспекты и современные подходы к разработке дизайн-систем, а также анализируются их преимущества и вызовы.

Ключевые слова: дизайн-система, цифровая дизайн-система, визуальная идентификация.

Визуальная идентификация занимает центральное место в стратегии брендинга и маркетинга, обеспечивая узнаваемость и консистентность бренда. В условиях растущей сложности цифровых продуктов, многообразия платформ и устройств возникает необходимость в системном подходе к дизайну. [1] Дизайн-системы стали важным инструментом для решения таких задач, обеспечивая структурированный подход к созданию и управлению визуальной идентификацией.

В книге Алены Олматовой, основанной на дизайнерском опыте по разработке продуктов на платформе открытого образования FutureLearn, отмечается, что «в веб-сообществе не существует стандартного определения »системы дизайна«, термин используется по-разному — иногда взаимозаменяемо с »руководствами по стилю« и »библиотеками шаблонов«. В её книге »Design Systems: a practical guide for creating design language« под дизайн-системой предлагается понимать »набор взаимосвязанных шаблонов и общих практик, последовательно организованных для достижения целей цифрового продукта«. [2]

Дизайн-система представляет собой комплекс многообразных компонентов и стандартов, объединенных общими принципами и правилами. Сегодня дизайн-системы являются неотъемлемой частью процесса проектирования. Они помогают дизайнерам создавать продукты, которые соответствуют потребностям пользователей, обеспечивают согласованность бренда и упрощают процесс разработки.

Для более точного понимания необходимо исследовать отношения между понятиями «дизайн-система», «дизайн-язык» и «цифровая экосистема», которые часто отождествляют. Цифровая экосистема — это группа взаимосвязанных информационных технологических ресурсов, которые могут функционировать как единое целое. Цифровые экосистемы состоят из поставщиков, клиентов, торговых партнеров, приложений, сторонних поставщиков услуг передачи данных и всех соответствующих технологий. [3]. Если цель дизайн-системы — обеспечить единообразие, согласованность и повторное использование дизайнерских элементов для ускорения процесса разработки и поддержания брендовой идентичности, то цель экосистемы — создать благоприятные условия для взаимодействия различных участников (пользователей, компаний, партнеров) вокруг продукта или сервиса.

Таким образом, дизайн-система и цифровая экосистема — это совершенно разные понятия, которые не имеют общих признаков и не могут быть взаимозаменяемыми. Дизайн-система

представляет собой инструмент для создания визуального стиля и пользовательского опыта, в то время как цифровая экосистема описывает взаимодействие участников рынка на основе общих стандартов, правил и технологий.

В свою очередь термин «дизайн-язык» — более широкое понятие, которое в английском языке часто используется для обозначения дизайн-систем, однако это не одно и то же. Дизайн-язык («design language») определяет базовые основы визуальной идентификации. Главное его отличие от дизайн-системы — возможность использования вне сферы цифровых продуктов и фокус на визуальных аспектах дизайна, в то время как дизайн-система фокусируется на процессах и инструментах дизайна. Как отмечает Brad Frost в своей книге Atomic Design «Руководства по стилю языка дизайна формулируют общее направление дизайна, философию и подход к конкретным проектам или продуктам». [4]

В статье доктора философских наук Лазутиной Т. В. язык дизайна определяется как «форма общения и передачи специфической информации между человеком и обществом, выполняющая тем самым информационно-коммуникативную функцию. Можно утверждать, что язык дизайна представляет собой информационно-коммуникативную систему, передающую образ мира посредством художественных образов дизайна». [5].

Проведя анализ понятий «дизайн-система», «дизайн-язык» и «цифровая экосистема», можно сделать вывод, что дизайн-система занимает обособленное положение в контексте использования языка дизайна в цифровой среде.

Основные элементы дизайн-системы могут включать:

- Компоненты: отдельные элементы интерфейса, такие как кнопки, формы, иконки и т.д.
- Стиль-гайды: руководства по использованию цветов, шрифтов, отступов и других визуальных элементов.
- Паттерны: повторяющиеся решения для общих задач, таких как навигация или формы ввода данных.
- Документация: подробные описания и инструкции по использованию компонентов и паттернов.

На данный момент в мире насчитывается несколько сотен больших дизайн-систем. Лидерами по созданию и развитию направления являются крупные IT-компании (Apple, Microsoft, Google), банки и финансовые организации («Гинькофф Банк», «Альфа Банк», Spare Bank 1, VISA), производители программного обеспечения (Atlassian, Mozilla, IBM), дизайн-студии (Chulakov, AIC). Все перечисленные компании предоставляют свои системы в открытом доступе. Например, система IT-компании

Google называется Material Design и доступна для ознакомления на отдельном сайте: <https://m3.material.io/> [6]

Использование дизайн-систем приносит множество преимуществ, среди которых можно выделить:

— Консистентность: обеспечивает единообразие во всех продуктах и платформах. Это позволяет сохранять целостность бренда и улучшает пользовательский опыт;

— Эффективность: ускоряет процесс разработки за счет повторного использования компонентов. Это значительно сокращает время и ресурсы на создание новых продуктов и обновление существующих;

— Коллаборация: облегчает взаимодействие между дизайнерами и разработчиками. Общий язык и стандарты позволяют команде работать более слаженно;

— Гибкость: упрощает обновление и масштабирование дизайна. Дизайн-системы позволяют легко адаптироваться к новым требованиям и изменениям.

Сегодня существуют **различные подходы** в разработке дизайн-систем. В качестве примера можно обозначить компонентный подход, основанный на принципах Atomic Design, который предполагает разбиение интерфейса на небольшие, независимые и многократно используемые компоненты. Эти компоненты могут быть объединены для создания более сложных элементов и страниц. Такой подход обеспечивает модульность и легкость в управлении дизайном, одновременно являясь хорошим примером общедоступной методики создания дизайн-систем. Автор книги Atomic Design веб-дизайнер Brad Frost выложил её в открытый доступ и старается максимально популяризировать практику создания дизайн-систем, считая её актуальной и эффективной. [7]

Немаловажно выделить и ряд инструментов, которые помогают изменить подход к созданию визуальной идентификации, переходя от одноразовых дизайн решений к повторно используемым компонентам, из которых формируется дизайн-система. Сегодня такие **инструменты и технологии** играют ключевую роль в разработке:

— Sketch и Figma: инструменты для прототипирования и создания дизайна. Они предоставляют мощные возможности для работы с компонентами и стилями, часто предоставляя единую среду разработки, где готовый продукт создают от прототипа до релиза;

— Storybook: платформа для разработки и тестирования UI-компонентов. Она позволяет создавать изолированные примеры компонентов и документировать их;

— CSS-фреймворки (например, Bootstrap): наборы стилей и компонентов для быстрого создания интерфейсов. Они обеспечивают готовые решения для типичных задач дизайна.

Уже за счёт использования подобных инструментов современные компании могут оптимизировать свой дизайн-процесс, повысить качество продуктов и улучшить пользовательский опыт. **Процесс внедрения дизайн-системы** может включать несколько этапов:

1. Анализ и планирование: определение требований и целей. На этом этапе важно учитывать как текущие потребности, так и перспективные изменения в развитии продуктов и бренда. Анализ существующих решений и конкурентной среды помогает определить направления развития;

2. Создание компонентов: разработка и тестирование отдельных элементов. Компоненты должны быть гибкими и адаптируемыми к различным контекстам использования. Тестирование на разных устройствах и в различных сценариях использования обеспечивает их универсальность;

3. Документация: подготовка подробных руководств и инструкций. Документация должна быть доступной и понятной для всех членов команды, чтобы обеспечить единообразное использование компонентов. Это способствует быстрому обучению и интеграции новых членов команды;

4. Обучение команды: организация тренингов и семинаров для дизайнеров и разработчиков. Обучение помогает команде быстрее адаптироваться к новым инструментам и методологиям. Важно обеспечить постоянное обновление знаний и навыков;

5. Мониторинг и обновление: регулярное обновление и улучшение дизайн-системы. Важно учитывать отзывы пользователей и команды, чтобы своевременно вносить необходимые изменения. Это позволяет сохранять актуальность и эффективность дизайн-системы.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что дизайн-система представляет собой ключевой инструмент для разработки и управления визуальной идентификацией в современных цифровых продуктах. Благодаря современным подходам и инструментам становится возможным создание и поддержание эффективных и адаптивных дизайн-систем, которые отвечают потребностям бизнеса и пользователей. Внедрение дизайн-системы является стратегически важным шагом для организаций, позволяя перейти от единичных дизайнерских решений к постоянно развивающимся модульным компонентам.

Внедрение дизайн-системы позволяет повысить эффективность процесса разработки, обеспечить согласованность дизайна и снизить затраты. Эти преимущества делают дизайн-систему неотъемлемой частью успешной дизайн-стратегии современных организаций. Такую стратегию делают доступнее современные инструменты искусственного интеллекта и нейросети, которые могут значительно упростить разработку. Они способны автоматизировать рутинные задачи, такие как генерация макетов, подбор цветов и шрифтов, а также анализ пользовательского опыта. Это позволит дизайнерам сосредоточиться на более творческих аспектах работы, таких как создание уникальных и запоминающихся визуальных образов. Кроме того, искусственный интеллект может помочь выявить закономерности и тенденции в данных, что позволит улучшить качество и эффективность дизайн-решений.

Вместе с этим, для разработчиков цифровых продуктов дизайн-системы могут служить не только инструментом развития бренда в цифровой среде, но и выступать в качестве актуальной маркетинговой концепции. Ключевая особенность этой концепции заключается в продвижении подхода, который в корне изменит разработку цифровых продуктов и станет ключевым фактором в построении эффективной коммуникации и экономики ресурсов. Маркетинговое предложение можно выразить следующим образом: проверенные решения, сформированные по принципу модульности, всегда оказываются более дешёвыми и эффективными на практике.

Литература:

1. Frost, B. Atomic Design. Глава 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://atomicdesign.bradfrost.com/chapter-1/>. (Дата обращения: 22 мая 2024);
2. Kholmatova, Alla. Design Systems. Freiburg, Germany: Smashing Media AG, 2017;
3. Информационные системы и технологии / Под ред. Тельнова Ю. Ф. — М.: Юнити, 2017. — 544 с;
4. Frost, B. Atomic Design. Глава 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://atomicdesign.bradfrost.com/chapter-1/>. (Дата обращения: 22 мая 2024);
5. Лазутина Т.В. Социология дизайна: язык дизайна как полифункциональная система // Теория и практика общественного развития. 2015. № 24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologiya-dizayna-yazyk-dizayna-kak-polifunktsionalnaya-sistema> (дата обращения: 22.05.2024).
6. Material Design. Get Started [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://m3.material.io/get-started>. (Дата обращения: 22 мая 2024).

Анализ наличия цифровых дизайн-систем среди лучших вузов России (согласно рейтингу RAEX-100 за 2023 год)

Помелов Владимир Александрович, студент магистратуры
 Научный руководитель: Неклюдов Михаил Иванович, доцент
 Челябинский государственный институт культуры

В данной статье впервые публикуются и анализируются результаты исследования ведущих вузов России на предмет наличия дизайн-систем и фирменного стиля.

Ключевые слова: дизайн-система, цифровая дизайн-система, визуальная идентификация, сайт вуза, фирменный стиль, брендбук.

Для изучения лучших практик по внедрению и использованию цифровых дизайн-систем, было проанализировано их наличие среди 100 ведущих вузов России. При анализе за основу взят актуальный рейтинг вузов RAEX-100 за 2023 год, который признан одним из наиболее авторитетных. [1] Для получения данных в апреле 2024 был проведён анализ официального сайта каждого из вузов рейтинга на предмет наличия публичной информации о дизайн-системе, а также анализ поискового запроса в поисковой системе Яндекс вида «Дизайн-си-

стема [название вуза]». В случае отсутствия данных, на официальную почту вуза и его пресс-службы был направлен запрос о наличии у вуза дизайн-системы для проведения настоящего исследования. В письме указывалось, что информация необходима для проведения настоящего исследования. Также особое внимание уделялось наличию брендбука, когда организация не просто выкладывает свой логотип на сайте, но и полную документацию по фирменной стилистике. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты анализа вузов рейтинга RAEX-100 за 2023 год

| № | Название вуза | Результат | Ответ* |
|---|---|----------------|--------|
| 1 | Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова | брендбук | б/о |
| 2 | Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет) | - | б/о |
| 3 | Санкт-Петербургский государственный университет | - | б/о |
| 4 | Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» | - | б/о |
| 5 | Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет) | брендбук | б/о |
| 6 | Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» | дизайн-система | есть |
| 7 | МГИМО МИД России | - | б/о |
| 8 | Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого | - | б/о |
| 9 | Национальный исследовательский Томский политехнический университет | брендбук | нет |

| № | Название вуза | Результат | Ответ* |
|----|--|----------------|--------|
| 10 | Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина | брендбук | б/о |
| 11 | Новосибирский национальный исследовательский государственный университет | дизайн-система | есть |
| 12 | Финансовый университет при Правительстве РФ | - | б/о |
| 13 | Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ | - | б/о |
| 14 | Университет ИТМО | дизайн-система | нет |
| 15 | Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова | - | б/о |
| 16 | Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России | - | б/о |
| 17 | Университет МИСИС | - | б/о |
| 18 | Национальный исследовательский Томский государственный университет | - | есть |
| 19 | Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы | брендбук | б/о |
| 20 | Казанский (Приволжский) федеральный университет | - | б/о |
| 21 | Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова Минздрава России | - | б/о |
| 22 | Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) | брендбук | нет |
| 23 | Национальный исследовательский университет «МЭИ» | - | б/о |
| 24 | Сибирский федеральный университет | брендбук | б/о |
| 25 | Дальневосточный федеральный университет | брендбук | б/о |
| 26 | Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина | - | б/о |
| 27 | Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА) | брендбук | нет |
| 28 | Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова Минздрава России | брендбук | б/о |
| 29 | Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II | - | б/о |
| 30 | Южный федеральный университет | брендбук | б/о |
| 31 | Московский педагогический государственный университет | брендбук | нет |
| 32 | Московский государственный лингвистический университет | брендбук | нет |
| 33 | Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет | - | б/о |
| 34 | Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития РФ | - | б/о |
| 35 | Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского | брендбук | б/о |
| 36 | Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена | брендбук | б/о |
| 37 | Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина) | - | б/о |
| 38 | Санкт-Петербургский государственный экономический университет | брендбук | б/о |
| 39 | Белгородский государственный национальный исследовательский университет | - | б/о |
| 40 | Казанский государственный медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 41 | Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева | брендбук | нет |
| 42 | Воронежский государственный университет | - | б/о |
| 43 | Новосибирский государственный технический университет | брендбук | б/о |
| 44 | Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва | брендбук | нет |
| 45 | Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова | - | б/о |
| 46 | Самарский государственный медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 47 | Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ | - | б/о |

Таблица 1 (продолжение)

| № | Название вуза | Результат | Ответ* |
|----|---|----------------|--------|
| 48 | Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева | - | б/о |
| 49 | Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет | - | б/о |
| 50 | Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова | брендбук | нет |
| 51 | Уфимский государственный нефтяной технический университет | - | б/о |
| 52 | МИРЭА — Российский технологический университет | - | б/о |
| 53 | Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) | брендбук | б/о |
| 54 | Российский государственный гуманитарный университет | брендбук | б/о |
| 55 | Пермский национальный исследовательский политехнический университет | брендбук | б/о |
| 56 | Ставропольский государственный аграрный университет | - | б/о |
| 57 | Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» | брендбук | б/о |
| 58 | Алтайский государственный университет | брендбук | б/о |
| 59 | Тюменский государственный университет | дизайн-система | есть |
| 60 | Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 61 | Московский городской педагогический университет | дизайн-система | есть |
| 62 | Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова | - | б/о |
| 63 | Государственный университет просвещения (бывший Московский государственный областной университет) | брендбук | б/о |
| 64 | Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России | дизайн-система | есть |
| 65 | Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова | брендбук | б/о |
| 66 | Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники | дизайн-система | есть |
| 67 | Самарский государственный технический университет | брендбук | б/о |
| 68 | Технологический университет (г. Королёв) | брендбук | б/о |
| 69 | Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта | брендбук | б/о |
| 70 | Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова Минздрава России | - | б/о |
| 71 | Северо-Кавказский федеральный университет | брендбук | б/о |
| 72 | Государственный университет «Дубна» | - | б/о |
| 73 | Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова Минздрава России | брендбук | б/о |
| 74 | Казанский национальный исследовательский технологический университет | - | б/о |
| 75 | Донской государственный технический университет | - | б/о |
| 76 | Курский государственный медицинский университет Минздрава России | брендбук | б/о |
| 77 | Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России | брендбук | б/о |
| 78 | Национальный исследовательский университет «МИЭТ» | брендбук | б/о |
| 79 | Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского | - | б/о |
| 80 | Петрозаводский государственный университет | - | б/о |
| 81 | Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 82 | Московский государственный психолого-педагогический университет | брендбук | б/о |
| 83 | Тюменский индустриальный университет | брендбук | б/о |
| 84 | Государственный гуманитарно-технологический университет | - | б/о |
| 85 | Волгоградский государственный технический университет | брендбук | б/о |
| 86 | Государственный социально-гуманитарный университет | - | б/о |
| 87 | Государственный университет управления | брендбук | б/о |
| 88 | Волгоградский государственный университет | брендбук | нет |
| 89 | Московский технический университет связи и информатики | брендбук | б/о |

| № | Название вуза | Результат | Ответ* |
|----|---|-----------|--------|
| 90 | Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко Минздрава России | - | б/о |
| 91 | Уральский государственный медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 92 | Московский политехнический университет | брендбук | б/о |
| 93 | Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова | - | б/о |
| 94 | Курский государственный университет | - | б/о |
| 95 | Российский новый университет (РосНОУ) | брендбук | б/о |
| 96 | Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина | - | б/о |
| 97 | Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России | - | б/о |
| 98 | Университет Реавиз | - | б/о |
| 99 | Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского | брендбук | б/о |
| | Санкт-Петербургский государственный морской технический университет | - | б/о |





дизайн-система — комплекс многообразных компонентов и стандартов, объединенных общими принципами и правилами (включая брендбук)

брендбук — описание основных элементов идентичности и атрибутов бренда (суть, позиция, миссия, философия, ценности, индивидуальность)

***ответ вуза** — ответ на запрос, направленный на официальную почту вуза, либо его пресс-службы. б/о — без ответа

В ходе анализа было выявлено 50 вузов, у которых на сайте есть подробный фирменный стиль. Дизайн-системы используются только в 7 вузах, из которых публичный доступ имеется к 4:

Таблица 2

| № | Название вуза | QR с ссылкой на дизайн-систему |
|---|--|---|
| 1 | Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» |  |
| 2 | Национальный исследовательский университет ИТМО |  |
| 3 | Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России |  |
| 4 | Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники |  |

В официальном ответе 3 вузов указано, что дизайн-система либо разрабатывается, либо есть, но не имеет публичного доступа:

1. Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (система в разработке);
2. Тюменский государственный университет (есть дизайн-система, но она не является публичной);
3. Московский городской педагогический университет (дизайн-система разрабатывается, наброски уже используются в реализации проектов).

По итогам анализа сайтов общедоступных дизайн-систем в качестве образцового примера стоит выделить систему, разработанную в Высшей Школе экономики [2]. Данный кейс является хорошим примером практической реализацией подхода, ориентированного на создание цифровых дизайн систем в вузах России. Система Высшей школы является одной из наиболее проработанных (по количеству компонентов) и развивающихся (по наличию версий). Как видно из данного примера, дизайн-система может включать в себя шрифты, цветовые палитры, типографику, иконки, компоненты интерфейса, токены и другие элементы, которые помогают создавать согласованный

и удобный пользовательский опыт. Она способствует ускорению процесса разработки, повышению эффективности работы дизайнеров и разработчиков, а также поддерживает брендовую идентичность вуза.

После изучения доступных дизайн-систем можно выделить их **основные составные элементы**, востребованные для **создания дизайн-систем** образовательных организаций:

1. Описание и основные принципы дизайн-языка, который используется при создании визуальной составляющей;
2. Редакционная политика (правила создания текстового и графического контента, примеры пресс-релизов);
3. Работа с дизайном (типографика, цвета, градиенты, паттерны, варианты логотипа, иконки, иллюстрации, а также другие материалы из руководства по использованию фирменного стиля);
4. Документация (инструкция по использованию и установке дизайн-системы, а также её компонентов);
5. Компоненты (токены, конструкторы и библиотеки, которые используются в создании адаптивных дизайн-макетов в цифровой среде).

Литература:

1. RAEX Rating Agency. Российские университеты: Топ-100 университетов 2023 года [Электронный ресурс]. URL: https://raex-rr.com/education/russian_universities/top-100_universities/2023/ (дата обращения: 22.05.2024);
2. Дизайн-система НИУ ВШЭ [Электронный ресурс]: версия 1.4.0. URL: <https://design-system.hse.ru/v1.4.0/> (дата обращения: 22.05.2024).

Обзор криптографических алгоритмов в сетях интернета вещей

Стариков Александр Дмитриевич, студент магистратуры
Московский технический университет связи и информатики

Анализируя современные вызовы и потенциал безопасности в сфере интернета вещей (IoT), данная статья обсуждает роль криптографических алгоритмов в защите данных в таких сетях. Она рассматривает как симметричные, так и асимметричные алгоритмы, их преимущества и недостатки, а также обсуждает современные стандарты, включая TLS/SSL, MQTT с шифрованием и CoAP с DTLS, применяемые для обеспечения безопасности передачи данных. В заключении подчеркивается необходимость совместных усилий для обеспечения безопасности в сфере IoT и значимость постоянного обновления и совершенствования методов защиты данных в этой области.

Ключевые слова: интернет вещей, IoT, MQTT, криптография, автоматизация, легковесные алгоритмы, микроконтроллеры.

Интернет вещей (IoT) становится неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Устройства, подключенные к интернету, обеспечивают комфорт, автоматизацию и эффективность в различных областях, начиная от умных домов и заканчивая промышленностью и здравоохранением. Однако с ростом количества подключенных устройств и объема передаваемых данных возрастает и угроза безопасности. Кибератаки на IoT-устройства могут привести к серьезным последствиям, таким как нарушение работы систем, утечка конфиденциальной информации и даже физические повреждения. Поэтому обеспечение безопасности данных в IoT становится приоритетной задачей.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) представляет собой сеть физических объектов (устройств), оснащенных датчиками, про-

граммным обеспечением и другими технологиями, позволяющими им подключаться к интернету и обмениваться данными с другими устройствами и системами. Эти устройства могут быть самыми разнообразными: от бытовой техники и носимых устройств до промышленных машин и медицинского оборудования.

Эти проблемы подчеркивают необходимость разработки и внедрения эффективных криптографических методов, специально адаптированных для условий и ограничений IoT. В следующих разделах мы рассмотрим существующие решения и перспективные разработки в области криптографии для IoT.

Высокая скорость выполнения: Симметричные алгоритмы обычно быстрее асимметричных, так как они используют менее сложные математические операции.

Эффективное использование ресурсов: Эти алгоритмы требуют меньше вычислительных мощностей и памяти, что важно для IoT-устройств.

Проблема распределения ключей: Необходимость безопасного обмена ключами между всеми устройствами сети может быть сложной задачей.

Ограниченная масштабируемость: В больших сетях число ключей растет экспоненциально с увеличением количества устройств, что усложняет управление ключами.

DES (Data Encryption Standard) был широко использован в прошлом, но его 56-битный ключ уже не обеспечивает достаточный уровень безопасности. 3DES (Triple DES) улучшает безопасность, применяя DES трижды с тремя разными ключами. Несмотря на это, 3DES медленнее и менее эффективен по сравнению с современными алгоритмами, такими как AES.

Симметричные криптографические алгоритмы играют важную роль в обеспечении безопасности данных в сетях интернета вещей. Они предоставляют эффективные и ресурсосберегающие методы шифрования.

Асимметричные криптографические алгоритмы, также известные как алгоритмы с открытым ключом, используют два разных ключа: публичный (открытый) ключ для шифрования данных и приватный (закрытый) ключ для их расшифрования. Публичный ключ может быть свободно распространяем, тогда как приватный ключ должен оставаться секретным. Этот метод устраняет проблему безопасного обмена ключами, присущую симметричной криптографии, и широко используется для обеспечения безопасности в сетях интернета вещей (IoT).

Высокие вычислительные затраты: Асимметричные алгоритмы значительно медленнее симметричных и требуют больше вычислительных ресурсов.

Асимметричная криптография играет важную роль в обеспечении безопасности IoT-устройств. Она используется для установления защищенных каналов связи, управления ключами и аутентификации устройств. Однако высокие вычислительные затраты остаются вызовом, особенно для маломощных устройств. Современные разработки и оптимизации, такие как аппаратные ускорители криптографических операций, помогают преодолеть эти ограничения и расширяют применение асимметричных алгоритмов в сетях интернета вещей.

Современные криптографические стандарты, такие как TLS/SSL, MQTT с шифрованием и CoAP с DTLS, играют ключевую роль в обеспечении безопасности сетей интернета вещей. Они обеспечивают защиту данных при передаче, предотвращая перехват и изменения, а также гарантируют аутентификацию устройств. Оптимизация этих стандартов для устройств с ограниченными ресурсами способствует их широкому применению

в разнообразных IoT-решениях, повышая общую безопасность и надежность систем.

Постквантовая криптография направлена на разработку алгоритмов, устойчивых к атакам квантовых компьютеров, которые в будущем смогут легко взламывать многие из текущих криптографических систем. Разработка постквантовых алгоритмов ведется в нескольких направлениях, включая системы на основе решеток, многочленов и кодов коррекции ошибок.

В данной статье мы рассмотрели различные криптографические алгоритмы, применяемые в сетях интернета вещей (IoT), и проанализировали их эффективность и безопасность. Начали мы с описания IoT и его особенностей, включая проблемы безопасности, которые возникают из-за ограниченных ресурсов устройств, разнообразия и масштабов сетей, а также уязвимостей. Затем мы подробно изучили симметричные и асимметричные криптографические алгоритмы, их преимущества, недостатки и примеры использования в IoT.

Асимметричные криптографические алгоритмы: Они решают проблему обмена ключами и поддерживают цифровые подписи, что важно для аутентификации и целостности данных. Однако высокие вычислительные затраты и большие размеры ключей могут ограничивать их использование в маломощных устройствах.

Современные криптографические стандарты: TLS/SSL, MQTT с шифрованием и CoAP с DTLS обеспечивают надежную защиту данных при передаче и широко применяются в IoT. Оптимизация этих стандартов для устройств с ограниченными ресурсами способствует их эффективному использованию.

Перспективные и экспериментальные методы шифрования: Квантовая и постквантовая криптография предлагают перспективные решения для будущих угроз, связанных с квантовыми компьютерами. Легковесные алгоритмы уже применяются в современных IoT-устройствах, обеспечивая защиту при минимальных затратах ресурсов.

Разработка новых легковесных алгоритмов: Продолжение разработки и оптимизации легковесных криптографических алгоритмов для повышения их безопасности и эффективности.

Интеграция квантовой и постквантовой криптографии: Исследования и внедрение квантовых и постквантовых методов для защиты критически важных IoT-сетей.

Улучшение управления ключами: Разработка новых методов и протоколов для безопасного управления ключами в масштабах и разнообразных сетях IoT.

Повышение осведомленности и стандартизации: Создание стандартов и рекомендаций для внедрения передовых криптографических методов в IoT, а также повышение осведомленности разработчиков и пользователей о важности безопасности данных.

Литература:

1. Smith, J. (2019). «Securing IoT Devices: A Comprehensive Guide». Wiley.
2. Johnson, R. (2020). «Cryptographic Algorithms for IoT Security». Springer.
3. Garcia, M., & Nguyen, T. (2018). «Practical Applications of TLS/SSL in IoT Networks». IEEE Transactions on Secure Computing.
4. Brown, A. (2017). «Advanced Topics in Quantum Cryptography». Cambridge University Press.
5. Chen, L., & Wang, Q. (2019). «Post-Quantum Cryptography: State-of-the-Art and Future Perspectives». ACM Computing Surveys.
6. Jones, P., & Smith, K. (2018). «Key Management in IoT: Challenges and Solutions». International Journal of Network Security.

Надежность элементов сети интернета вещей

Стариков Александр Дмитриевич, студент магистратуры
Московский технический университет связи и информатики

В последние годы развитие интернета вещей (IoT, Internet of Things) стало одной из ключевых тенденций в сфере информационных технологий. Эта концепция предполагает объединение физических устройств и электроники с помощью сети, что создает пространство для взаимодействия и обмена данными. Однако, как и любая новая технология, IoT сталкивается с рядом проблем, особенно с вопросом надежности. Ведь интернет вещей затрагивает различные сферы жизни, начиная от домашних устройств и заканчивая промышленностью и городской инфраструктурой. Именно поэтому надежность является одним из важнейших аспектов для успешной и безопасной работы Io T.

Ключевые слова: умный дом, микроконтроллеры, IoT, надёжность системы, автоматизация, промышленность, Wifi.

Одной из основных проблем надежности IoT является уязвимость цифровых устройств к кибератакам. Поскольку все устройства, соединенные в сеть, имеют доступ к важным данным и часто исполняют критически важные функции, они становятся привлекательной целью для злоумышленников. Недостаточная защита от несанкционированного доступа или небрежная разработка устройств могут привести к серьезным информационным утечкам или уязвимости безопасности, которые могут быть использованы для нанесения ущерба.

Кроме того, проблему надежности вызывает также масштабность и сложность самой инфраструктуры Io T. Представьте себе сеть, в которой тысячи и даже миллионы устройств взаимодействуют друг с другом. Каждое устройство несет в себе потенциальные риски с точки зрения неполадок, отказов или недостаточной пропускной способности, что может стать причиной системного сбоя или использования неправильных данных. Для того чтобы обеспечить стабильную работу такой объемной сети, необходима тщательная архитектура, регулярное обновление и мониторинг.

Еще одной проблемой, связанной с надежностью IoT, является несовместимость и стандартизация устройств и протоколов. Существуют различные производители, разрабатывающие свои устройства на разных платформах с использованием собственных протоколов связи. Это может создавать сложности при интеграции и взаимодействии разных устройств между собой. Несовместимость может приводить к ошибкам в передаче данных, потере информации или неправильной работе системы в целом.

В целом, хотя интернет вещей предлагает огромные возможности для автоматизации и улучшения нашей повседневной жизни, обеспечение надежности и безопасности остается сложной задачей. Дальнейшее развитие стандартов безопасности, повышение осведомленности о кибербезопасности и улучшение уровня технической поддержки будут неотъемлемыми частями обеспечения безопасной и надежной работы IoT в будущем.

Одной из основных проблем, связанных с надежностью IoT, является безопасность передачи и хранения данных. Поскольку устройства IoT собирают и передают огромное количество информации, необходимо обеспечить защиту этих данных от несанкционированного доступа и взломов. Уязвимости в безопасности IoT могут привести к серьезным последствиям, включая кражу личной информации, взлом устройств и даже

манипуляции с физическим окружением. Поэтому разработчики и производители устройств IoT должны предпринимать активные меры для обеспечения безопасности и надежности своих продуктов.

Еще одна проблема, связанная с надежностью IoT, заключается в сопровождении и обслуживании устройств. Большинство устройств IoT работают на протяжении длительного времени и требуют регулярного обновления программного обеспечения. Однако, не все пользователи имеют достаточные навыки и знания для обновления и поддержки устройств Io T. Это может привести к неправильной работе и даже отказу устройств, что создает проблемы как для пользователя, так и для организации, использующей IoT в своих процессах.

Также вопросом надежности является проблема совместимости устройств IoT с другими системами. Различные производители разрабатывают устройства и протоколы, которые могут быть несовместимыми с другими устройствами и системами. Это может создать проблемы при интеграции и обмене данными между устройствами и системами Io T. В связи с этим требуется стандартизация и согласование протоколов и интерфейсов для обеспечения надежной и эффективной работы Io T.

Несмотря на эти проблемы, развитие интернета вещей продолжает продвигаться вперед с большими темпами. Благодаря своей потенциальной значимости для различных отраслей, IoT продолжает привлекать внимание инвесторов, исследователей и разработчиков. Однако, для обеспечения успешного и безопасного развития IoT, необходимы усилия в области надежности устройств, безопасности данных и совместимости систем. Только тогда интернет вещей сможет полностью раскрыть свой потенциал и способствовать эффективному взаимодействию между физическими устройствами и электроникой.

Добавление большого количества устройств в интернет вещей также повышает уязвимость системы перед кибератаками. Каждое устройство, подключенное к сети, может стать точкой входа для злоумышленников, если оно недостаточно защищено. Кроме того, многие устройства IoT часто не имеют достаточных механизмов для обеспечения безопасности данных, таких как шифрование информации или аутентификация устройств. В результате, злоумышленники могут получить доступ к личной информации пользователя, контролировать устройства или даже причинить физический вред, если взло-

мают систему управления домашней автоматизации или индустриального оборудования.

Другой проблемой, связанной с IoT, является сложность интеграции различных устройств и платформ. Многие компании разрабатывают свои собственные стандарты и протоколы для работы устройств IoT, что приводит к фрагментации и несовместимости различных систем. Пользователи сталкиваются с трудностями при попытке подключить устройства разных производителей и использовать их вместе, так как каждое устройство может иметь свою собственную платформу и приложение для управления.

Кроме того, рост числа устройств IoT приводит к возникновению проблемы объема и анализа огромного количества данных, которые они генерируют. Для использования потен-

циала IoT необходимо научиться эффективно анализировать и использовать эти данные, чтобы получить ценную информацию и принимать осознанные решения. Однако, большинство компаний пока еще не готовы к такому анализу данных и интеграции различных решений для управления их IoT-системами.

Несмотря на эти проблемы, интернет вещей предлагает огромные возможности для улучшения нашей жизни и работы в различных сферах. Развитие стандартов безопасности, совместимых платформ и аналитических инструментов является необходимостью для успешного развертывания IoT систем и обеспечения их надежности. Кроме того, образование и развитие компетенций в области IoT становятся все более важными для специалистов в информационных технологиях, чтобы понимать и эффективно работать с этой новой технологией.

Литература:

1. Akyildiz, I.F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y. and Cayirci, E. (2002). A survey on sensor networks. *Communications Magazine*, IEEE, 40(8), pp. 102–114.
2. Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M. and Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), pp. 2347–2376.
3. Ashton, K. (2009). That «Internet of Things» thing. *RFID Journal*, 22(7), pp. 97–114.
4. Atzori, L., Iera, A. and Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), pp. 2787–2805.
5. Bandyopadhyay, D., Sen, J. and Biswas, S. (2011). Internet of things: Applications and challenges in technology and standardization. *Wireless Personal Communications*, 58(1), pp. 49–69.
6. Borgia, E. (2014). The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, 54, pp. 1–31.
7. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), pp. 1645–1660.
8. Kalliola, K. and Yla-Jaaski, A. (2017). Security Analysis of ZigBee Wireless Networks. In *IoT Solutions in Microsoft’s Azure IoT Suite* (pp. 263–285). Springer.
9. Kushalnagar, N., Montenegro, G. and Schumacher, C. (2007). IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks (6LoWPANs): Overview, assumptions, problem statement, and goals. RFC4919.

Паттерн проектирования «Одиночка» в языке программирования Python

Халевин Тимофей Анатольевич, студент

Научный руководитель: Голубничий Артем Александрович, старший преподаватель

Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова (г. Абакан)

Данная статья рассматривает паттерн проектирования «Одиночка» в Python.

Ключевые слова: Python, паттерн, проектирование, одиночка.

Design pattern «Singleton» in programming language Python

This article looks at the singleton design pattern in Python.

Keywords: Python, pattern, design, singleton.

В программировании шаблоны (или паттерны) проектирования являются обобщенными решениями для часто встречающихся проблем. Их использование способствует повышению уровня абстракции в проектах и облегчает поддержку и расширение кода [1].

Паттерн проектирования Одиночка (Singleton) играет ключевую роль в разработке программного обеспечения, обеспечивая контролируемый доступ к единственному экземпляру класса. Этот паттерн относится к категории порождающих паттернов проектирования, поскольку его основная задача —

контролировать процесс создания объектов. В рамках данной статьи будут рассмотрены основные аспекты паттерна Одиночка, его применение, преимущества и недостатки, а также будет представлен пример реализации на языке программирования Python.

Основной целью паттерна Одиночка является гарантия того, что для класса создается только один экземпляр, и предоставление глобальной точки доступа к этому экземпляру. Паттерн часто используется в ситуациях, когда необходимо обеспечить централизованный доступ к ресурсам или информации, например, при настройке соединения с базой данных, ведении логирования или доступе к конфигурационным файлам в приложении.

Использование Одиночки позволяет избежать проблем, связанных с множественными экземплярами объекта, таких как конфликты при доступе к ресурсам или ненужное увеличение потребления памяти. Однако его применение должно быть оправдано необходимостью наличия единственного экземпляра объекта, так как паттерн может ограничивать гибкость и масштабируемость приложения.

Для реализации паттерна Одиночка в Python можно использовать несколько подходов. Мы рассмотрим один из популярных — использование декоратора класса, который контролирует создание экземпляра класса [2]. Пример на рисунке 1 демонстрирует данный подход.

В этом примере `singleton` является декоратором класса, который оборачивает класс `Database` и контролирует его инстанцирование. Словарь `instances` хранит экземпляры классов, которые были созданы. При попытке создания нового экземпляра класса `Database` декоратор проверяет, существует ли уже экземпляр данного класса. Если экземпляр существует, он возвращается; если нет — создается новый. Это гарантирует, что в приложении будет существовать только один экземпляр класса `Database`, обеспечивая тем самым централизованный доступ к базе данных.

Рассмотрим еще один пример создания паттерна Одиночка, в данном примере мы будем использовать метакласс. Мета-

классы в Python позволяют контролировать создание и поведение классов. Использование метакласса для реализации паттерна «Одиночка» позволяет управлять созданием экземпляров на уровне класса, гарантируя, что будет создан только один экземпляр. Пример создания паттерна таким способом представлен на рисунке 2.

В данном примере метакласс `DatabaseMeta` переопределяет метод `__call__`, который управляет созданием экземпляров. Словарь `_instances` хранит созданные экземпляры. При попытке создания нового экземпляра класса `Database`, метакласс сначала проверяет, существует ли уже экземпляр этого класса. Если экземпляр существует, он возвращается; в противном случае создается новый экземпляр.

Преимущества:

- Гарантированное создание единственного экземпляра класса. Это особенно важно для управления доступом к ресурсам, таким как соединение с базой данных или система логирования.

- Глобальная точка доступа к экземпляру. Позволяет обеспечить удобный доступ к экземпляру класса из любой точки приложения.

- Отложенная инициализация. Экземпляр класса может быть создан только при необходимости, что снижает изначальные затраты ресурсов при запуске приложения.

Недостатки:

- Нарушение принципа одиночной ответственности (Single Responsibility Principle). Класс, реализующий паттерн «Одиночка», берет на себя дополнительную ответственность за контроль своего собственного создания, что может привести к его перегрузке.

- Проблемы с многопоточностью. В многопоточных приложениях необходимо дополнительно контролировать доступ к экземпляру, чтобы избежать его повторного создания, что увеличивает сложность реализации.

- Трудности при тестировании. Использование глобального состояния может затруднить написание модульных те-

```
def singleton(cls):
    instances = {}
    def get_instance(*args, **kwargs):
        if cls not in instances:
            instances[cls] = cls(*args, **kwargs)
        return instances[cls]
    return get_instance

@singleton
class Database:
    def __init__(self):
        print("Создание базы данных")

# При попытке создания нескольких экземпляров будет возвращен только один и тот же объект
db1 = Database()
db2 = Database()
print(db1 == db2) # Вывод: True
```

Рис. 1. Пример создания паттерна через декоратор класса

```
class DatabaseMeta(type):
    _instances = {}

    def __call__(cls, *args, **kwargs):
        if cls not in cls._instances:
            cls._instances[cls] = super().__call__(*args, **kwargs)
        return cls._instances[cls]

class Database(metaclass=DatabaseMeta):
    def __init__(self):
        print("Инициализация базы данных")

# При попытке создания нескольких экземпляров будет возвращен только один и тот же объект
db1 = Database()
db2 = Database()
print(db1 == db2) # Вывод: True
```

Рис. 2. Пример создания паттерна одиночка с помощью метакласса

стов, поскольку тесты могут оказаться взаимозависимыми из-за общего состояния экземпляра.

Паттерн «Одиночка» представляет собой важный инструмент в арсенале разработчика, позволяющий эффективно управлять доступом к уникальным ресурсам приложения. Однако, как

и любой инструмент, он должен использоваться с умом и пониманием возможных последствий его применения. Важно тщательно анализировать требования к проекту и принимать взвешенное решение о целесообразности применения данного паттерна, учитывая как его преимущества, так и потенциальные недостатки.

Литература:

1. Бэрри П. Изучаем программирование на Python [Текст] / П. Бэрри. — М.: Вильямс, 2014. — 243 с.
2. Гэддис Т. Начинаем программировать на Python [Текст] / Т. Гэддис. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 768 с.

Новые медиа: эволюция информационной эпохи

Юсупова Мария Рифовна, студент магистратуры

Научный руководитель: Семенова Наталия Альбертовна, кандидат педагогических наук, доцент

Томский государственный педагогический университет

В современном мире понятие новых медиа играет ключевую роль в нашей повседневной жизни. Эти медиа представляют собой совокупность цифровых технологий и платформ, которые изменили способы коммуникации, информационного обмена и развлечений. В статье рассматривается феномен новых медиа и их влияние.

Ключевые слова: новые медиа, медиа, блогер, цифровые платформы.

New Media: evolution of the information era

Keywords: new media, media, blogger, digital platforms.

В наше время информационная революция привела к появлению новых форм коммуникации и распространения информации. Традиционно, особую роль в этом отводилась медиа

и средствам массовой информации. Главная задача медиа — осуществлять своего рода представительство тех или иных точек зрения [1]. Одним из ключевых аспектов этой эволюции явля-

ются новые медиа, которые изменили способы, которыми мы получаем информацию, общаемся друг с другом и взаимодействуем с миром в целом.

В эпоху тотальной цифровизации развиваются и способы донесения своего мнения до широкой аудитории. Новые медиа — это термин, который относится к современным формам коммуникации и информационным технологиям, которые возникли в результате развития интернета и цифровых технологий. Эти медиа включают в себя интернет-сайты, социальные сети, блоги, видеохостинги, подкасты, мобильные приложения и другие цифровые платформы. Новые медиа характеризуются весьма разнообразным информационным, интерактивным, документным, структурным, мультимедийным дизайном [2], что обособляет их от признанных ранее средств передачи информации.

К особенностям новых медиа относятся такие характеристики, как интерактивность, многоканальность, персонализация и глобальность.

Новые медиа отличаются интерактивностью, то есть предоставляют возможность не только потреблять информацию, но и активно участвовать в общении, дискуссиях и создании контента. Пользователи могут оставлять комментарии, делиться своими мыслями и создавать собственный контент.

Многоканальность новых медиа подразумевает разнообразие платформ и технологий, с помощью которых пользователи могут получать информацию из различных источников и выбирать наиболее удобный способ для себя.

Персонализация носит характер адаптированности контента под индивидуальные интересы и предпочтения каждого пользователя. Алгоритмы подбора контента учитывают поведенческие данные и предлагают персонализированный опыт.

Цифровые платформы позволяют преодолевать географические и культурные барьеры, обеспечивая доступ к информации и общению со всем миром, что наделяет новые медиа глобальностью.

Новые медиа имеют значительное влияние на общество, экономику, политику и культуру. Они изменяют способы взаимодействия людей, формирования общественного мнения, распространения информации и решения социальных проблем. Социальные сети стали площадкой для обсуждения важных тем, а блогеры и ютуберы — новыми медийными лидерами.

Одним из ярких проявлений новых медиа являются блогеры. Блогерство стало популярным явлением, где люди делятся своими мыслями, идеями, опытом или просто повседневными событиями через видео, тексты или фотографии. Блогеры становятся влиятельными фигурами, способными формировать мнения и влиять на поведение аудитории. Согласно федеральному закону, блогер это «это владелец сайта и (или) страницы сайта в сети Интернет, на которых размещается общедоступная информация и доступ к которым в течение суток составляет более трех тысяч пользователей сети Интернет» [3].

В самом широком смысле новые медиа — это «вещание всех людей всем людям» [4]. В этом заключается и достоинство и, несомненно, их опасность.

К положительным сторонам можно отнести:

1. Широкий доступ к информации: новые медиа предоставляют возможность получать информацию в режиме реаль-

ного времени из любой точки мира. Это способствует быстрой и удобной передаче новостей, знаний и идей.

2. Глобальная коммуникация. С помощью новых медиа люди могут легко общаться друг с другом вне зависимости от географического положения. Это способствует развитию межкультурного обмена и укреплению связей между людьми.

3. Создание контента, развитие онлайн платформ для творчества и самовыражения. Люди могут создавать собственный контент, делаясь своими идеями, искусством и опытом с аудиторией.

4. Образование и самообразование: интернет и новые медиа предоставляют доступ к образовательным ресурсам, онлайн-курсам и информации, что способствует повышению уровня образования и самообразования.

5. Маркетинг и бизнес: новые медиа предоставляют возможности для развития бизнеса, рекламы и маркетинга. Компании могут использовать социальные сети для привлечения новых клиентов и продвижения своих товаров и услуг.

6. Активизм и общественное участие: новые медиа способствуют распространению информации о социальных проблемах, акциях и движениях, что помогает активизировать общественное участие и поддержку важных инициатив.

Новые медиа, такие как социальные сети, видеохостинги и онлайн-платформы, имеют значительное негативное влияние на общество и индивидуумов. Одним из основных аспектов является распространение фейковых новостей и дезинформации, что может привести к формированию неправильных убеждений и мировоззрения у пользователей. Кроме того, постоянный доступ к контенту в интернете может привести к зависимости от соцсетей и снижению продуктивности, а также способствовать развитию проблем психического здоровья, таких как тревожность, депрессия и одиночество.

Еще одним серьезным негативным аспектом является потенциальное нарушение приватности и безопасности личных данных пользователей. Многие компании собирают огромное количество информации о пользователях для персонализации контента и рекламы, что часто приводит к нарушению конфиденциальности данных и возможности их злоупотребления.

Кроме того, новые медиа могут способствовать усилению онлайн-буллинга и цифрового насилия, что создает опасную среду для детей и подростков. Интернет-платформы также могут стимулировать негативные тенденции в обществе, такие как ксенофобия, расизм и экстремизм, позволяя легко распространять ненависть и агрессию.

Следовательно, необходимо осознавать потенциальные угрозы, связанные с использованием новых медиа, и развивать критическое мышление и медиаграмотность для эффективной защиты от их негативного воздействия.

Заключение

Новые медиа открывают перед нами бесконечные возможности для общения, обучения, развлечений и творчества. Они меняют наше представление о медиа и коммуникации, делая их

более демократичными и доступными для всех. Важно осознавать потенциал новых медиа и использовать его с умом, чтобы создавать полезный и качественный контент, способствующий развитию общества и культуры.

Литература:

1. Медиа: введение: учебник / П. Барвайз, Н. Блейн, О. Бойт-Барретт [и др.]; ред. А. Бриггз, П. Кобли; пер. Ю. В. Никуличев. — 2-е изд. — Москва: Юнити-Дана, 2017. — 552 с.: ил., табл. — (Зарубежный учебник). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684921> (дата обращения: 26.05.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN5-238-00960-7. — Текст: электронный.
2. Пастухов, А. Г. О границах медиа: новые медиа и новая медийная культура / А. Г. Пастухов // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. — 2015. — № 1(64). — С. 182–188. — EDN VSMCFV.
3. Федеральный закон от 27.07.2006 N149-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О внесении изменений в Федеральный закон »Об информации, информационных технологиях и о защите информации». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/?ysclid=Iwngi9ko8d320222974
4. Шнайдер, А. А. Новые медиа — новые возможности / А. А. Шнайдер // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2016. — № 6-4. — С. 90–92. — EDN WCYLEL.
5. Хлызова Наталья Юрьевна Медиаобразование и медиакомпетентность в эпоху информационного общества // Вестн. Том. гос. ун-та. 2011. № 342. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mediaobrazovanie-i-mediakompetentnost-v-epohu-informatsionnogo-obschestva> (дата обращения: 27.04.2024).
6. Федеральный Государственный образовательный стандарт начального общего образования: приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. N373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/197127/> (дата обращения: 30.03.2024)

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Подземные хранилища газа: технико-экономический анализ и математическое моделирование

Аскерли Рауф Расиф оглы, студент магистратуры;
Иманова Гюляра Исрафил кызы, доцент

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджан)

В данной статье рассматриваются подземные газохранилища (ПХГ) как важный элемент газовой инфраструктуры. Представлены основные типы ПХГ, принципы их работы, математическое моделирование процессов закачки и отбора газа, а также экономическая оценка эффективности ПХГ.

Ключевые слова: подземные газохранилища, ПХГ, хранение газа, математическое моделирование, экономическая оценка, эффективность, газовые месторождения, водоносные пласты, соляные каверны, уравнение материального баланса, уравнение состояния газа, внутренняя норма доходности.

Подземные газохранилища (ПХГ) представляют собой сложные инженерные сооружения, предназначенные для хранения больших объемов природного газа в подземных геологических формациях [1]. В данной статье мы рассмотрим основные принципы работы ПХГ, их математическое моделирование и экономическую оценку.

Принципы работы ПХГ

Работа ПХГ основана на использовании естественных или искусственно созданных подземных резервуаров, таких как (Рис. 1).

1. Истощенные газовые или нефтяные месторождения: обладают высокой пористостью и проницаемостью, что обеспе-



Рис. 1 Классификация ПХГ

Как работает ПХГ?

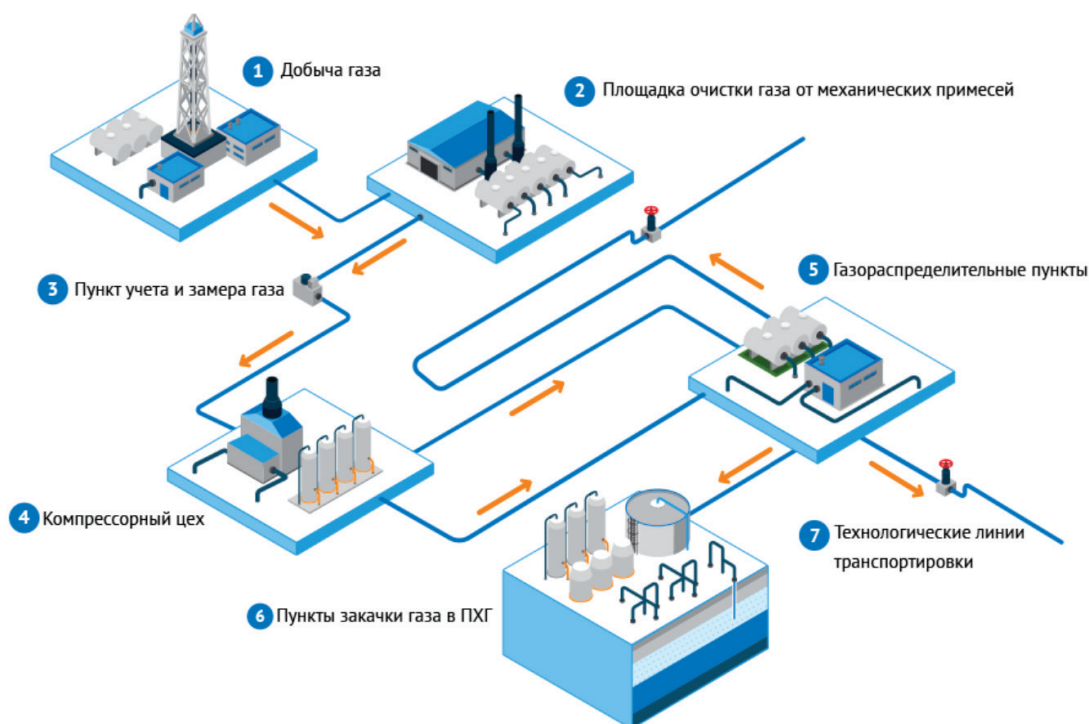


Рис. 2. Принцип работы ПХГ

чивает хорошую вместимость и возможность циклической закачки и отбора газа.

2. Водосные пласты: представляют собой пористые горные породы, насыщенные водой. Для создания ПХГ в водосносном пласте необходимо вытеснить воду газом.

3. Соляные каверны: создаются путем растворения соли водой через скважины. Обладают высокой герметичностью и стабильностью формы.

Газ закачивается в пласт через скважины под давлением, превышающим пластовое, и отбирается при необходимости снижением давления (Рис. 2) [2].

Математическое моделирование ПХГ

Математическое моделирование ПХГ позволяет прогнозировать поведение газового пласта в процессе эксплуатации, оптимизировать режимы закачки и отбора газа, а также оценить эффективность работы хранилища [3].

Одним из основных инструментов моделирования является уравнение материального баланса, которое описывает изменение массы газа в пласте [4]:

$$d(V\rho)/dt = Q_{вх} - Q_{вых}$$

где:

V — объем газа в пласте

ρ — плотность газа

t — время

$Q_{вх}$ — массовый расход газа при закачке

$Q_{вых}$ — массовый расход газа при отборе

Для учета изменения давления в пласте используется уравнение состояния газа:

$$P = z\rho RT/M$$

где:

P — давление

z — коэффициент сжимаемости газа

R — универсальная газовая постоянная

T — температура

M — молярная масса газа

Кроме того, при моделировании ПХГ учитываются гидродинамические процессы в пласте, такие как фильтрация газа, теплообмен и диффузия.

Экономическая оценка ПХГ

Экономическая оценка ПХГ включает в себя анализ капитальных и эксплуатационных затрат, а также доходов от продажи газа. Капитальные затраты включают в себя стоимость строительства скважин, компрессорных станций, трубопроводов и других объектов инфраструктуры. Эксплуатационные затраты включают в себя расходы на электроэнергию, обслуживание оборудования, мониторинг состояния пласта и т.д. [5].

Доходы от продажи газа определяются рыночной конъюнктурой и зависят от объема продаж, цены газа и сезонных колебаний спроса.

Для оценки экономической эффективности ПХГ используются различные показатели, такие как:

— Чистая приведенная стоимость (NPV): представляет собой разницу между дисконтированными денежными потоками от проекта и инвестициями в него.

— Внутренняя норма доходности (IRR): это ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равен нулю.

— Срок окупаемости: это период времени, за который проект окупит вложенные в него инвестиции.

Литература:

1. Гиматудинов, Ш. К., & Ширковский, А. И. (2000). Подземное хранение газа. Недра.
2. С. Иванов. (2022). «Технологии подземного хранения газа». Научно-технический журнал «Нефть и Газ», 12(3), 45–52.
3. Ejarque, S., & Vázquez, M. (2014). Underground gas storage: A review of energy, environmental and safety aspects. Applied Energy, 130, 564–576.
4. Бжицких, Т. Г. (2011). Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа.
5. CBM Underground Gas Storage (2019). Technical and economic assessment of underground gas storage in coal seams. CSIRO.

Выводы

Подземные газохранилища являются важным элементом газовой инфраструктуры, обеспечивающим надежность газоснабжения и гибкость в управлении запасами газа. Математическое моделирование и экономический анализ позволяют оптимизировать работу ПХГ и повысить их эффективность.

Применение наножидкостей при повышении нефтеотдачи

Диас Невес Фернанда, студент магистратуры

Научный руководитель: Шешукова Галина Николаевна, кандидат технических наук, доцент
Тюменский индустриальный университет

Методы повышения нефтеотдачи используются, когда процент исходной нефти, остающейся в местах, которые невозможно извлечь путем заводнения, высок. Как правило, методы EOR состоят из нескольких подходов, таких как химические, термические, микробиологические методы, а также методы смешивания или несмешивающихся газов. Традиционное химическое EOR предполагает применение полимеров, поверхностно-активных веществ или щелочных материалов для повышения эффективности вытеснения и вытеснения извлекаемой нефти. Наножидкости привлекли внимание во всем мире благодаря возможности повысить эффективность традиционных химических методов EOR¹ и улучшить эффект закачки. Характеристики наночастиц, такие как форма, размер, концентрация, гидрофильные/гидрофобные характеристики и их взаимодействие с поверхностно-активным веществом и нефтью, обсуждаются с точки зрения скорости нефтеотдачи. Эти характеристики позволяют наножидкости повышать вязкость, снижать межфазное и поверхностное натяжение, изменять смачиваемость горной породы и, как следствие, увеличивать общий процент нефтеотдачи.

Ключевые слова: повышение нефтеотдачи, EOR, наночастицы, наножидкости

1. Повышение нефтеотдачи — Принципы применения наножидкостей

Наночастицы обладают уникальными характеристиками, которые делают их эффективными в EOR, поскольку их небольшой размер позволяет им проникать в поры коллекторов. Наночастицы способны прилипать к породам коллекторов, вызывая отделение нефти; кроме того, они могут улавливать молекулы углеводородов и вытаскивать их на поверхность [2]. В литературе сообщается о нескольких рецептурах наножидкостей, но нет единого мнения об идеальной рецептуре для каждого типа нефти и пласта. Однако вязкость и плотность масла, по-видимому, являются наиболее важными характеристиками при выборе и составлении наножидкостей. Для применения

в области повышения нефтеотдачи наночастицы должны соответствовать следующим характеристикам [1]:

I. Измените смачиваемость горных пород и уменьшите межфазное натяжение между водой и нефтью: благодаря своим небольшим размерам наночастицы могут проходить через поры коллекторов, достигая остаточной нефти. Изменение смачиваемости породы и снижение межфазного натяжения происходят за счет ее поверхностных характеристик, уменьшающих капиллярную силу, необходимую для вытеснения нефтяной фазы.

II. Уменьшите вязкость нефти и улучшите вязкость закачиваемой жидкости: присутствие наночастиц в закачиваемой жидкости изменяет вязкость жидкости и улучшает подвижность нефти в пласте, что увеличивает макроскопический коэффициент нефтеотдачи.

¹ EOR — Enhanced oil recovery — Повышение нефтеотдачи

Действие наножидкости описывается следующими механизмами:

А) Улучшение теплопроводности тяжелой нефти: добавление наночастиц может привести к увеличению теплопроводности и удельной теплоемкости пласта, а также к изменению плотности и вязкости жидкостей, применяемых для EOR.

Б) Модификация характеристик тяжелой нефти *in situ*²: среди изменений характеристик тяжелой нефти присутствие некоторых типов наночастиц, таких как никель, оксид меди и оксид цинка, помимо изменения смачиваемости и снижения

вязкости нефти в пластах, они могут действовать как катализаторы реакций гидрирования и крекинга.

Добавление наночастиц к смесям конкретных жидкостей (таких как масло, вода, растворы, содержащие поверхностно-активные вещества и др.) приводит к образованию наножидкости с различными свойствами и характеристиками. При применении в EOR наножидкости способны создавать упорядоченные структуры, такие как клиновидные пленки, на границе раздела твердая нефть, что приводит к растеканию наножидкостей по поверхности. (Рисунок 1).

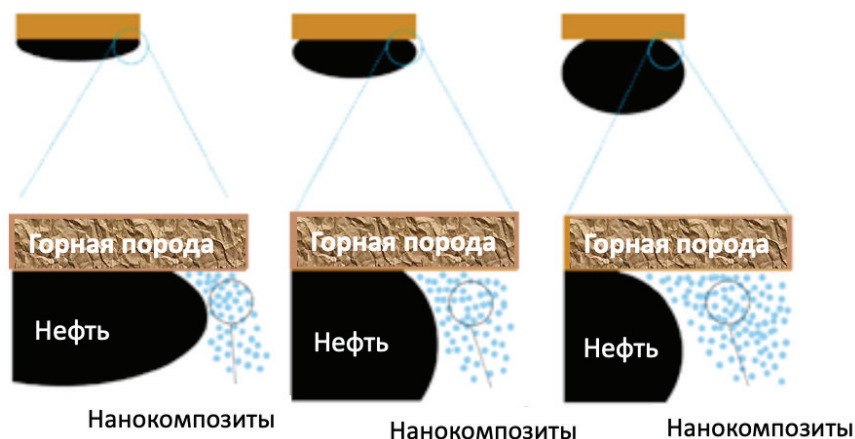


Рис. 1. Структура, образованная наножидкостями при EOR

Этот процесс происходит за счет отключающего или отрывного давления (*disjoining pressure*), одного из основных явлений, влияющих на образование испарительных пленок и величину угла смачивания. Давление разделения — это явление, которое возникает в тонких пленках жидкости, когда ультратонкая пленка жидкости вступает в контакт с твердой поверхностью. Притяжение между молекулами жидкой фазы и молекулами твердой фазы происходит там, где давление в жидкости должно уравновешивать давление окружающей среды и силы притяжения между твердым телом и жидкостью, но когда пленка очень тонкая, притяжение силы действуют, чтобы оттолкнуть жидкость (эта сила называется давлением разделения). Давление разделения связано со способностью жидкости распространяться по поверхности подложки из-за разницы в межфазных силах между маслом и твердыми частицами, индуцированных наночастицами [3]. С другой стороны, наночастицы могут вызвать закупорку порового канала, вызывая явление, называемое «механическим захватом», которое происходит, когда размер горла или поры меньше размера наночастиц или когда наночастицы накапливаются по мере их накопления. наножидкости движутся через поры из-за увеличения скорости движения наножидкостей. Это вызвано сужением пор, вызванным оставшимися наночастицами. Забитые поры оказывают дополнительное давление на соседние поры, выталкивая попавшие в них капли масла из пор.

1.1. Типы наночастиц, применяемых для повышения нефтеотдачи

Преобладающий механизм действия наночастиц при EOR зависит от физико-химических характеристик наночастиц, и по действию их можно классифицировать следующим образом (см. табл. 1).

Заключение

В последние десятилетия в нефтегазовом секторе наблюдается рост исследований по использованию нанотехнологий в буровых операциях, повышении нефтеотдачи, характеристике коллекторов, добыче и т.д.

Использование нанотехнологий позволяет улучшить реологические и структурные характеристики скважины, снизить энергозатраты на перекачку жидкостей и снизить воздействие, например, на окружающую среду.

Вязкость наножидкости должна быть близка к вязкости нефти для достижения более высоких коэффициентов нефтеотдачи, а вязкость особенно зависит от типа и концентрации поверхностно-активного вещества и не изменяется в зависимости от размера наночастиц. Видимые свойства наножидкости (вязкость, поверхностное натяжение, смачиваемость и т.д.) зависят от взаимодействия и адсорбции наночастиц.

² In situ — На месте — научный термин на латинском языке, для обозначения оригинального места проведения опытов, наблюдений и экспериментов.

Таблица 1. Классификация действия наночастиц в EOR

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|---|---|
| Снижение вязкости нефти | Снижение межфазного натяжения нефть-вода | Изменение смачиваемости | Эффективность сканирования и перемещения |
| Al ₂ O ₃ CuO Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄ Ni ₂ O ₃ MgO Нанокompозиты, покрытые полимерами Среди прочего | SiO ₂ Гидрофобный и липофильный поликремний (HLP) Полиакриламидные наносферы Нанокompозиты, покрытые полимерами Феррожидкости | SnO ₂ SiO ₂ SiO ₂ покрытые с Al ₂ O ₃ Гидрофобный кремнезем Нанокompозиты, покрытые полимерами | Полимерные нанокompозиты Нанокompозиты, покрытые полимерами Среди прочего |

Литература:

1. Lau H. C., Yu M., Nguyen Q. P. Nanotechnology for oilfield applications: Challenges and impact //Journal of Petroleum Science and Engineering.— 2017.— Т. 157.— С. 1160–1169.
2. Tang W. et al. A review on the recent development of cyclodextrin-based materials used in oilfield applications //Carbohydrate polymers.— 2020.— Т. 240.— С. 116321.
3. Ali J. A. et al. A state-of-the-art review of the application of nanotechnology in the oil and gas industry with a focus on drilling engineering //Journal of Petroleum Science and Engineering.— 2020.— Т. 191.— С. 107118.
4. Алиева А. М. Повышение нефтеотдачи пластов с применением нанотехнологий. 2020.— С. 62.

Преимущества применения фибробетона в мостостроении

Карманщиков Игорь Юрьевич, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В этой статье автор раскрывает преимущества, основываясь на которых фибробетон следует применять в мостостроении.
Ключевые слова: фибробетон, мостостроение.

После получения французского патента Х. Альфсена в 1918 году на добавление фибры в бетон, использование фибробетона со временем приобрело популярность. На сегодняшний день его полезность в различных областях гражданского строительства неоспорима. Он успешно используется в плитах перекрытия, архитектурных панелях, сборных изделиях, конструкциях в сейсмических регионах, при строительстве туннелей, погрузочных площадок, для ремонта тонких и толстых конструкций, противоаварийных ограждений, фундаментов, гидротехнических и многих других сооружений.

Эти области применения фибробетона демонстрируют отличные эксплуатационные характеристики фибробетона. В связи с этим, фибробетон можно считать перспективным материалом для строительства мостов.

Рассмотрим ряд преимуществ, связанные с его применением.

Во-первых, прочность фибробетона на сжатие почти вдвое выше, чем у обычных бетонов, используемых для стандартных сборных балок мостов. Из-за этой более высокой прочности на сжатие, также увеличивается допустимый предел напряжения.

Следовательно, длина пролета может быть выше обычной, поскольку будет обеспечено большее предварительное напряжение.

Стоит упомянуть и про свойства долговечности сверхпрочного фибробетона. Он имеет очень низкую пористость и медленное внедрение хлоридов. Это говорит о том, что крупный заполнитель обладает очень высокой прочностью, а следовательно — прочность на растяжение не будет снижена из-за возможной коррозии волокон.

В свою очередь, эта важная характеристика снижает и вероятность отслоений и коррозии. Повышенная долговечность достигается за счет распределения волокон по всей бетонной матрице, обеспечивая армирование и повышая общую прочность конструкции моста.

Фибробетон также более устойчив к ударам за счет своей прочности и пластичности, что, несомненно, необходимо при эксплуатации мостов, ежедневно испытывающих большие нагрузки и динамические воздействия.

Применение фибробетона при строительстве дорожного покрытия моста может повысить трещиностойкость, сопротив-

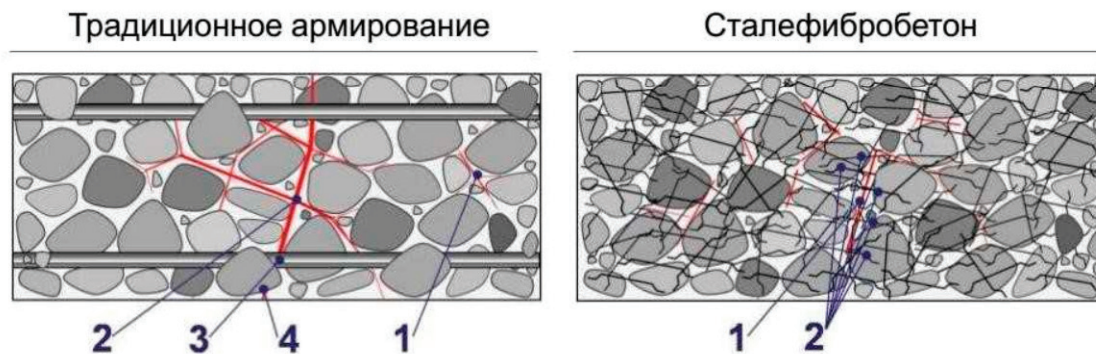


Рис. 1. Сравнение традиционного армирования и сталефибробетона в случае появления микротрещин

ление изгибу и обеспечить безопасность и комфорт вождения; продлить срок службы моста и повысить его прочностные характеристики.

Проиллюстрируем это свойство фибробетона в сравнении с традиционным армированием на рис. 1.

На рис. 1. Продемонстрирована разница в процессе образования микротрещин в обыкновенном железобетоне и сталефибробетоне.

На рис. 1. (слева):

1. Появление микротрещин в неармированной зоне.
2. Распространение микротрещин — рост — превращение в микротрещины.

3. Пересечение зоны армирования макротрещинами.

4. Выход трещины на поверхность.

На рис. 1 (справа):

1. Появление микротрещины.
2. Перекрытие микротрещины фибрами.

Литература:

1. Гимназия ремонта: официальный сайт.— URL: <https://gymnasia2.ru/miscellaneous/primeneniye-fibrobetona-osnovny-preimustva-i-nuansy.html>
2. Производственная компания Велесарк: официальный сайт.— URL: <https://blog.velesark.ru/fibrobeton>
3. Сервис-Мост: официальный сайт.— URL: <https://service-most.ru/stati/mostovye-sooruzheniya-iz-sverkhprochnykh-fibrobetonov-otdelnyj-klass-nesushchikh-konstruktsij>
4. Сумма проектов: официальный сайт.— URL: <https://sumpro.ru/articles/article?id=865>

Еще одним примечательным преимуществом фибробетона являются его улучшенные свойства огнестойкости. Стальные волокна служат барьером для теплопередачи и предотвращают расслаивание бетона в условиях высоких температур. Это помогает сохранить структурную целостность моста и дает дополнительное время для эвакуации в случае возникновения пожара.

Кроме того, фибробетон можно заливать и отделывать быстрее, чем, допустим, традиционный железобетон, что экономит время и затраты на строительство. Это особенно выгодно в проектах с жесткими сроками и бюджетными ограничениями.

Как мы убедились, фибробетон имеет многочисленные преимущества и рекомендует себя в качестве надежного материала в мостостроении. Однако, важно понимать, что его использование должно основываться на конкретных требованиях проекта и тщательной оценке технической и экономической осуществимости.

Разработка электронного модуля инерциального блока

Коломеец Александра Сергеевна, студент магистратуры

Арзамасский политехнический институт Нижегородского государственного политехнического университета имени Р. Е. Алексеева

В статье рассмотрено описание модуля электроники для математической компенсации, сформулирована концепция построения электронного преобразователя с возможностью математической компенсации погрешности. В статье описаны основные функциональные узлы электронного преобразователя.

Ключевые слова: линейное ускорение, блок акселерометров, модуль электроники, микроконтроллер, погрешность.

Современные управляемые подвижные объекты включают в себя систему определения пространственного поло-

жения и координат. Для обеспечения необходимых траекторно-скоростных параметров необходимо точное определение

характеристик движения. Одной из таких характеристик является линейное ускорение подвижного объекта и его ориентация относительно вектора свободного падения. В данном случае используется трехосный блок акселерометров, так как движение происходит в трехмерной системе координат, и для правильного расчета необходима информация о проекции линейного ускорения на три ортогональные оси — оси чувствительности трехосного блока.

Блок акселерометров представляет собой единый объем, в котором установлены три чувствительных элемента и модуль электроники.

На сегодняшний день, с учетом специфики применения блока, существует возможность разработки нового модуля с отечественным микроконтроллером, позволяющим осуществлять дополнительные математические вычисления. Из теории приборостроения и радиоэлектроники известно, что погрешность можно разделить на случайную и систематическую. Случайная погрешность носит стохастический характер и не поддается прогнозированию. Систематическая погрешность при правильно построенной ее модели позволяет произвести ее алгоритмическую компенсацию.

Целью разработки является создание модуля электроники блока, предназначенного для измерения линейных ускорений объекта по трем ортогональным осям и выдачи информации в виде последовательного кода по интерфейсу RS-232 с последующей математической компенсацией погрешности.

В основу функционирования модуля электроники для блока акселерометров заложена схема измерения линейного ускорения на основе маятниковой инерционной массы чувствительного элемента (ЧЭ), охваченная отрицательной обратной связью для формирования силового компенсирующего воздействия.

В основу функционирования блока электроники заложена схема измерения линейного ускорения на основе маятниковой инерционной массы, охваченная отрицательной обратной связью для формирования силового компенсирующего воздействия. Функциональная схема представлена на рис. 1.

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

- МК — микроконтроллер;
- ФНЧ — фильтр низких частот;
- ФВЧ — фильтр высоких частот;
- АЦП — аналого-цифровой преобразователь;
- ДМ — датчик момента;
- У — усилитель;
- К1, К2 — электронные ключи;
- ЧЭ — чувствительный элемент;
- БДМ — балансный демодулятор.

В качестве чувствительного элемента выступает подвижная масса, изготовленная из плавленного кварца. Для обеспечения возможности управления подвижной массой и динамической регулировки диапазона измерения и погрешностей сформирован контур управления данной массы на основе отрицательной магнитоэлектрической обратной связи.

Он позволяет за счет тока (или импульсов тока), протекающего в катушках контура обратной связи производить изменение положения подвижной массой. Такая манипуляция позволяет производить управления систематической погрешностью измерения.

Рассмотрим принцип действия системы «чувствительный элемент — модуль». При воздействии линейного ускорения по одной из трех осей чувствительности на подвижную массу начинает действовать сила инерции, равная произведению данной массы на действующее линейное ускорение. С учетом

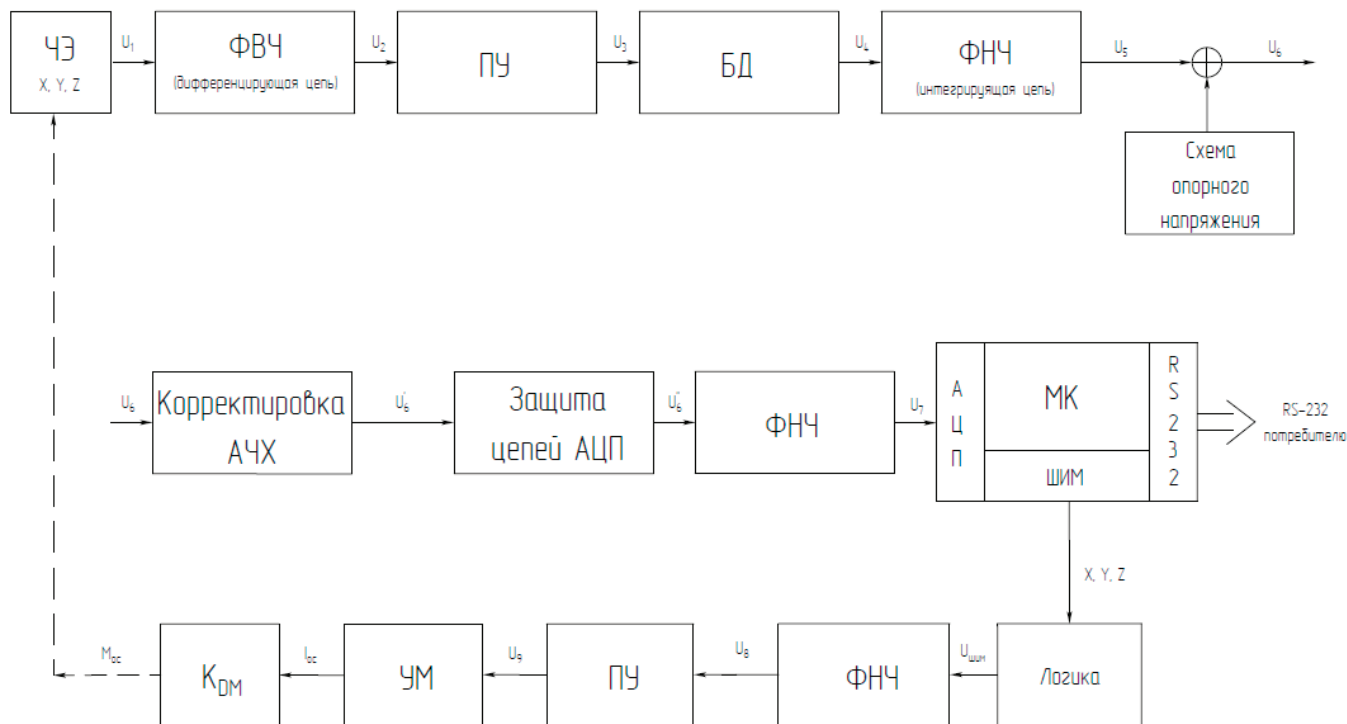


Рис. 1

консольной заделки чувствительного элемента возникает инерциальный момент — произведение силы на плечо.

Инерциальный момент, действуя на подвижную массу приводит, к ее угловую перемещению. Перемещение детектируется датчиком угла ёмкостного типа. Конструктивно датчик представляет собой две дифференциальных емкости, с одной общей обкладкой. При отклонении массы происходит разбаланс емкостей, который содержит информацию о проекции линейного ускорения на ось чувствительности. Ёмкостной преобразователь входит в модуль первоначальной обработки информации — демодулятора.

Измерительный каскад конденсаторов запитывается противофазным и фазным аналоговым сигналом в виде меандров и частотой 700 кГц. Данный сигнал формируется за счет внутреннего ШИМа микроконтроллера. Сигнал с неподвижных обкладок дифференциального конденсатора. Математическая разность информационных сигналов проходит высокочастотный фильтр (ФВЧ) с целью минимизации паразитных емкостей. Вторым узлом является балансный демодулятор, который осуществляет суммирование полезных сигналов, что позволяет минимизировать синфазную погрешность. После прохождения аналогового демодулятора происходит его фильтрация нижних частот с выделением постоянного уровня. Затем сигнал поступает на вход операционного масштабного усилителя, который формирует сигнал для входа АЦП.

АЦП интегрирован в микроконтроллер и принимает три аналоговых сигнала с дифференциальных емкостных датчиков по трем осям и сигнал с датчика температуры, который размещен на модуле электроники и представляет собой транзисторный каскад, включенный по диодной схеме. Микрокон-

троллер обеспечивает оцифровку аналоговых сигналов. Микроконтроллер предназначен для формирования цифрового сигнала и выдачи его внешнему потребителю в соответствии с протоколом обмена по RS-232. Учитывая зависимость нулевого сигнала и крутизны преобразования от температуры и других внешних возмущающих факторов, которая описывается математической функцией, может производиться алгоритмическая компенсация погрешности акселерометра.

Главными принципами при конструировании модуля выступают:

- модуль должен быть функционально и конструктивно завершенными;
- количество выводов у модуля должно быть минимальным;
- конструктивная, технологическая, тепловая и электромагнитная совместимость модуля.

Конструкция модуля электроники для блока акселерометров требует размещения внутри корпуса устройства АЦП и трех чувствительных элементов.

Произведем разбиение на следующие модули (рисунок 2):

- модуль аналогового преобразования (АП);
- модуль цифрового преобразования (ЦП).

Учитывая количество ЭРЭ в схеме, все платы будут с двухсторонним размещением элементов. В этом случае платы будут иметь меньшие габариты, что позволит сделать устройство более компактным.

При данной конструкции электронного модуля блок является высокоточным, малогабаритным, вибропрочным и виброустойчивым при воздействии внешних воздействующих факторов при условии установки блока на амортизационное основание.

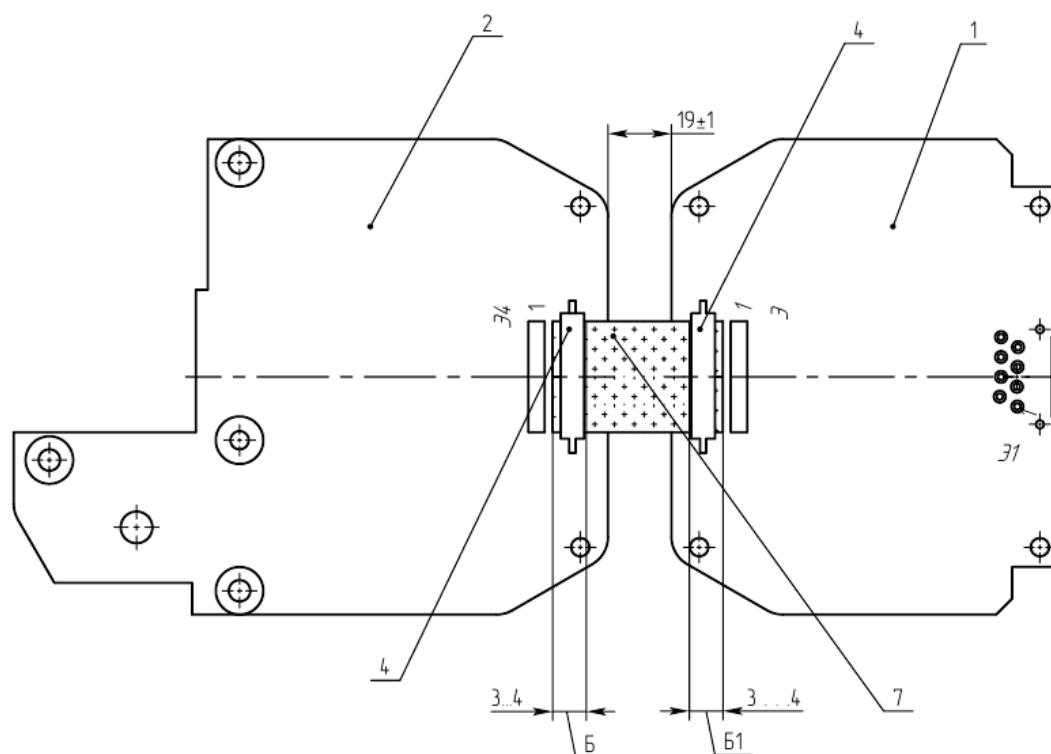


Рис. 2. Модуль для математической компенсации

1 — модуль аналогового преобразования; 2 — модуль цифрового преобразования; 4 — разъемы, 7 — шлейф гибко-жесткий

Литература:

1. Егоров С. А., Николаев Е. В., Вельтищев В. В., Кропотов А. Н., Чельшев В. А. Подход к разработке информационно-измерительных телеуправляемых подводных аппаратов // Оборонная техника. — М.: НТЦ «Информтехника», 2001 — N8–9. — С. 83–92.
2. Блажнов Б. А., Несенюк Л. П., Пешехонов В. Г., Старосельцев Л. П. Миниатюрные интегрированные системы ориентации и навигации для гидрографических судов и катеров // Интегрированные инерциально-спутниковые системы навигации: Сборник статей и докладов. — С-Пб.: ГНЦ РФ-ЦНИИ «Электроприбор», 2001 — С. 134–143.
3. Логозинский В., Сафутин И., Соломатин В. Волоконно-оптический датчик вращения с цифровым откорректированным выходом // VIII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам: Материалы конференции. — С-Пб.: ГНЦ РФ-ЦНИИ «Электроприбор», 2001 — С. 44–51.

Реализация инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации

Ларина Елизавета Сергеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Вейс Юлия Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент
Самарский государственный технический университет

В статье проведено исследование особенностей реализации инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации. Автор рассматривается деятельность АО «Самаранефтегаз» как пример успешной реализации инновационных проектов в нефтегазовой отрасли. Эти проекты позволяют оптимизировать производственные процессы, автоматизировать ручной труд и формировать отчётность. В ходе исследования были выявлены ключевые проблемы, с которыми сталкиваются компании нефтегазовой отрасли при реализации инновационных проектов в условиях цифровой трансформации, и предложены ключевые принципы, следуя которым компании смогут адаптироваться к современным вызовам и обеспечить устойчивое развитие.

Ключевые слова: цифровая трансформация, нефтегазовая отрасль, инновационные проекты, виртуальное производство, оптимизация процессов, автоматизация, отчётность, устойчивое развитие.

Implementation of innovative projects in the oil and gas complex in the context of digital transformation

The article examines the features of the implementation of innovative projects of the oil and gas complex in the context of digital transformation. The author considers the activities of Samaraneftgaz JSC as an example of successful implementation of innovative projects in the oil and gas industry. These projects make it possible to optimize production processes, automate manual labor and generate reports. The study identified the key problems faced by companies in the oil and gas industry when implementing innovative projects in the context of digital transformation, and proposed key principles by following which companies will be able to adapt to modern challenges and ensure sustainable development.

Keywords: digital transformation, oil and gas industry, innovative projects, virtual production, process optimization, automation, reporting, sustainable development.

В современных условиях нефтегазовая промышленность столкнулась с рядом вызовов, связанных с изменением климата, истощением традиционных источников энергии и усилением конкуренции со стороны возобновляемых источников энергии. В этих условиях компании нефтегазового сектора вынуждены искать новые пути повышения эффективности и снижения воздействия на окружающую среду. Одним из наиболее перспективных направлений является цифровая трансформация. Цифровая трансформация нефтегазовой промышленности предполагает внедрение современных информационных технологий во все аспекты деятельности компаний: от разведки

и добычи до переработки и сбыта. Она позволяет оптимизировать производственные процессы, повысить качество продукции и снизить издержки.

Вопросы управления инновационными проектами цифровой трансформации нефтегазового сектора в последние годы активно исследуются как отечественными, так и зарубежными учеными. Однако на сегодняшний день так и не выработано единого подхода к управлению такими проектами. Большинство научных исследований затрагивают лишь теоретические аспекты проблемы и не учитывают современных тенденций развития предприятий нефтегазового комплекса

России, связанных с санкционными ограничениями и геополитической нестабильностью в целом.

Целью данной статьи является анализ основных аспектов реализации инновационных проектов в нефтегазовой промышленности в условиях цифровой трансформации и выработка на его основе рекомендаций, направленных на более эффективную их реализацию.

Прежде всего, необходимо отметить, что цифровая трансформация представляет собой процесс внедрения цифровых технологий в деятельность организации, сопровождающийся оптимизацией основных технологических процессов. Она направлена на ускорение продаж и роста бизнеса, а также на повышение эффективности деятельности организаций [6].

В настоящее время инновационные проекты цифровой трансформации предприятий нефтегазового комплекса играют ключевую роль в развитии российской экономики, поскольку они позволяют повысить эффективность добычи и транспортировки нефти и газа, снизить затраты на производство и улучшить экологическую ситуацию.

Так, к примеру, в АО «Самаранефтегаз» (дочерней компании АО НК «Роснефть» с 2021 года реализуется долгосрочный инновационный проект «Цифровое месторождение», который направлен на создание виртуального аналога реального производства, где в режиме онлайн отображается вся основная информация о добыче нефти, её транспортировке, движении транспорта и беспилотных летательных аппаратов, а также перемещении персонала. Этот проект реализуется на базе цифровых двойников физических объектов с использованием платформы для 3D-визуализации.

Основные цели проекта включают интегрированное планирование, позволяющее объединять различные типы мероприятий по добыче нефти, снижение простоев, сокращение времени на непродуктивные операции, оптимизацию на основе цифрового двойника, автоматизацию ручного труда и формирование отчетности.

Применение проекта «Цифровое месторождение» способствует повышению эффективности работы предприятий нефтегазового сектора, снижению издержек и улучшению экологической ситуации за счет более рационального использования ресурсов и минимизации негативного воздействия на окружающую среду [5].

На предприятиях «Самаранефтегаза» активно внедряются и другие инновационные проекты в части цифровой трансформации, разрабатываемые НК «Роснефть», которые позволяют компании не только развивать собственные технологии, но и создавать дополнительные конкурентные преимущества. Важную роль в успешном внедрении инноваций играет программа опытно-промышленных испытаний и активная поддержка рационализаторства и изобретательства. В рамках программы создается особая инновационная среда, которая способствует адаптации и эффективному использованию новаторских идей.

Процесс инновационного развития предприятия включает полный цикл внедрения новшеств — от зарождения идеи до ее масштабного применения. Большое внимание уделяется усилению роли интеллектуального потенциала. Нематериальные

и интеллектуальные ресурсы Общества становятся ключевым производственным ресурсом, способствующим экономическому росту. Инвестиции в испытания, внедрение и разработку новой техники и технологий приносят прибыль, значительно превышающую первоначальные вложения. Результаты инновационной деятельности в сочетании с эффективным управлением ресурсами являются одним из ключевых факторов, определяющих потенциал экономического развития «Самаранефтегаза» и НК «Роснефть» в целом [4].

Однако, по оценкам экспертов [1, 2, 3], компании нефтегазового комплекса, в том числе и АО «Самаранефтегаз», сталкиваются с рядом проблем в процессе реализации инновационных проектов в условиях цифровой трансформации, в числе которых необходимо отметить следующие:

- одной из главных проблем является отсутствие единого подхода к управлению инновационными проектами, что приводит к недостаточной координации между различными подразделениями компаний;
- существует проблема недостатка квалифицированных специалистов в области цифровых технологий и управления проектами;
- сложность интеграции новых технологий в существующие бизнес-процессы и высокие затраты на их внедрение.

Помимо этого, реализация инновационных проектов в нефтегазовой отрасли требует значительных инвестиций и применения современных цифровых технологий, которые в условиях санкционных ограничений достаточно труднодоступны, а производство их в нашей стране еще не налажено должным образом. Всё это актуализирует необходимость построения эффективного механизма реализации инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации.

В этой связи, по нашему мнению, процесс реализации инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации должен основываться на следующих принципах, представленных на рисунке 1.

Предложенный комплекс принципов учитывает современные тенденции развития нефтегазовой отрасли, включая цифровизацию, экологичность и устойчивое развитие, а также необходимость адаптации к изменяющимся условиям внешней среды и требованиям рынка.

Для разработки и внедрения новых цифровых технологий в условиях санкционных ограничений большое значение имеет реализация принципа сотрудничества и партнерства. По нашему мнению, на нефтегазовых предприятиях он может быть реализован с использованием межорганизационного партнерства с научными организациями. Такой подход позволит компаниям получить доступ к новейшим технологиям и знаниям, а также использовать опыт и экспертизу научных организаций. Более того, межорганизационное партнерство может способствовать развитию взаимовыгодных отношений и обмену информацией между нефтегазовыми предприятиями и научными организациями.

Однако, для успешной реализации такого подхода необходимо учесть ряд важных моментов. Важно правильно выбрать партнера, который обладает необходимыми компетенциями

| | |
|---|--|
| Принцип сотрудничества и партнерства | • взаимодействие с научными и образовательными учреждениями, а также с другими компаниями для обмена опытом и знаниями, совместного развития и внедрения новых технологий. |
| Принцип адаптивности и гибкости | • способность быстро реагировать на изменения внешней среды, адаптироваться к новым условиям и требованиям рынка. |
| Принцип активного развития интеллектуального капитала | • инвестиции в обучение и повышение квалификации сотрудников для работы с новыми технологиями и методами управления проектами. |
| Принцип экологичности и устойчивого развития | • учёт экологических аспектов и принципов устойчивого развития при разработке и реализации проектов. |
| Принцип поощрения инновационности и креативности | • поощрение инноваций и творческого подхода к решению задач, поиск новых идей и решений. |
| Принцип масштабируемости и расширения | • возможность масштабирования успешных проектов и внедрения их в других подразделениях компании или на других рынках. |

Рис. 1. Предлагаемые принципы реализации инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации

и опытом работы в данной области. Также необходимо четко определить цели и ожидания от сотрудничества, а также разработать механизмы контроля и оценки результатов.

Таким образом, проведенное исследование подчеркивает важность выработки эффективного подхода к реализации инновационных проектов нефтегазового комплекса в условиях цифровой трансформации. Проведенное исследование деятельности АО «Самаранефтегаз» показало, что компания является примером успешной реализации инновационных проектов в нефтегазовой отрасли. Реализуемые в рамках цифровой транс-

формации инновационные проекты направлены на создание виртуального аналога реального производства, что позволяет оптимизировать производственные процессы, автоматизировать ручной труд и формировать отчётность. В результате исследования были определены ключевые проблемы, с которыми сталкиваются компании нефтегазовой отрасли в процессе реализации инновационных проектов в условиях цифровой трансформации и определены ключевые принципы, следование которым позволит компаниям адаптироваться к современным вызовам и обеспечивать устойчивое развитие.

Литература:

1. Васильева О.Ф. Инновационное развитие компаний нефтегазового сектора в условиях цифровой трансформации // Исследования молодых ученых: материалы LXVI Междунар. науч. конф.— Казань: Молодой ученый, 2023.— С. 1–7.
2. Гоман К.И. Проблемы и направления развития инновационной деятельности в промышленности Самарской области // Вестник Самарского университета. Экономика и управление.— 2019.— № 1.— С. 14–19.
3. Псутури А. Проблемы реализации инновационных проектов в проектных организациях нефтегазовой области // Инновации. Наука. Образование.— 2021.— № 32.— С. 875–881.
4. Инновации повышают производительность [Электронный ресурс].— URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/281327619>.
5. «Самаранефтегаз» развивает технологический потенциал [Электронный ресурс].— URL: <https://oboz.info/samaraneftegaz-razvivayut-tehnologicheskij-potentsial/>.
6. Business Models in the Conditions of Digital Transformation / A. Ktoyan, E. Manukyan, A. Shirinyan [et al.] // Messenger of Armenian State University of Economics.— 2022.— No. 6.— P. 94–111.

Реконструкция системы электроснабжения предприятия

Маринина Ирина Алексеевна, студент магистратуры

Научный руководитель: Дягилев Александр Александрович, кандидат технических наук, доцент

Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина

В работе описываются основные этапы реконструкции электроснабжения предприятия, ее влияние на показатели качества электроэнергии.

Ключевые слова: реконструкция, энергоснабжение, надежность энергосистемы.

При установленной мощности трансформаторной подстанции, подключение новых потребителей со временем становится практически неосуществимо. Энергоснабжающая организация не может в полном объеме обеспечить потребности своих клиентов, а их потребители начинают испытывать дефицит электроэнергии. Снизить нехватку электроэнергии позволяет строительство новых подстанций или реконструкция действующих. Реконструкция является оптимальным решением в связи с плотностью застройки городских территорий. К тому же электрические подстанции, находящиеся длительное время в работе, имеют сильный износ используемого оборудования.

Этапы реконструкции системы электроснабжения предприятия

Рост потребляемых мощностей и числа потребителей, увеличение протяженности распределительных сетей и износ электрооборудования приводят к нестабильности напряжения, значительным потерям электроэнергии, падению напряжения у наиболее удаленных потребителей. Отклонения параметров электрической сети от номинальных значений снижает качество работы электроприемников и наносит материальный и финансовый ущерб потребителям.

Шаги реконструкции системы электроснабжения предприятия могут включать в себя:

1. Анализ существующей системы электроснабжения — оценка работоспособности, определение недостатков и потенциальных рисков, определение требований пользователя.
2. Разработка проекта реконструкции — создание плана обновления системы, включая выбор технических решений, определение бюджета и расписания работ.
3. Замена устаревшего оборудования — обновление старых электрических систем, включая замену устаревшей электропроводки, распределительных щитов, источников питания и прочего оборудования.
4. Улучшение энергоэффективности — внедрение новых технологий, таких как энергосберегающие лампы и системы управления освещением, для снижения энергопотребления и экономии затрат.
5. Установка системы резервного электроснабжения — включение в проект системы, которая обеспечит бесперебойную подачу электроэнергии в случае сбоя основной системы.
6. Усиление системы защиты от перенапряжений и коротких замыканий — установка предохранителей, силовых вы-

ключателей и других устройств для защиты от возможных повреждений и аварий.

7. Тестирование и опытная эксплуатация — проверка работоспособности системы после завершения работ, обучение персонала и проработка испытательного режима для проверки надежности работы обновленной системы электроснабжения.

8. Поддержка и обслуживание — регулярное проведение тестирования и технического обслуживания системы для обеспечения ее долгосрочной работоспособности.

Реконструкция системы электроснабжения предприятия помогает повысить эффективность работы предприятия, снизить риски аварий и простоев, а также сэкономить затраты на электроэнергию.

Виды реконструкции системы электроснабжения

Замена устаревшего оборудования: этот вид реконструкции представляет собой смену старого и изношенного оборудования новым, более современным. Замена старых трансформаторов может повысить энергоэффективность и надежность системы электроснабжения, а новые модели высоковольтных выключателей с возможностью удаленного управления могут улучшить контроль над системой и уменьшить время простоя. Обновление воздушных линий передач, которые со временем изнашиваются, вследствие чего появляются повреждения, поможет увеличить безопасность и надежность системы, что повысит качество электроснабжения. Целесообразно осуществлять выбор сечений воздушных линий электропередачи (ВЛЭП) по экономической плотности тока [1,2]. Важно провести анализ состояния системы электроснабжения и определить, какое оборудование требует смены в первую очередь. Также необходимо учитывать бюджетные ограничения, стоимость и ожидаемую выгоду.

Увеличение мощности: если существующая система электроснабжения не справляется с повышенными требованиями энергии, то решениями этой проблемы могут являться установка более мощного трансформатора, расширения существующих линий электропередачи или установки дополнительных генераторов. Важно провести тщательное планирование и анализ перед увеличением мощности оборудования в системах электроснабжения, чтобы убедиться, что новое оборудование будет эффективно работать в существующей системе и обеспечивать надежное электроснабжение.

Повышение энергоэффективности: улучшение теплоизоляции помещений (хорошая теплоизоляция поможет удержи-

вать тепло внутри зданий и уменьшить потребление энергии на отопление и кондиционирование воздуха), использование энергоэффективного оборудования (замена устаревших и неэффективных устройств на более современные модели с высокой энергоэффективностью позволит снизить потребление энергии), использование датчиков управления энергопотреблением (установка автоматических систем управления для регулирования освещения, кондиционирования воздуха и других энергопотребляющих устройств поможет минимизировать излишние расходы энергии), внедрение возобновляемых источников энергии (использование солнечных батарей, ветрогенераторов и других возобновляемых источников энергии позволит снизить зависимость от нефтяных и газовых ресурсов, уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу), а также увеличение надежности оборудования, используемого в составе действующих электрических подстанций. Электрические подстанции энергосистем проектируются и питаются по типовым электрическим схемам с учётом категорий надёжности потребителей [3].

Одним из способов повышения энергоэффективности может выступать оповещение сотрудников и населения о методах рационального использования электроэнергии, необходимости энергоэффективного поведения.

Введение автоматизации и цифровизации: данный подход позволяет управлять и контролировать работу сетей энергоснабжения в режиме реального времени, оптимизировать производственные процессы и ресурсы, повышать надежность и безопасность энергосистемы. Установка системы мониторинга и управления энергоснабжением, автоматического регулирования нагрузки и дистанционного управления системой [4] налаживает сбор, хранение и анализ больших объемов данных, позволяет эффективно управлять нагрузками и распределением энергии в сетях, а также автоматически оптимизировать работу оборудования, обнаруживать и устранять сбой и неисправности. Кроме того, эта технология способствует повышению безопасности труда, сокращению вредных выбросов.

Однако, внедрение автоматизации и цифровизации в системы энергоснабжения также имеет свои вызовы и риски, связанные с информационной безопасностью и защитой от кибератак. Поэтому, важно предусмотреть соответствующие меры защиты данных и систем от несанкционированного доступа и вредоносных действий.

Повышение безопасности: замена старых и опасных компонентов, установка системы защиты от перегрузок и короткого замыкания, а также проведение регулярной проверки и обслуживания оборудования. Проведение регулярного обслуживания и проверки оборудования может помочь выявить потенциальные проблемы или неисправности, прежде чем они приведут к авариям или прерываниям электроснабжения. Внедрение высоких стандартов безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации систем электроснабжения может уменьшить риск возникновения аварий и предотвратить возможные угрозы безопасности. Установка резервных источников питания, таких как генераторы или батареи с автономным питанием, может обеспечить непрерывное электроснабжение в случае возникновения сбоев или прерываний в основной системе. Использование защитных устройств, таких как предохранители, выключатели и предохранительные клапаны, может предотвратить возможные повреждения оборудования или аварии, вызванные перегрузками или короткими замыканиями. Регулярная подготовка и обучение персонала, работающего с электроснабжением, позволит им осознавать потенциальные опасности и принимать необходимые меры предосторожности для предотвращения аварий или несчастных случаев. Это только некоторые меры, повышающие безопасность в системах электроснабжения. В каждом конкретном случае необходимо учитывать свою специфику систем.

Данные варианты реконструкции могут быть реализованы отдельно или в комбинации друг с другом, в зависимости от потребностей и требований конкретной системы электроснабжения.

Литература:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).— М: Альвис,2018.632с.
2. Баранов Л. А. Светотехника и электротехнология—М: Колос,2018.343с.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.— 4-е изд., перераб. и доп.— М: Энергоатомиздат, 2017. 174 с.
4. Гаврилов Ф.В. Основные преимущества и недостатки цифровой электрической подстанции // Теория и практика современной науки. 2018. Выпуск 6. С. 169–173.

Sous Vide: научный подход к приготовлению пищи

Набиев Дильдар Ерсенович, студент магистратуры

Научный руководитель: Ибрагимов Надир Кадилович, кандидат технических наук, старший преподаватель
Университет имени Шакарима города Семей (Казахстан)

В современном мире пищевая индустрия стремительно развивается, внедряя инновационные технологии для расширения ассортимента, увеличения объемов производства и повышения качества продукции. В данной статье мы рассмотрим один из перспек-

тивных методов — *Sous Vide*, основанный на приготовлении продуктов при низких температурах (от 50°C до 80°C) в герметичной вакуумной упаковке.

Ключевые слова: *Sous Vide*, вакуумная упаковка, низкотемпературное приготовление, продукты питания.

Современная индустрия питания стремительно развивается, внедряя передовые технологии и совершенствуя оборудование. Это позволяет расширять ассортимент продукции, предлагая потребителям широкий выбор полуфабрикатов и готовых блюд с улучшенными вкусовыми качествами.

Однако традиционные методы тепловой обработки продуктов питания, такие как варка, жарка и запекание, могут негативно влиять на их органолептические свойства, снижать пищевую и биологическую ценность, а также приводить к значительным потерям массы [1–2].

В связи с этим, одной из важнейших задач пищевой промышленности является минимизация этих недостатков путем внедрения инновационных технологий обработки продуктов. *Sous Vide*, с французского «под вакуумом», — это метод приготовления пищи, при котором продукты герметично запечатываются в пакеты и медленно томятся при точно контролируемой низкой температуре в водяной бане. Эта инновационная технология, зародившаяся в научных лабораториях, стремительно набирает популярность среди профессиональных поваров и домашних кулинаров, предлагая новый уровень контроля над процессом приготовления и позволяя создавать блюда с непревзойденной сочностью, вкусом и текстурой [3].

В основе *Sous Vide* лежит принцип точного контроля температуры. Традиционные методы приготовления, такие как жарка, варка и запекание, часто связаны с колебаниями температуры, что может привести к неравномерному приготовлению, потере соков и ухудшению вкусовых качеств продуктов. *Sous Vide* же обеспечивает постоянную среду с точностью до 0,1°C, позволяя продуктам равномерно готовиться без пересушивания или потери вкуса [4–6]. **Преимущества *Sous Vide*:**

— **Непревзойденная сочность:** Приготовление при низких температурах «запечатывает» соки внутри, делая мясо, рыбу и овощи невероятно сочными и нежными.

— **Интенсивный вкус:** Медленное томление концентрирует вкусы, раскрывая всю палитру ароматов продуктов.

— **Точность приготовления:** С *Sous Vide* легко добиться идеальной степени прожарки, будь то стейк «с кровью» или нежнейшая куриная грудка.

— **Минимальные потери:** *Sous Vide* практически исключает потери веса и усушки, позволяя сохранить максимум питательных веществ.

— **Простота использования:** Несмотря на кажущуюся сложность, *Sous Vide* прост в освоении. Вам понадобится лишь термостат для водяной бани, вакуумный упаковщик и пакеты.

— **Универсальность:** *Sous Vide* подходит для приготовления самых разных продуктов: мяса, рыбы, овощей, фруктов, десертов, соусов и даже йогуртов.

Влияние *Sous Vide* на текстуру продуктов:

— **Мясо:** *Sous Vide* позволяет добиться нежнейшей текстуры.

— **Рыба:** Приготовление при низких температурах делает рыбное филе невероятно сочным и ароматным.

— **Овощи:** *Sous Vide* сохраняет естественную текстуру овощей, делая их хрустящими снаружи и мягкими внутри.

Оборудование для *Sous Vide*:

1. Термостаты для водяной бани:

— **Цифровые термостаты:** Обеспечивают точный контроль температуры с помощью электроники.

— **Иммерсионные термостаты:** Компактные устройства, погружаемые в воду, которые подходят для любых емкостей.

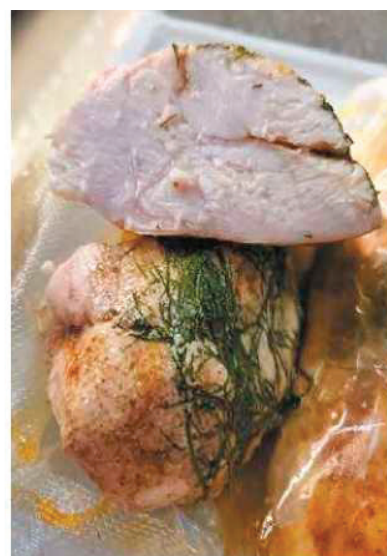


Рис. 1. Курица, приготовленная при помощи *Sous Vide*

— **Стационарные термостаты:** Встраиваются в специальные емкости для Sous Vide.

2. Вакуумные упаковщики:

— **Ручные упаковщики:** Доступный вариант для домашнего использования.

— **Профессиональные упаковщики:** Обеспечивают более высокую скорость и качество упаковки.

3. Пакеты для Sous Vide:

— **Пакеты из многослойной пленки:** Устойчивы к высоким температурам и обеспечивают герметичность.

— **Силиконовые пакеты:** Многоцветные, экологичные и прочные.

Sous Vide — это не просто модная тенденция, а настоящее будущее кулинарии. Эта технология, основанная на научных принципах, позволяет создавать блюда высочайшего качества с непревзойденной сочностью, вкусом и текстурой.

Литература:

1. Ананьев, В. В. Технология упаковочного производства [Текст] / Т. И. Аксенова, В. В. Ананьев, Н. М. Дворецкая / Под ред. Э. Г. Розанцева. — М.: Колос, 2002. — 168с.
2. Бражников, А. М. Аналитические методы исследования процессов термической обработки мясopодуKтов [Текст] / А. М. Бражников, В. А. Карпычев, А. И. Пелеев. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 232с.
3. Болотов, В. М., Использование термообработки каротиноидсодержащего растительного сырья для повышения гидрофильных свойств природных пигментов [Текст] / Хрипушин, В. В., Смольский, Г. М. // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2004. — № 8. — С. 15–17.
4. Бражников, А. М. Аналитические методы исследования процессов термической обработки мясopодуKтов [Текст] / А. М. Бражников, В. А. Карпычев, А. И. Пелеев. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 232с.
5. Донченко, Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания [Текст] / Надыкта, В. Д. — М.: Пищепромиздат, 1999. — 352 с.
6. Доронин, А. Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии [Текст] / А. Ф. Доронин. — М.: ДеЛи принт, 2009. — 288 с.

Анализ основных факторов, влияющих на эффективность разработки месторождений с тяжелой нефтью в Казахстане

Орынов Темирлан Болатбекулы, студент магистратуры
Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет (г. Уральск)

Иманов Анвар Жигерович, студент магистратуры;

Ержан Ернур Сатканулы, студент магистратуры;

Джусупкалиева Роза Ибраимовна, магистр, преподаватель

Научный руководитель: Купешова Алтынай Сакипкереевна, старший преподаватель

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана (г. Уральск)

В статье рассмотрены различные нетрадиционные методы повышения нефтеотдачи пласта на месторождениях с тяжелой нефтью Республики Казахстан. Приведен анализ основных факторов, влияющих на эффективность добычи высокопарафинистой нефти.

Ключевые слова: разработка, заводнение, месторождения, нефть, методы повышения нефтеотдачи пласта.

Сложность разработки месторождений Казахстана (Каражанбас, Кенкияк, Каламкас) состоит в том, что традиционными методами первого и второго этапов разрабатывать залежь трудно, эффективности мало. Поэтому задачи применения новых технологий разработки месторождений, на которых традиционными методами извлечь значительные запасы нефти было невозможно, для месторождений Казахстана с самого начала разработки этих месторождений оказались актуальными. В связи с этим потребовалось с самого начала организации их освоения применения не только традиционных систем поддержания пластового давления, но также поддержания пла-

стовой температуры (месторождение Узень), внутрислоевого горения и паротепловых методов воздействия (месторождение Каражанбас), полимерного заводнения (месторождение Каламкас), различных методов циклического заводнения (месторождения Узень, Каламкас), разукрупнения эксплуатационных объектов (месторождение Узень) и многое другое.

В настоящее время в нефтегазовой промышленности наблюдается значительный рост годового объема добычи нефти, который опережает ежегодный прирост разведанных запасов. Особенно выделяется рост доли высоковязких нефтей, которые уже составляют более половины разведанных мировых за-

пасов. Эксперты считают их основной ресурсной базой для развития нефтедобычи в XXI веке.

Сорта сырой нефти можно сравнивать и дифференцировать по плотности. Наиболее часто используемая шкала плотностей — шкала градусов $^{\circ}\text{API}$. Плотность в $^{\circ}\text{API}$ рассчитываю по следующей формуле [1]:

$$^{\circ}\text{API} = [141,5 / \text{удельный вес нефти при } 15,6^{\circ}\text{C}] - 131,5$$

Например, плотность для пресной воды равна 10°API . Для различных сортов нефти варьирует от 5 до 55, в среднем от 25–35, для легких сортов нефти от 35 до 45°API . Тяжелая нефть имеет плотность менее 25°API [2]. Плотность сверх вязкой нефти 10°API . А вот битум — это «тяжелая нефть», которая в пластовых условиях обладает практически нулевой текучестью.

Мировые запасы нефти оцениваются примерно в 2030 миллиардов баррелей. Среди них легкая нефть составляет около 950 миллиардов баррелей, тяжелая нефть — около 430 миллиардов баррелей, а битум — около 650 миллиардов баррелей [3].

Большие запасы высоковязких нефтей обнаружены в Канаде, США и Венесуэле, а Евразийский и Сахаро-Ливийский нефтегазоносные бассейны содержат около 1/6 общего количества бассейнов мира с высоковязкими нефтями. Наиболее вязкие нефти встречаются в Сахаро-Ливийском бассейне, где более 72% нефти имеют вязкость 240–250 мПа·с и выше. Они в основном связаны с палеозойскими отложениями и находятся на глубинах до 2000 метров [1].

Одной из основных проблем при разработке месторождений тяжелой нефти является ее высокая вязкость, что затрудняет ее добычу и переработку. Это приводит к низкому коэффициенту извлечения нефти, что увеличивает стоимость разработки. Кроме того, разработка месторождений тяжелой нефти как тепловыми, нетепловыми и стандартными способами может вызвать серьезные проблемы в процессе, что также добавляет сложности и затраты [4].

Проблема повышения нефтеотдачи пластов и усиления разработки месторождений с высоким содержанием трудноизвлекаемых и высоковязких нефтей действительно является крайне актуальной для стран, занимающихся добычей нефти по всему миру. Это ключевой аспект для обеспечения устойчивого развития и эффективной эксплуатации нефтяных ресурсов в настоящее время и в перспективе. Основными месторождениями «тяжелой» нефти в Казахстане являются Каражанбас, Королевское и Кенкияк (указаны на карте)

Основные месторождения тяжелой нефти в Казахстане включают в себя Каражанбас, Королевское и Кенкияк. Эти месторождения значительны по запасам тяжелой нефти и представляют интерес для добычи и последующей переработки. Карта поможет более наглядно представить их географическое расположение. [4].

Предположительная плотность по $\text{API} < 21$. Основные залежи ТН в южном регионе. Прикаспийского бассейна и второстепенные — в бассейне Устюрта. Залежей «тяжелой» нефти в центральном и восточном Казахстане не выявлено.

Действительно, существует множество тепловых методов для разработки нефтяных месторождений. Некоторые из них включают непрерывную закачку пара или его вытеснение, ци-

клическое воздействие паром на пласт (CSS), использование горячей воды, гравитационный режим закачки пара (SAGD), прогрев заглубленного пространства паром (HASP), периодическую закачку пара в горизонтальные скважины, попеременную закачку воды и пара (WASP), экстракцию растворителем в паровой фазе (VAPEX), закачку воздуха для внутрипластового горения, внутрипластовое горение в присутствии воды (Wet In Situ Combustion), направленную закачку воздуха (THAI = Toe_to_Heel Air Injection) и другие технологии, включая экспериментальные, такие как микроволновый нагрев. Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения, и их выбор зависит от особенностей конкретного месторождения и условий эксплуатации.

Для Казахских месторождений как Каражанбас, Королевское и Кенкияк более эффективным считаются технологии (Рисунок 1) [4]:

- циклическое воздействие паром на пласт (CSS),
- гравитационный режим закачки пара (SAGD),
- экстракция растворителем в паровой фазе (VAPEX)

Технология «холодной» добычи нефти является интересным нетрадиционным подходом к первичной добыче, где песок извлекается вместе с нефтью, водой и газом. Она осуществляется в вертикальных, наклонных или наклонно-направленных скважинах с использованием винтового насоса кавитационного типа. Этот метод существенно увеличивает темп добычи по сравнению с традиционными методами, порой даже более чем на порядок. Коэффициенты отдачи также зачастую выше, обычно в диапазоне 8–15% от первоначальных геологических запасов. Это делает технологию «холодной» добычи привлекательной для использования на различных месторождениях с высоким содержанием песчаных отложений или вязких нефтей.

При планировании разработки месторождений тяжелой нефти необходимо учитывать ряд важных аспектов для выбора оптимальной технологии. Вот несколько ключевых шагов:

1. Анализ характеристик месторождения: оценка геологических и физико-химических свойств нефти, песчаной породы, глубины залегания месторождения, геометрии пласта и других параметров, которые могут повлиять на выбор технологии.
2. Оценка экономической целесообразности: учитывая стоимость разработки, цену нефти на рынке и прогнозируемые объемы добычи, необходимо провести экономическое обоснование выбранной технологии.
3. Изучение опыта и анализ аналогичных проектов: изучение успешных и неуспешных случаев применения технологий на аналогичных месторождениях поможет сделать более обоснованный выбор.
4. Учет окружающей среды и социальных аспектов: оценка воздействия разработки на окружающую среду, социальные и экономические последствия для местного населения и региона.
5. Выбор оптимальной технологии: на основе проведенного анализа выбрать технологию (тепловую, холодную или другую) с учетом специфики месторождения и целей разработки.
6. Разработка плана и контроль исполнения: разработка детального плана работ с учетом выбранной технологии, а также установка системы мониторинга и контроля за ходом выполнения плана.



Рис. 1. Технологии извлечения нефти

7. Непрерывное улучшение и оптимизация: после начала разработки месторождения необходимо проводить постоянный мониторинг процессов, внедрять улучшения и оптимизировать работу для достижения максимальной эффективности.

Точно, гидродинамическое моделирование коллекторов играет ключевую роль в эффективной и устойчивой разработке месторождений тяжелой нефти. Вот какие аспекты оно помогает уточнить и оптимизировать:

- уточненный коэффициент нефтеотдачи (КИН): моделирование помогает получить более точные оценки КИН для каждой залежи, что критически важно для оценки потенциала добычи и эффективного планирования разработки.
- реальные профили добычи: анализ модели позволяет предсказать и оценить реальные профили добычи на различных этапах разработки месторождения.
- анализ поведения залежи: гидродинамическое моделирование помогает выявить особенности и поведение конкретной залежи при различных условиях эксплуатации.
- оценка чувствительности для анализа рисков и неопределенностей: моделирование позволяет проводить анализ чув-

ствительности, что помогает оценить влияние различных параметров на процесс добычи и выявить потенциальные риски и неопределенности.

- оценка альтернативных стратегий разработки: на основе моделирования можно оценить эффективность различных стратегий разработки и выбрать оптимальную с учетом целей и ограничений проекта.

- оптимизация проектирования разработки: полученные данные позволяют проводить оптимизацию параметров проектирования разработки для достижения максимальной эффективности и устойчивости процесса добычи.

Эти шаги помогут не только улучшить планирование разработки месторождений тяжелой нефти, но и повысить надежность и успешность всего проекта в целом. Настоятельно рекомендуется опираться на высококачественные геологические и гидродинамические модели. Это может потребовать сбора и анализа ряда данных, которые в настоящее время отсутствуют или не проанализированы в должной мере.

При планировании разработки необходимо учитывать возможные проблемы, возникающие при эксплуатации подобных месторождений [5]:

Литература:

1. <http://www.dissercat.com> Технология добычи «тяжелой» нефти. 2007г
2. Н.Хайн. Геология разведка, бурение и добыча нефти-М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008–752 с.
3. USGS FS-070–03–2003
4. Евразийский энергетически форум. Технология добычи «тяжелой» нефти. ConocoPhillips. 05.09.2008 г
5. www.slb.com/oilfield. Schlumberger. Оптимизация разработки месторождения тяжелой нефти. 2006 г

Вентиляторы для помещений

Попов Павел Эдуардович, студент магистратуры
Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина

История вентиляции

Вентилятор — это устройство перемещения газа.

Применение вентиляторов: системы принудительной приточно-вытяжной и местной вентиляции в зданиях и помещениях, обдув охлаждающих и нагревательных элементов в устройствах для обогрева воздуха и его кондиционирования, а также обдувание радиаторов охлаждения различных приборов.

Мощные осевые вентиляторы могут использоваться в качестве двигателя.

Еще в древности применялись отдельные приёмы организованной вентиляции закрытых помещений.

До начала XIX века вентиляция помещений обычно сводилась к естественному проветриванию. Теория естественного движения воздуха в трубах и каналах была создана М.В. Ломоносовым. В.Х. Фрибе в 1795 году впервые описал основные положения, которые определяли интенсивность воздухообмена в отапливаемом помещении через неплотности наружных барьеров, окна и дверные проемы. В XIX веке начинается развитие вентиляции с тепловым побуждением приточного и удаляемого воздуха из помещения. Отечественные учёные указывали несовершенство такого типа побуждения и свойственные ему большие расходы теплоты. Э.Х. Ленд отмечал, что полная вентиляция достигается только механическим способом. После появления центробежных вентиляторов произошло быстрое совершенствование технологий вентиляции помещений. В 1832 году А.А. Саблуков предложил первый работавший центробежный вентилятор. В 1835 году такой вентилятор был применён на рудниках Алтая для проветривания. Большая популяризация вентиляции с механическим побуждением передвижения воздуха началась с конца XIX века.

Типы вентиляторов

Вентилятор в общем виде — это ротор, на котором закреплены лопатки определённым образом. Во время вращения ротора, лопатки сталкиваются с 15 воздухом (газом) и отбрасывают его. Направление отбрасывания воздуха (газа), зависит от формы лопаток и их положения.

По типу конструкции выделяют несколько основных видов вентиляторов:

- осевые (аксиальные)
- центробежные (радиальные)
- диаметральные (тангенциальные)
- безлопастные (принципиально новый тип).

Осевой (аксиальный) вентилятор

Осевой вентилятор (рис. 1) — это вентилятор, воздух в котором перемещается вдоль оси рабочего колеса, вращаемого двигателем. Этот вид вентилятора является наиболее распространённым из-за простоты изготовления, а также совпадения направления движения всасываемого и нагнетаемого воздуха.

Аксиальные вентиляторы применяются в качестве малых вентиляторов для охлаждения электроники, бытовых вентиляторов, вентиляторов для турбовентиляторных авиационных двигателей, вентиляторов дымоудаления, вентиляторов аэродинамических труб.

Центробежный (радиальный) вентилятор

Центробежный вентилятор (рис. 2) в своей конструкции имеет вращающийся ротор. На ротор крепятся лопатки в форме спирали. Воздух, проходя сквозь входное 16 отверстие венти-

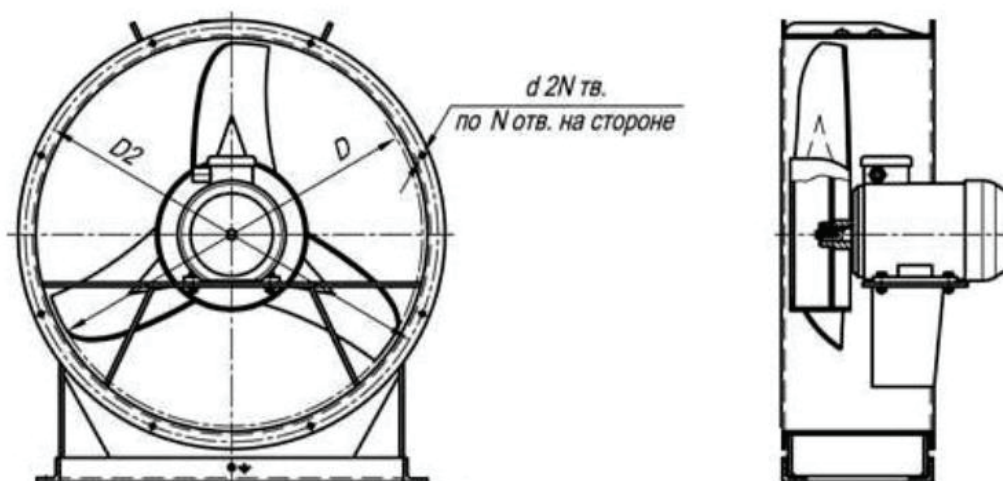


Рис. 1. Осевой вентилятор

лятора, втягивается внутрь ротора, благодаря чему принимает вращательное движение и, вследствие особой формы лопаток и центробежной силы, направляется в выходное отверстие специального кожуха спиральной формы. Таким образом, выходная масса воздуха находится под прямым углом к входной. Такой тип вентилятора массово используется в промышленности.

Количество лопаток рабочего колеса зависит от типа, размеров и назначения вентилятора, а сами лопатки производят загнутыми вперёд или назад (относительно направления вращения). При применении радиальных вентиляторов с загнутыми назад лопатками, можно сэкономить до 20% электроэнергии. Радиальные вентиляторы с загнутыми вперёд лопатками рабочего колеса обладают следующими преимуществами: имеют меньший диаметр колеса, обладают меньшими размерами самого вентилятора, а также им свойствен низкий шум.

Центробежные вентиляторы делятся на следующие категории: вентиляторы высокого давления, вентиляторы среднего давления и вентиляторы низкого давления.

К вентиляторам с повышенной защитой относятся центробежные вентиляторы, которые состоят из алюминиевых сплавов и укомплектованы взрывозащитными электродвигателями. В таких вентиляторах предусмотрены средства и меры, которые затрудняют появление опасных искр. Данные вентиляторы используются для переноса газопаровоздушных взрывоопасных смесей, температура которых не превышает 80° С, которые не вызывают ускоренной коррозии проточной части вентиляторов и которые не содержат взрывчатых веществ, взрывоопасной пыли, липких веществ и волокнистых материалов.

Вентилятор диаметрального сечения (тангенциальный)

Такой вентилятор в своей конструкции имеет ротор типа «беличье колесо». Взамен стенок у цилиндра крыльчатка из со-

гнутых вперёд лопастей. Крыльчатка тангенциального вентилятора вмонтирована в корпус в форму трубы, схоже с корпусом центробежного вентилятора. Однако, воздух проникает не с торца вентилятора, а по всей его длине с передней части устройства. Воздух захватывается вращающимися лопатками, а затем получает ускорение в необходимом направлении благодаря диффузору. Вентиляторы данного типа не издают шума во время работы и вырабатывают равномерный поток воздуха вдоль всей ширины вентилятора.

Тангенциальные вентиляторы нашли свое применение в тех устройствах, где не важен напор воздуха (кондиционеры, воздушные завесы и т.д.). Большой расход воздуха и низкий уровень шума являются отличительными особенностями тангенциальных вентиляторов.

«Безлопастный» вентилятор

Данный тип вентиляторов построен по принципу передачи кинетической энергии от одной среды, которая движется с большей скоростью, к другой. В безлопастном вентиляторе воздушный поток создаёт благодаря обычному вентилятору небольшого размера, который спрятан в основании. Воздух подается с относительно большой скоростью через неширокие щели в большой рамке, сквозь которую проникает основной поток перемещаемого воздуха. За счет аэродинамических эффектов, вытекающий из щелей воздух тянет за собой соседние слои. За счет профиля рамки возникает разрежение, которое засасывает окружающий воздух с тыльной стороны. Таким образом, поток воздуха увеличивается в несколько раз.

Направление потока регулируется путем изменения положения рамки. Достоинства данного типа вентиляторов — отсутствие доступных на внешней стороне корпуса подвижных деталей и слоистый выходной поток, а главным недостатком является шумность, которая возникает из-за большого потребного давления нагнетателя и большой скорости вытекания первичного потока.

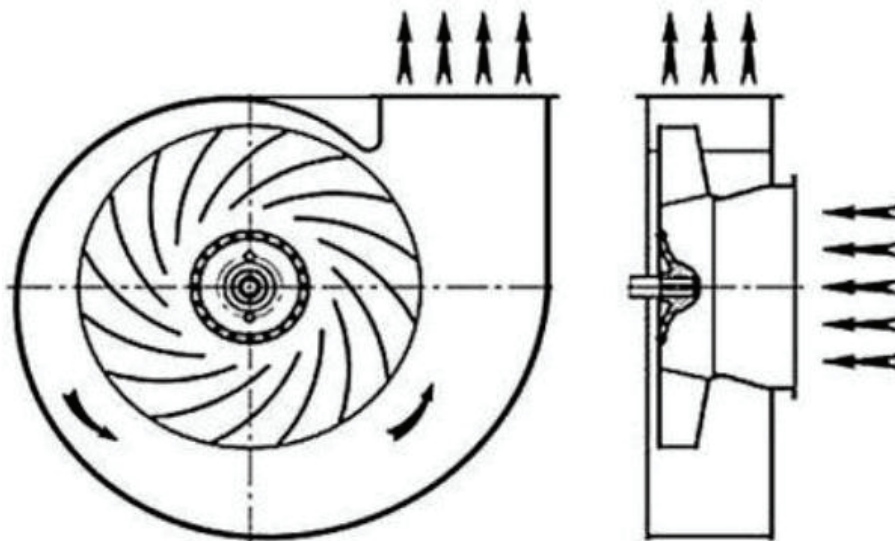


Рис. 2. Центробежный вентилятор

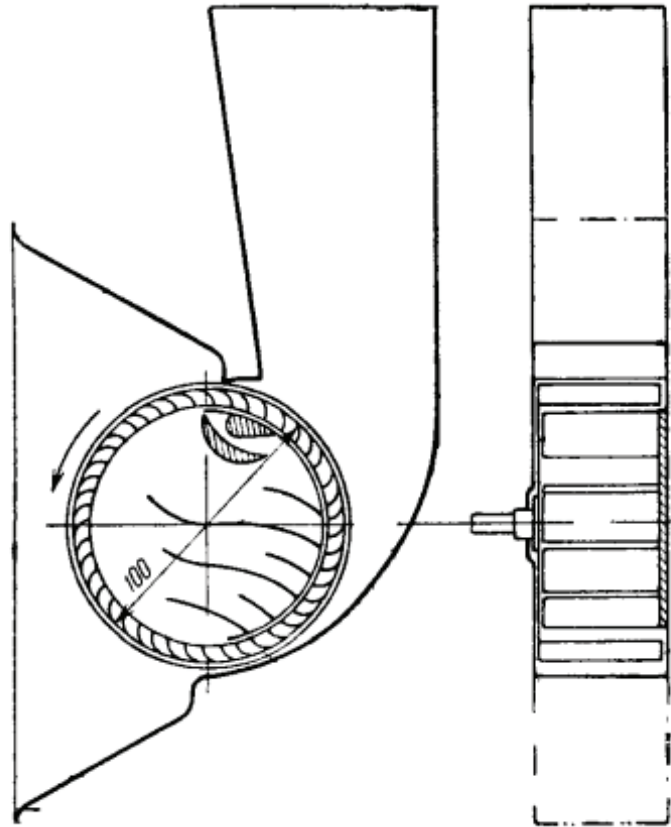


Рис. 3. Вентилятор диаметального сечения



Рис. 4. Безлопастный вентилятор

Литература:

1. Вентилятор [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Вентилятор> (дата обращения: 22.05.2018).

Изыскание и исследование устройства для дожигания токсичных выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания

Сайлауов Алишер Ерденович, студент;
Шарипов Мейрам Серикович, студент
Карагандинский университет имени академика Е. А. Букетова (Казахстан)

В данной работе проведено комплексное исследование проблематики очистки выхлопных газов автомобилей и разработано инновационное устройство для дожигания токсичных компонентов выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания.

Ключевые слова: очистка выхлопных газов, дожигатель токсичных компонентов, двигатель внутреннего сгорания, высокоимпульсные электрические разряды.

Актуальность проведенного исследования обусловлена растущей обеспокоенностью мирового сообщества негативным воздействием автомобильного транспорта на окружающую среду и здоровье человека. Выхлопные газы автомобилей, являясь сложной смесью, содержат множество вредных веществ, включая оксиды углерода, оксиды азота, углеводороды и твердые частицы. Эти вещества приводят к загрязнению атмосферы, способствуют образованию смога, кислотным дождям и возникновению различных заболеваний дыхательных путей. Поиск и разработка эффективных методов очистки выхлопных газов, таким образом, становятся критически важными для обеспечения экологической безопасности и здоровья населения [1].

В ходе исследования:

1. Проведен глубокий анализ современного состояния исследований в области обеспечения экологической безопасности транспортных процессов:

Детально рассмотрена государственная политика в области обеспечения безопасности транспортных процессов, включая нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность транспортной отрасли, и стратегические направления ее развития.

Проанализирована государственная политика в области экологической безопасности, с акцентом на принципах экологически безопасного развития, мерах по контролю и профилактике загрязнения окружающей среды, а также перспективных направлениях развития экологически чистых транспортных технологий.

2. Исследованы существующие и перспективные методы очистки выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания и устройства для их реализации:

Представлен обзор наиболее распространенных способов очистки выхлопных газов, таких как каталитические нейтрализаторы, системы возврата паров топлива, вторичные воздушные системы, электронное управление двигателем и система вентиляции картера.

Для каждого метода подробно рассмотрены преимущества и недостатки, а также перспективы их развития с учетом современных тенденций в автомобилестроении.

Особое внимание уделено анализу возможностей применения высокоимпульсных электрических разрядов для дожигания выхлопных газов, как одной из наиболее перспективных технологий в области очистки выхлопных газов.

Проведен анализ физико-химических процессов, происходящих при воздействии высокоимпульсных разрядов на выхлопные газы.

Исследована эффективность различных типов разрядов, таких как коронный, барьерный и скользящий разряды, для очистки выхлопных газов от различных компонентов, с учетом их специфических свойств и реакционной способности [2].

3. Разработана оригинальная схема для сжигания токсичных выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания:

Предложен новый способ очистки выхлопных газов автомобиля с использованием высокоимпульсных искровых разрядов тока, который основан на генерации высокоэнергетических искровых разрядов в потоке выхлопных газов (рисунок 1).

Разработана конструкция устройства дожигателя, включающая в себя искровую камеру, свечи с удлиненными центральными электродами, штетыри, соединенные с массой автомобиля, и электрическую схему, интегрированную с системой зажигания автомобиля (рисунок 2).

Подробно описан алгоритм работы автомобиля с установленным дожигателем, включая этапы запуска, обработки выхлопных газов и вывода очищенных газов в окружающую среду.

4. Проведен анализ существующих методик и выбран оптимальный метод для проведения испытаний по очистке выхлопных газов автомобиля с использованием высокоимпульсных искровых разрядов [3].

Рассмотрены наиболее распространенные измерительные приборы и датчики, используемые для контроля и измерения очистки выхлопных газов автомобиля, такие как газоанализаторы, дымомеры, лямбда-зонды и датчики NOx.

Описаны принципы работы, типы, преимущества и недостатки каждого прибора, а также области их применения с учетом специфики измеряемых параметров.

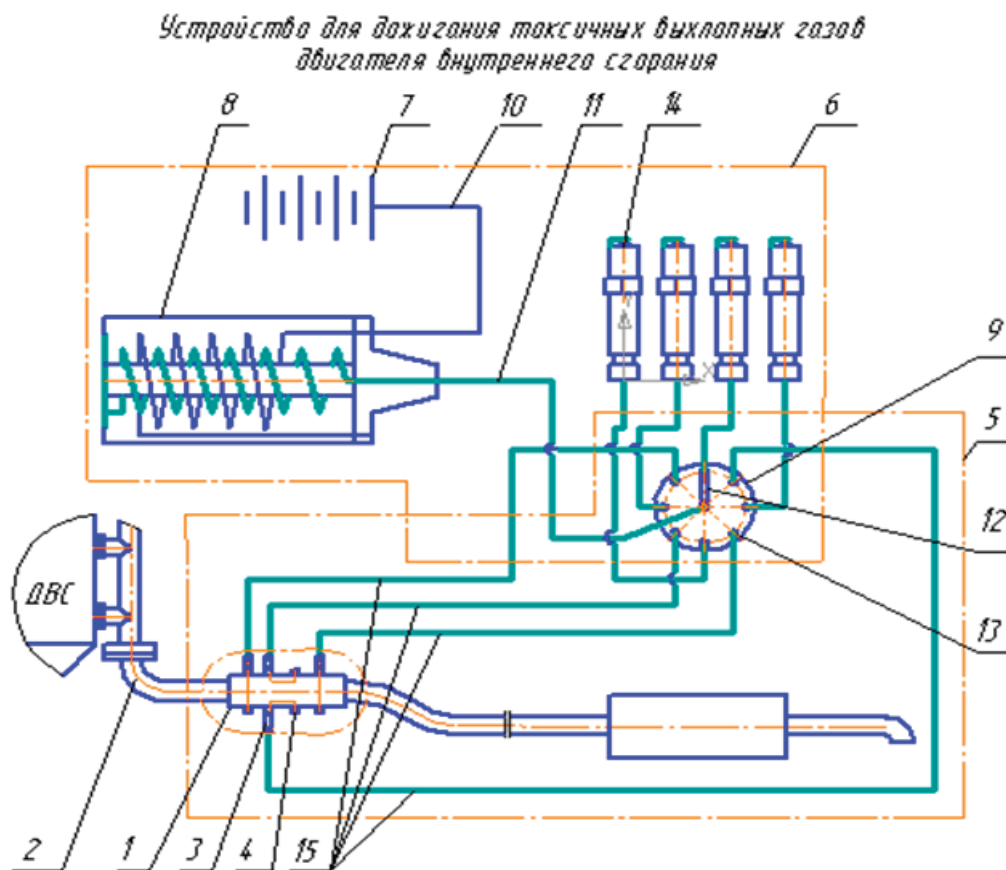


Рис. 1. Способ очистки выхлопных газов автомобиля высоко импульсными искровыми разрядами тока.
 1 — дожигатель; 2 — выпускной коллектор; 3 — свечи с удлиненным электродом; 4 — штыри соединенные с массой;
 5 — высоковольтная электрическая цепь; 6 — цепь низкого напряжения; 7 — аккумуляторная батарея;
 8 — катушка зажигания; 9 — прерыватель распределитель; 10 — провод низкого напряжения; 11 — провод высокого напряжения; 12 — ротор; 13 — концевые клеммы; 14 — свечи автомобиля; 15 — провод высокого напряжения

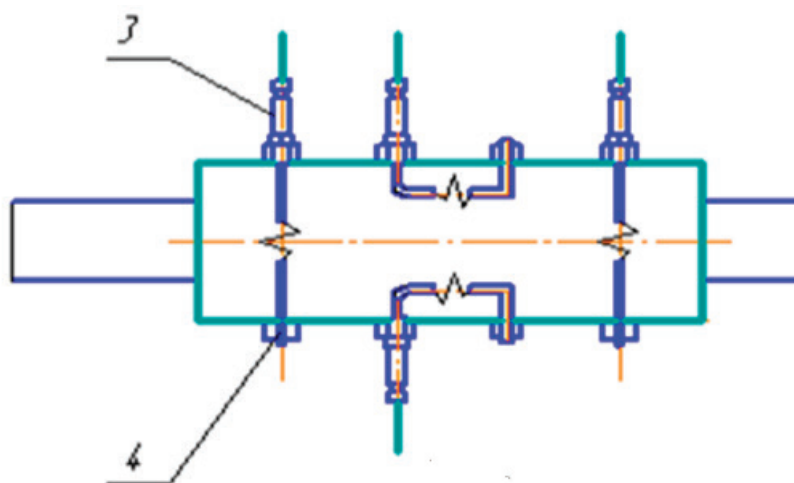


Рис. 2. Схема разработки

Обоснован выбор газоанализатора модели Инфракрас М3.01 для проведения исследования, подробно описаны его характеристики и особенности, а также этапы сбора информации с прибора и интерпретации полученных данных.

Проведены первичные тесты на автомобиле марки Lada с бензиновым двигателем для определения базовых параметров

выхлопных газов, что позволяет сравнить их с показателями после установки и запуска устройства дожигателя.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в разработке устройства дожигателя токсичных компонентов выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания, которое отличается высокой эффективностью, простотой кон-

струкции, экономической эффективностью и долговечностью. Внедрение разработанного устройства позволит значительно снизить выбросы вредных веществ автомобильным транспортом, что способствует улучшению качества воздуха и снижению рисков для здоровья населения.

Результаты исследования могут быть использованы в учебных заведениях для обучения студентов современным технологиям очистки выхлопных газов и принципам работы инновационных устройств дожигания. Кроме того, полученные результаты могут быть внедрены на автомобильных предприятиях для разработки и производства новых, более эффективных систем очистки выхлопных газов, что способствует

повышению экологичности и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

В заключение, необходимо подчеркнуть, что разработка и внедрение новых технологий очистки выхлопных газов автомобилей является неотъемлемой частью глобальной стратегии по снижению негативного воздействия транспорта на окружающую среду и здоровье человека. Разработанное в рамках данного исследования устройство дожигателя является шагом вперед в этом направлении и имеет большой потенциал для практического применения, способствуя созданию более чистого и безопасного будущего для следующих поколений.

Литература:

2. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года от 19 марта 2010 года.
3. Tazhigulova G. O., Amanzholova M., Esengulov D. State regulation of the development of the transport services market in Kazakhstan //Proceedings of the International Conference «Process Management and Scientific Developments» (Birmingham, United Kingdom, December 19, 2020).— P. 54–58.
4. Зоидов З. К., Медников В. В., Зоидов Х. К. Использование потенциала транспортной инфраструктуры в контексте построения социально-ориентированной экономики // РППЭ. 2014. № 11 (49). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-potentsiala-transportnoy-infrastruktury-v-kontekste-postroeniya-sotsialno-orientirovannoy-ekonomiki> (дата обращения: 04.01.2021).

Методика определения сроков годности соевого молока с разными условиями хранения

Сибирко Вячеслав Игоревич, студент магистратуры;
Тарасова Вероника Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) (г. Москва)

Соевое молоко является популярным альтернативным продуктом молочным изделиям, особенно среди вегетарианцев и лиц, страдающих лактозной непереносимостью. Однако, как и любой другой продукт питания, соевое молоко имеет ограниченный срок годности, который может изменяться в зависимости от условий хранения. В данной статье представлена методика определения сроков годности соевого молока при разных температурах хранения.

Ключевые слова: напитки на основе растительного молока, методика определения сроков годности соевого молока, технология производства, растительное молоко, соевое молоко, окислительные факторы, органолептические свойства, кислотность, продукты питания, пищевая промышленность

Методика определения сроков годности соевого молока с учетом различных условий хранения:

1. Подготовка образцов соевого молока:
 - образцы соевого молока должны быть качественно закупорены, не вскрыты, без повреждений упаковки с необходимым сроком хранения;
 - разделить образцы на группы в зависимости от температуры хранения.
2. Определение показателей качества:
 - Провести органолептическую оценку [7] каждого образца соевого молока в каждой группе, а именно: проверить внешний вид, цвет, текстуру, запах и вкус;

- Измерить кислотность с использованием рН-метра [1, 9];
 - Проверить наличие бактерий в соевом молоке при помощи бактериологического анализа;
 - Присвоить общую оценку согласно изученным показателям выше по шкале от 1 до 3, где — 1-молоко не имеет признаков порчи; 2-молоко имеет признаки порчи, но возможно в употребление; 3-молоко испорчено, в употребление не рекомендуется.
3. Математическая и аналитическая обработка результатов:
 - Провести аналитический и сравнительный анализ полученных данных с указаниями на упаковке/предполагаемыми значениями условий и сроков хранения;

— Построить статистическую модель значений показателя кислотности, для определения конечного срока годности.

Разработанная методика была применена для объектов соевого молока «Ні» (1 литр) в количестве 13 тетра-паков. Дата изготовления на начало эксперимента 10 часов с момента разлива напитка. Эксперимент производили на протяжении 3 месяцев.

Условия проведения эксперимента:

1. Хранение до вскрытия «Теплой полки», после вскрытия «Теплой полки»
2. Хранение до вскрытия «Холодной полки», после вскрытия «Холодной полки»
3. Хранение до вскрытия «Теплой полки», после вскрытия «Холодной полки»
4. Хранение до вскрытия «Холодной полки», после вскрытия «Теплой полки»

Хранение «Теплой полки» (т.п.) предполагает температуру от +10 до +25 градусов, объекты исследования хранили в помещении при температуре от +22 до +24 градусов с влажностью от 30% до 60%.

Хранение «Холодной полки» (х.п.) предполагает температуру от 0 до +10 градусов, объекты исследования хранили в холодильнике при температуре +5 градусов с влажностью от 55% до 75%.

В эксперименте показателями качества являлись органолептические свойства продукта и показатель рН тесно свя-

занный с его тенденцией к разложению. Измерения производили каждый месяц, первого числа, начиная с 01.11.2023. После вскрытия упаковки также фиксировали результат каждые 24 часа на протяжении 7 дней.

Первая дегустация 01.11.2023 образца показала, что молоко не имеет признаков порчи и заслуживает оценки 1. Органолептические свойства: слабовыраженный привкус сои, без запаха, кремовый оттенок, однородная консистенция, без осадков. Показатель рН 6,54.

В таблице 1 сведены оценки по органолептическим свойствам соевого молока и показателю кислотности.

Изучение органолептики и рН соевого молока показало, что изученный продукт «Ні» после вскрытия может быть употреблен в течение 48 ч. При хранении в разных условия выявлено, что молоко «Ні» по показателям безопасности и потребительским вкусовым запросам лучше храниться в условиях Холодной полки, как до, так и после вскрытия. Хранение на Теплой полке значительно ухудшает показатели молока после вскрытия. На упаковке рекомендовано указывать: Хранить после вскрытия в холодильнике.

Для определения конечного срока годности, ориентируясь на показатель рН спрогнозировали данные, используя начальный показатель и показатели за три месяца хранения продукта с помощью встроенной функции программы Excel

Таблица 1. Оценки образцов при разных условиях хранения

| Условия | День 1 | День 2 | День 3 | День 4 | День 5 | День 6 | День 7 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 01.12.2023 | | | | | | | |
| 1 до т.п., после т. п | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 до х.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 до т.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 4 до х.п., после т. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 01.01.2024 | | | | | | | |
| 1 до т.п., после т. п | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 до х.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 3 до т.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 4 до х.п., после т. п | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 01.02.2024 | | | | | | | |
| 1 до т.п., после т. п | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 до х.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 до т.п., после х. п | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 до х.п., после т. п | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Таблица 2. Прогнозирование изменения pH соевого молока

| Условия | 01.11.2023 | 01.12.2023 | 01.01.2024 | 01.02.2024 | 01.03.2024 | 01.04.2024 | 01.05.2024 | 01.06.2024 | 01.07.2024 | 01.08.2024 | 01.09.2024 | 01.10.2024 | 01.11.2024 | 01.12.2024 | 01.01.2025 |
|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| т.п | 6,54 | 6,6 | 6,4 | 6,7 | 6,63 | 6,78 | 6,70 | 6,87 | 6,80 | 6,96 | 6,90 | 7,06 | 6,99 | 7,15 | 7,09 |
| х.п | 6,54 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,63 | 6,66 | 6,68 | 6,70 | 6,72 | 6,74 | 6,76 | 6,79 | 6,81 | 6,83 | 6,85 |

(ПРЕДСКАЗ) [13] рассчитывает будущее значение на основе исторических данных.

Предполагаемый срок хранения 12 месяцев, согласно спрогнозированным значениям pH возможен только в условиях холодильной полки.

Проба каждой изученной упаковки соевого молока после вскрытия была исследована на Дрожжи [3], Плесени [3], КМА-ФАНМ [2,4,5,6]. Тесты показали отсутствие вредной микробиологической активности.

Согласно упаковке изучаемого объекта, хранение для сохранения большей пользы до вскрытия продукта рекомендуется при температуре от 0 до 25 градусов по Цельсию при влажности воздуха не более 75%. Отметка о хранении в холо-

дильнике после вскрытия на упаковке присутствует, вышеперечисленные пункты соответствует выводам, полученным по методике. Однако срок хранения после вскрытия указан 3 суток, что не соответствует данным, полученным в эксперименте. Данную рекомендацию согласно исследованию, стоит снизить до 2 суток.

Данная методика определения сроков годности соевого молока с разными условиями хранения позволяет оценить изменения качества продукта в зависимости от температуры хранения. Полученные результаты помогут производителям разрабатывать оптимальные условия хранения для соевого молока, а также потребителям принимать информированные решения о приобретении и использовании данного продукта.

Литература:

1. PAL-pH. Карманный pH метр URL: <https://atago-russia.com/products/pal-ph-karmannyu-ph-metr> (дата обращения: 27.10.2023)
2. ГОСТ 10444.12 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов
3. ГОСТ 10444.12–88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов
4. ГОСТ 10444.15 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
5. ГОСТ 21871 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Метод обнаружения и подсчета наиболее вероятного числа *Bacillus cereus*
6. ГОСТ 26929 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов
7. ГОСТ 28283–89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса
8. ГОСТ 31388–2009 Продукты соевые пищевые. Технические условия
9. ГОСТ 6687.4–86 Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности
10. ГОСТ ISO 6658–2016 Органолептический анализ. Методология
11. Дыдыкин А. С., Асланова М. М. Агротехника и технологии. Функциональное питание — новая концепция здорового образа жизни, — ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова», 2016
12. Практическое руководство по переработке и использованию Сои / под редакцией Д. Эриксона / пер. с англ под ред. М. Доморощенковой. — «Макцентр. Издательство», Москва 2002–672 с.
13. Прогнозирование в Excel: 6 проверенных способов URL: <https://bringwell.ru/excel/prognozirovanie-v-excel.html> (дата обращения: 10.01.2024)
14. Тюрина Л. Е. Использование и переработка сои: учеб. пособие // Л. Е. Тюрина, НА. Табаков — Краснодар. гос. аграр. ун-т. — Красноярск, 2008. — 90 с.

Технологии розлива напитков на растительной основе

Сибирко Вячеслав Игоревич, студент магистратуры;
Тарасова Вероника Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) (г. Москва)

Современное общество все больше уделяет внимание своему здоровью. В связи с этим, заметный рост популярности получили напитки на растительной основе, такие как растительное молоко, фруктовые соки, смузи и т.д. Использование растительных ингредиентов вместо животных в производстве напитков не только позволяет удовлетворить потребности вегетарианцев, веганов и людей с определенными аллергическими реакциями, но и способствует сохранению природных ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Создание напитков на растительной основе — это процесс, требующий особых знаний и навыков. Все больше предприятий понимают значимость данной технологии. Интерес для исследований в данной области, представляет комбинированное использование различных методов обработки почти готового продукта. Такие методы не только улучшают качество и вкус растительных напитков, но и помогут оптимизировать процесс производства, снизить затраты, увеличить сроки хранения продукции.

Ключевые слова: напитки на растительной основе, тара, подготовка тары, фильтрация, гомогенизация, стерилизация, пастеризация, герметизация, закупоривание, срок хранения, качество растительного молока, технология розлива, технология производства

Plant-based beverage bottling technologies

Sibirko Vyacheslav Igorevich, student master's degree;
Tarasova Veronika Vladimirovna, candidate of technical sciences, associate professor
Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH) (Moscow)

Modern society is increasingly paying attention to its health. In this regard, plant-based drinks such as plant-based milk, fruit juices, smoothies, etc. have gained a noticeable increase in popularity. Using plant-based ingredients instead of animals in beverage production not only helps meet the needs of vegetarians, vegans and people with certain allergies, but also helps conserve natural resources and reduce negative environmental impacts. Creating plant-based drinks is a process that requires special knowledge and skills. More and more enterprises are realizing the importance of this technology. Of interest for research in this area is the combined use of various methods for processing an almost finished product. Such methods will not only improve the quality and taste of herbal drinks, but will also help optimize the production process, reduce costs, and increase the shelf life of products.

Keywords: plant-based drinks, containers, container preparation, filtration, homogenization, sterilization, pasteurization, sealing, clogging, shelf life, quality of plant-based milk, bottling technology, production technology

Жидкий пищевой продукт на растительной основе, изготовленный из зерна (плодов злаковых, зернобобовых, масличных и других растительных культур), орехов, кокоса и/или из продуктов их переработки, с добавлением питьевой воды, с добавлением или без добавления других пищевых ингредиентов [1]. Чаще всего такие напитки называют растительным молоком, которые в свою очередь являются здоровой альтернативой обычным напиткам. Они приготовлены на основе натуральных растительных ингредиентов, сохраняющих свои полезные свойства. Растительные напитки способствуют укреплению иммунитета, разнообразию рациона питания и улучшению общего состояния организма. Сегодня они занимают достойное место на полках магазинов и в рационе современного человека, помогая ему состояться в заботе о своем здоровье [2].

Технология розлива является важной составляющей производства напитков на растительной основе, которая влияет на физико-химические характеристики продукта, органолептические свойства и срок хранения. Фильтрация, стерилизация

и пастеризация растительного молока неотъемлемые процессы розлива растительного напитка, обеспечивающие качества, безопасность и длительного срока годности продукта.

Фильтрация растительного молока является одним из первых этапов его обработки. Этот процесс позволяет удалить загрязнения, как, например, остатки растительных волокон, пыль, бактерии и другие микроорганизмы. Фильтрация улучшает чистоту и прозрачность продукта, придавая ему более приятный внешний вид, что позволяет сохранить вкус и аромат растительного молока.

Одним из методов фильтрации растительного молока является использование [3]. Фильтры могут быть различных типов, таких как мембранные фильтры или фильтры, основанные на принципе сепарации крупных частиц. Мембранные фильтры обладают малыми порами, которые задерживают частицы различных размеров, позволяя проходить только жидкостям [4].

Другой метод фильтрации, используемый при производстве растительного молока — это центрифугирование [5]. Суть этого метода состоит в использовании центробежной силы,

чтобы разделить молоко на слои различной консистенции и плотности. Благодаря этому процессу, нежелательные примеси и осадок могут быть изолированы и удалены, а чистое растительное молоко может быть получено.

Кроме того, для фильтрации растительного молока могут быть использованы и другие методы, такие как ультрафильтрация или инверсия. Ультрафильтрация основана на применении высокого давления, чтобы пропустить молоко через специальные мембраны, задерживающие примеси и частицы. Инверсия, с другой стороны, включает в себя изменение полярности молекул, чтобы молоко разделилось на слои, которые затем могут быть удалены или использованы для других целей.

Гомогенизация растительного молока [6] осуществляется с целью улучшения качества и структуры молока, чтобы оно было более однородным и стабильным. Во время гомогенизации растительного молока, проходящего через специальные аппараты, происходят физические изменения, которые приводят к разрушению жировых глобул и созданию более мелких и равномерно распределенных частиц, что позволяет улучшить вязкость и стабильность молока, а также предотвращает его отделение на фракции.

Гомогенизация также способствует лучшему смешиванию и растворению добавляемых ингредиентов, таких как эмульгаторы и фруктовые пасты. Это особенно важно для растительных молочных продуктов, которые могут иметь различные добавки для создания определенного вкуса и текстуры. Кроме того, гомогенизация улучшает усвояемость питательных веществ растительного молока, таких как белки и витамины.

В процессе гомогенизации растительного молока используется специальное оборудование — гомогенизатор. Он состоит из цилиндрической камеры и поршневого механизма. Молоко подается в камеру, где оно проходит через мельчайшие отверстия и натирается о поверхность стенок. Это позволяет разделить жировые шарики на мельчайшие частицы, которые равномерно распределяются по всей жидкости.

Стерилизация растительного молока [7] — это термическая обработка продукта высокой температурой для уничтожения всех микроорганизмов, включая патогенные. Ключевой целью стерилизации является обеспечение безопасности для потребителей, исключая возможность заражения пищевыми инфекциями. В процессе стерилизации растительного молока исключается риск размножения бактерий и других микроорганизмов, что позволяет продлить срок его годности, но при стерилизации при воздействии высоких температур теряются многие полезные свойства продукта.

Чаще всего в пищевой промышленности используют метод пастеризации [9]. Растительное молоко помещается в специальный нагревательный аппарат и подвергается термической обработке, но без полной стерилизации. Температура и время нагрева зависят от вида растительного молока и установленного стандарта. После нагревания растительное молоко быстро охлаждается, чтобы сохранить его питательные вещества и качество. Оно может охлаждаться естественным образом или с помощью специальных охлаждающих устройств.

Пастеризация проводится для предотвращения кислотного разложения продукта и улучшения его безопасности. Этот про-

цесс не только убивает микробы, но и сохраняет большую часть полезных веществ и витаминов.

Существует несколько методов пастеризации молока [9], основные из которых — короткая пастеризация (63–65°C в течение 30 мин), высокая пастеризация (85–90°C в течение 5–10 мин) и ультрапастеризация (130–150°C в течение 2–3 сек).

Короткая пастеризация является самым мягким методом, который наносит минимальный вред питательным веществам молока. Она позволяет уничтожить большинство патогенных микроорганизмов и продлить срок годности продукта. Однако данный метод не полностью уничтожает все бактерии и может быть недостаточным для безопасности особо уязвимых групп населения, таких как дети, пожилые люди или беременные женщины.

Высокая пастеризация проводится при более высокой температуре, что позволяет более полно уничтожить микроорганизмы и дольше сохранять качество молока. Этот метод наиболее распространен и позволяет обезопасить молоко для большинства людей.

Ультрапастеризация является самым интенсивным методом пастеризации, с помощью которого можно добиться максимальной стерилизации молока. Такая обработка уничтожает почти все микроорганизмы и позволяет значительно продлить срок годности продукта. Однако ультрапастеризованное молоко может потерять некоторые питательные вещества и натуральный вкус.

Важным аспектом является подготовка упаковки, включающая ее очистку, дезинфекцию и проверку на соответствие стандартам качества, например ГОСТам [11–12]. Чаще всего на полках магазинов можно встретить упаковку тетра-пак [13], которая весь экономически выгода и подходит под требования для напитков на растительной основе. Такая упаковка играет важную роль в сохранении качества напитка, а также служит средством защиты от возможных внешних воздействий, таких как ультрафиолетовые лучи, кислород и механические повреждения.

Затем происходит непосредственно розлив напитка в упаковку, где необходимо обеспечить точность и скорость процесса, чтобы избежать потерь и снижения производительности. Одним из важных параметров качества тары является герметичность. Неплотно закрытая тара может привести к попаданию воздуха внутрь, что приводит к окислению напитка и его изменению вкусовых качеств. Упаковка должна обеспечивать надежное герметичное закрытие, что достигается с помощью специальных крышек, пробок или крышек. При этом применяются специальные укупорочные устройства. Некоторые упаковки могут быть оснащены индикаторами разрушения, которые сигнализируют о нарушении герметичности, что помогает потребителю определить свежесть и не поврежденность продукта.

Один из популярных методов — это закупоривание с использованием вакуума, основанный на создании негативного давления внутри тары, что позволяет герметически запечатать продукт и исключить доступ воздуха к нему. Это значительно снижает риск окисления растительного молока и сохраняет его свежесть на длительное время.

Процесс закупоривания растительного молока с помощью вакуума [14] начинается с изоляции тары. Растительное молоко наливается в специально предназначенную тару, которая затем плотно закрывается крышкой или пробкой. Затем на тару подается вакуумное давление, которое извлекает воздух изнутри. В результате, растительное молоко плотно закупоривается и сохраняет свои свойства.

Среди различных методов закупоривания, одним из эффективных является метод с использованием азота. Азотный метод закупоривания [15] растительного молока основывается на принципе создания защитной атмосферы внутри тары, где продукт будет храниться. Обычно для этого используются специальные установки, способные генерировать азотную среду, либо азот в инертных баллонах. Азот, не взаимодействуя с продуктом, не изменяет его состав или структуру, что позволяет со-

хранить его естественные свойства. Кроме того, азот обладает антибактериальными свойствами, что помогает продлить срок годности растительного молока.

В целом, технология розлива должна включать в себя все возможные этапы обработки, но с учётом технологических параметров позволяющих сохранять органолептические свойства продукта, полезные вещества, минералы и витамины в необходимых значениях. Это означает, что требуется изучать физико-химический состав продукта на разных стадиях производства. Методы фильтрации, гомогенизации, стерилизации, пастеризации, герметизации совместно обеспечивают защиту от воздействия внешних факторов и гарантируют долгий срок годности растительного молока, но злоупотребление обработкой продукта губит его основные свойства, хорошего всегда должно быть в меру.

Литература:

1. ГОСТ Р 70650–2023 Напитки на растительной основе (из зерна, орехов, кокоса)
2. Растительное молоко: полезно или нет? URL: http://25.rospotrebnadzor.ru/338/-/asset_publisher/rlD3/content (Дата обращения 27.11.2023)
3. Фильтрация в пищевой промышленности URL: <https://doka-service.ru/filtraciya-pishchevoj-promyshlennosti.html?ysclid=lpu4jd5ohn839276084> (Дата обращения 23.11.2023)
4. Петросян А. С., Павлова А. О. Применение мембранных методов в производстве продуктов питания. URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018024978?ysclid=lprapuz5up88966474> (Дата обращения 17.11.2023)
5. Фильтрование / Библиотека специализированной литературы / URL: <https://www.spec-kniga.ru/obuchenie/tekhnika-laboratornyh-rabot/tekhnika-laboratornyh-rabot-filtrovaniye-i-centrifugirovaniye.html> (Дата обращения 17.11.2023)
6. Васильев К. И., Короткая Е. В. Технологические особенности производства растительного молока. URL: <https://vestnik-pses.kemsu.ru/ru/storage/download/107295> (Дата обращения 28.11.2023)
7. Шальгиной А. М. Технология молока и молочных продуктов. 2023 — С.316
8. Ерьсько Г. А., Кийс А. А., Маслов А. М., Николаев Л. К. Оборудование для высокотемпературной пастеризации, стерилизации и охлаждения пищевых жидкостей 1967 — с. 230
9. Переработка молока методом пастеризации URL: http://www.f-mx.ru/selskoe_lesnoe_xozyajstvo_i/pererabotka_moloka_metodom_pasterizacii.html?ysclid=lprbnyic8q901178026 (Дата обращения 28.11.2023)
10. Нечаев А. П., Траутенберг С. Е., Кочеткова А. А. и др. Под ред. А. П. Нечаева. Пищевая химия — СПб.: ГИОРД, 2001. — с. 592
11. ГОСТ 32131–2021 Упаковка стеклянная. Бутылки для алкогольной и безалкогольной пищевой продукции. Общие технические условия
12. ГОСТ 34534–2019 Упаковка. бутылки полимерные для пищевых жидкостей
13. Соколова О. В. Способы проверки герметичности упаковки Tetra Pak // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2020 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-proverki-germetichnosti-upakovki-tetra-pak?ysclid=lpraoduiwc907119315> (Дата обращения 27.09.2023)
14. Вакуумная запайка: полное руководство по свежести и длительному хранению продуктов питания URL: <https://ru.lambdageeks.com/vacuum-sealing/?ysclid=lprbumhmzk871831336> (Дата обращения 01.12.2023)
15. Консервация продукта азотированием URL: <https://missp.ru/info/articles/oborudovanie-rozliva/konservatsiya-produkta-azotirovaniem/> (Дата обращения 01.12.2023)

Численное моделирование сталежелезобетонной шарнирно опертой балки

Чикаева Анастасия Сергеевна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматриваются особенности создания расчетной модели сталежелезобетонной полностью обетонированной шарнирно опертой балки в ПК Ansys Mechanical с учетом физической нелинейности свойств материалов. В качестве моделирования свойств бетона используется модель Друкера — Прагера. Для стального сердечника и гибкой арматуры применялись опи-

санные в нормативной литературе диаграммы состояния строительных сталей и арматуры соответственно. Получена модель, которую можно использовать в дальнейших исследованиях.

Ключевые слова: Ansys Mechanical, сталежелезобетонная балка, модель Друкера — Прагера, нелинейный расчет, диаграмма состояния стали.

В настоящее время наряду с актуальностью развития методики расчетов и анализа сталежелезобетонных конструкций растет и количество исследований на эту тему [1,2,3,4]. Поэтому остро встает вопрос о нелинейном моделировании пространственных деформируемых твердых тел и их механики в программных комплексах. Для решения таких задач на данный момент активно используется ПК Ansys, в основе которого лежит метод конечных элементов (МКЭ) [5,6].

Цель работы — создать рабочую модель с нелинейными характеристиками материалов в соответствии с СП для использования в дальнейших исследованиях.

Исходными данными для моделирования взята балка сечением 300x500 мм, в качестве жесткой арматуры представлен двутавр 40Б2 по ГОСТ Р 57837–2017 [7], а также четыре стержневые арматуры по верхним углам сечения диаметром 12 мм. Длина балки 6 м.

Для моделирования бетона и стального сердечника был использован «SOLID186». Этот элемент определен 20 узлами с тремя степенями свободы на узел: перемещения в узловых направлениях x , y и z . Поддерживает пластичность, ползучесть, жесткость под напряжением, большие прогибы и большие деформации [8]. Для стержневой арматуры использован LINK180. Элемент представляет собой одноосный элемент растяжения-сжатия с тремя степенями свободы в каждом узле: перемещениями в узловых направлениях x , y и z . Поддерживаются пластичность, ползучесть, вращение, большое отклонение и большая деформация [9].

Для стержневой арматуры свойства материалов заданы в соответствии с двухлинейной диаграммой работы арматуры по СП 63.13330.2018 [10]. В Ansys Mechanical принята модель «Bilinear Isotropic Hardening», для которой задается предел те-

кучности и модуль тангенса угла наклона участка прямой пластических деформаций. На рис. 2а представлена диаграмма для стали А500С.

Для жесткой арматуры была принята трехлинейная расчетная диаграмма работы строительных сталей по СП 16.13330.2017 [11], деформации в пластичной стадии ограничены 5%, так как в дальнейшем исследовании работа сталежелезобетонной балки за пределом текучести не предусматривается. В Ansys Mechanical принята модель «Multilinear Isotropic Hardening», для которой необходимо задать долю пластических деформаций. На рис. 2б представлена диаграмма для стали С255.

Для задания характеристик и свойств бетона использована модель неупругого деформирования «Drucker-Prager Concrete» [12,13,14]. Для построения начальной поверхности текучести используется три параметра: предел прочности материала при одноосном растяжении, предел прочности при одноосном сжатии и предел прочности при двухосном сжатии [15]. Значения этих параметров представлены на рис. 3 для бетона В40.

В ПК Ansys Mechanical существует возможность задать связь между контактными поверхностями. Тип поведения контакта «Bounded» назначается между поверхностью опорных площадок и нижней грани балки. Этот тип поведения контакта не позволяет контактирующим поверхностям проникать друг в друга, а также ограничивает скольжение поверхностей относительно друг друга. Для контакта жесткой арматуры с бетоном задан тип «Frictional», который допускает скольжение поверхностей. Это скольжение определяется коэффициентом трения. В рамках задачи был задан коэффициент 0,1, однако следует регламентировать значение в зависимости от исходных данных

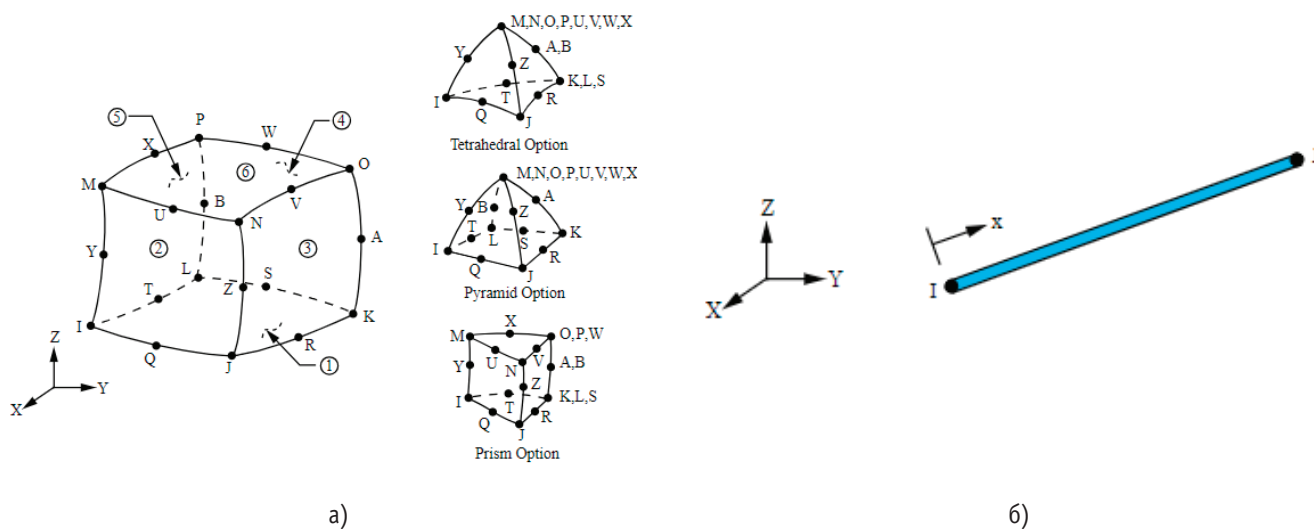
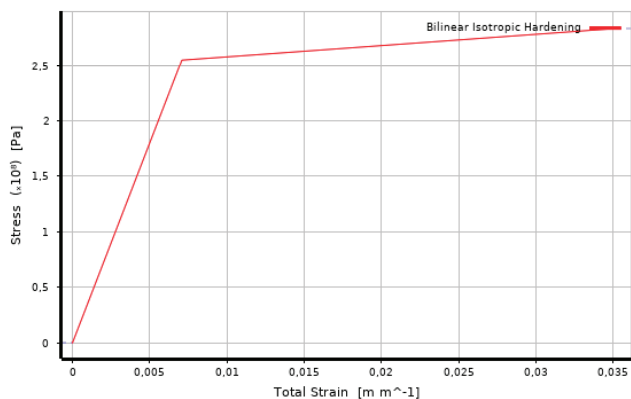
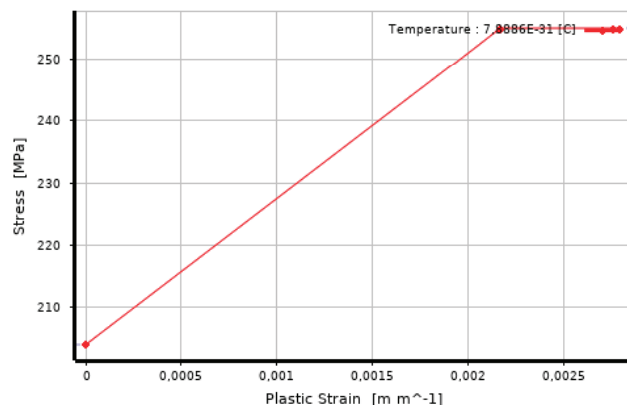


Рис. 1. а) модель SOLID186 [7], б) модель LINK180 [8]



a)



б)

Рис. 2. а) Bilinear Isotropic Hardening для стержневой арматуры; б) Multilinear Isotropic Hardening для жесткой арматуры

| Drucker-Prager Base | | |
|-------------------------------|-------|-----|
| Uniaxial Compressive Strength | 22 | MPa |
| Uniaxial Tensile Strength | 1,4 | MPa |
| Biaxial Compressive Strength | 26,35 | MPa |

Рис. 3. Параметры модели Друкера — Прагера

и целей проводимых исследований. Тип контакта для связи стержневой арматуры с телом бетона задавался с использованием командной строки APDL, где выделенные параметры — название «Named Selection» для стержневой арматуры и бетона соответственно:

```
/PReP7
CMSEL, S, Rebar, ELEM
```

NSLE, S
 CMSEL, S, Concrete, ELEM
 CEINTF, 0.1
 ALLSEL, ALL
 /SOLU
 Закрепления опорных пластин производилось с помощью «Remote Displacement». Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Закрепление перемещений и поворотов

| Тип | Опора 1 | Опора 2 |
|---------------|---------|---------|
| Перемещение X | + | - |
| Перемещение Y | + | + |
| Перемещение Z | + | + |
| Поворот X | + | + |
| Поворот Y | - | - |
| Поворот Z | + | + |

Нагрузка задавалась равномерно-распределенной на верхнюю грань элемента. Загружение делилось на 10 шагов.

Тип решатель «Solver Type» использовался прямой «Direct». Прямой решатель считается более надежным и применяется для решения нелинейных моделей с не средовыми элементами, например, балки и оболочки. Остальные параметры вкладки «Analysis settings» заданы по умолчанию «Program controlled». В случае плохой сходимости во вкладке «Step Controls» воз-

можно задать пользовательское значение максимального количества подшагов.

Вывод. В результате расчета при нагружении балки разрушающей нагрузкой 0,3 МПа получены максимальные напряжения, что свидетельствует о разрушении балки. Результаты представлены в таблице 2. Распределение напряжений в элементах балки представлено на рис. 4–6. Данная модель сталежелезобетонной балки будет использована в дальнейших исследованиях.

Таблица 2. Результаты расчета

| Элемент | Напряжение, МПа | Расчетное сопротивление растяжению (сжатию), МПа | Отклонение, % |
|---------------------------|-----------------|--|---------------|
| Бетон В40 | 22,617 | (22) | 2,8 |
| Жесткая арматура С255 | 255,79 | 255 | 0,3 |
| Стержневая арматура А500С | 435,98 | 435 | 0,2 |

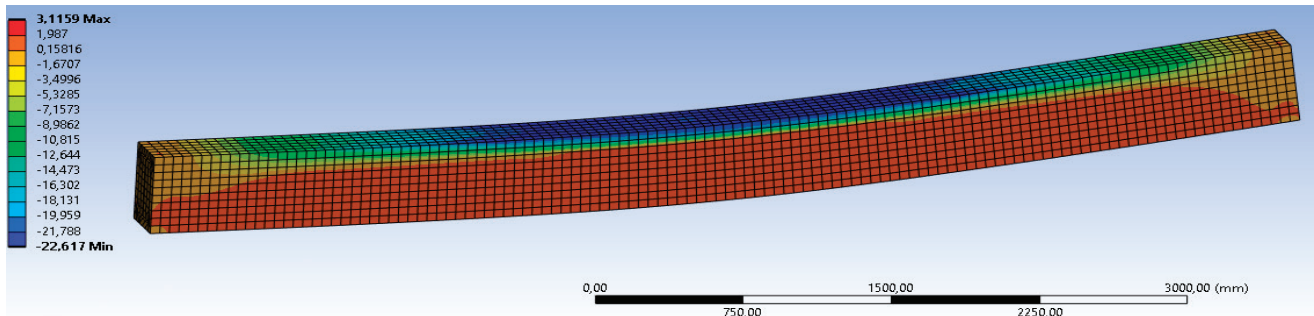


Рис. 4. Распределение напряжений в бетоне

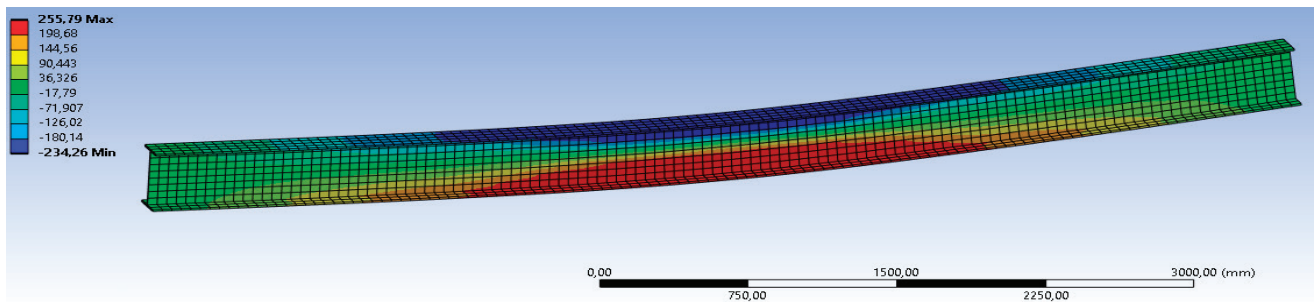


Рис. 5. Распределение напряжений в жесткой арматуре

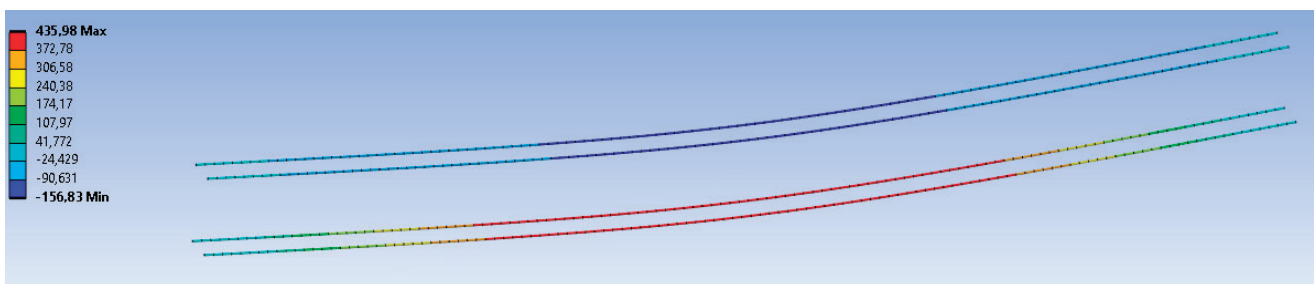


Рис. 6. Распределение напряжений в стержневой арматуре

Литература:

1. Замалиев, Ф. С. Расчетно-экспериментальные исследования сталежелезобетонных балок. Известия КГАСУ. 2017. № 4 (42). С. 150–158.
2. Mohammad M. El Basha, Tarek K. Hassan, Mohamed N. Mohamed and Omar A. M. Elnawawy, Efficiency of Hollow Reinforced Concrete Encased Steel Tube Composite Beams, International Journal of Civil Engineering and Technology, 9(3), 2018, pp. 720–735.
3. Мухамедиев, Т. А. Расчет прочности сталежелезобетонных колонн с использованием деформационной модели. Бетон и железобетон. 2006. № 4. С. 18–21.
4. Травуш, В. И. Экспериментальные исследования сталежелезобетонных конструкций, работающих на изгиб. Строительство и реконструкция. 2017. № 4 (72). С. 63–71.

5. Krylov, S. B. Contact technologies in design of reinforced concrete beams with cracks. IOP Conference Series. VII International Symposium Actual Problems of Computational Simulation in Civil Engineering, Novosibirsk, Russian Federation: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 456.
6. Syahril Taufik, Budi Tjahjono, 3D ANSYS Modeling Behaviour of Encased Steel Composite Column with Wide Flange and Hollow Section, International Journal of Mechanics and Applications, Vol. 9 No. 1, 2019, pp. 10–18. doi: 10.5923/j.mechanics.20190901.02.
7. ГОСТ Р 57837–2017 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия». Стандартинформ, 2019. 44с.
8. SOLID186–3-D20-Node homogeneous. Layered Structural Solid [Электронный ресурс] URL: https://www.mm.bme.hu/~gyebro/files/ans_help_v182/ans_elem/Hlp_E_SOLID186.html. (дата обращения: 15.05.2024).
9. 3-D Spar (or Truss). Layered Structural Solid [Электронный ресурс] URL: https://www.mm.bme.hu/~gyebro/files/ans_help_v182/ans_elem/Hlp_E_LINK180.html. (дата обращения: 15.05.2024)
10. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003.— М.: АО «НИЦ »Строительство» — НИИЖБ им. А. А. Гвоздева. 2018.— 118 с.
11. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23–81*.— М.: — АО «НИЦ »Строительство» — ЦНИИСК им. В. Л. Кучеренко. МГСУ, СПбГАСУ/ 2017.— 139 с.
12. Drucker-Prager concrete [Электронный ресурс] // Sharcnet.— URL: https://www.sharcnet.ca/Software/Ansys/17.0/en-us/help/ans_mat/mat_geomechanics.html (дата обращения: 19.03.2018)
13. Drucker D. C. Relations of experiments to mathematical theories of plasticity // Journal of Applied Mechanics. 1949. № 16. С. 349–357.
14. Öztekin E., Pul S., Hüsem M. Experimental determination of DruckerPrager yield criterion parameters for normal and high strength concretes under triaxial compression // Construction and Building Materials. 2016. (112). С. 725–732.
15. Бударин А. М., Плетнев М. В., Алехин В. Н. Численное моделирование изгибаемых железобетонных элементов с использованием критерия прочности Друкера — Прагера. Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. 2018. № 3. С. 74–77.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 21 (520) / 2024

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 05.06.2024. Дата выхода в свет: 12.06.2024.

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

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

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

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

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.