

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



22
2023
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 22 (469) / 2023

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахонов 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 Култур-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
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 изображена *Вольф Соломонович Мерлин* (1898–1982), советский психолог, специалист в области дифференциальной психологии, создатель теории интегральной индивидуальности, автор теории индивидуальных стилей деятельности и жизнедеятельности.

Его отец — Соломон Наумович (Хаим-Шлёма Несанелевич) Мерлин — был учителем математики в могилёвской классической мужской гимназии имени императора Александра I Виленского учебного округа. В семье и в гимназии Вольф Мерлин получил классическое образование, овладел пятью языками, включая греческий и латынь. По окончании учёбы в классической гимназии Вольф Мерлин получил право преподавания в народных школах и право поступления в вузы России.

В 1918–1920 годах работал инструктором по внешкольному образованию уездного отдела народного образования Рязанской губернии. Участвовал в историческом первом и единственном Всероссийском съезде по внешкольному образованию в мае 1919 года с участием В. И. Ленина, Н. К. Крупской, А. В. Луначарского, посвященном ликвидации безграмотности в стране.

В двадцатых годах работал в психотехнической комиссии при областной совпартшколе имени К. Цеткин в Ленинграде; был научным сотрудником комиссии по изучению педагогической работы со взрослыми, преподавателем психологии Ленинградского педагогического техникума имени К. Д. Ушинского; затем ассистентом кафедры психологии Ленинградского педагогического института им. А. И. Герцена, а с 1929 года — доцентом.

В конце двадцатых — начале тридцатых годов преподавал в Ленинградском институте научной педагогики; в Саратовском, потом — в Свердловском педагогическом институте.

С 1942 года Мерлин был научным консультантом в клинике Института психологии МГУ при эвакогоспитале в Свердловске. В время войны оказывал психологическую и психотерапевтическую помощь инвалидам войны, потерявшим конечности и зрение, в том числе с помощью гипноза. Изучал проблемы координации движений у раненых и вопросы реабилитации бойцов, ослепших после ранения. Эта работа была обобщена в конце 1960-х годов и опубликована в книге «Проблемы экспериментальной психологии личности».

В начале 50-х годов преподавал на историко-филологическом факультете Казанского университета.

С 1954 года заведовал кафедрой психологии в Пермском государственном педагогическом институте, затем работал в должности профессора, руководителя лаборатории и аспирантуры кафедры.

Исследования «казанского периода» (1948–1954 гг.) были направлены главным образом на поиск путей, которыми разные люди приходят к успеху в работе, становятся передовиками. В центре научных интересов В. С. Мерлина в послевоенные годы были проблемы личности, психофизиологии индивидуальных различий, темперамент и индивидуальный стиль деятельности.

Основные сферы интересов В. С. Мерлина в «пермский период»: философия и многозначные логики, математические языки и методы статистического многомерного анализа вероятностных процессов, общая (теоретическая) и возрастная психология, психофизиология и психология личности, системное исследование индивидуальности человека.

К 1975 году Мерлин вместе с сотрудниками и учениками разработал экспериментальные и теоретические основы системной многоуровневой концепции интегральной индивидуальности.

Незадолго до смерти Мерлин закончил машинописный вариант монографии «Очерки интегрального исследования индивидуальности». Книга была издана в издательстве «Просвещение» четыре года спустя, в 1986 году.

В 1982 году как член оргкомитета VI съезда психологов СССР Мерлин готовил симпозиум по интегральному исследованию индивидуальности человека, но симпозиум прошёл уже после его смерти.

В Пермском государственном педагогическом университете с 1985 года проводится конференция, посвящённая памяти В. С. Мерлина, которая получила название «Мерлинские чтения».

С 1998 года в Пермской области учреждена премия имени Вольфа Соломоновича Мерлина по проблемам философии, психологии, социологии и культурологии.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Эркаев А. У., Шарипова Х. Т., Тилляева Д.**
Влияние концентрации серной кислоты, соотношения H_2SO_4 : уголь и температуры на плотность суспензии сульфогля1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Блёскин Д. И., Дзевичкая А. В., Фомичев А. С.**
Автоматизированное проектирование средств и систем управления..... 3
- Булыгина А. А.**
Сравнительный анализ инструментов визуализации данных в соответствии с потребностями ИТ-рынка 6
- Бурый А. С.**
Проблема анализа оригинальности изображений документа формата PDF..... 8
- Ветютнев Д. А.**
Разработка мобильного приложения для составления, выполнения и отладки схем алгоритмов в соответствии с государственным отраслевым стандартом.....10
- Кимачук И. В., Самойлова И. А., Спирина Е. А.**
Использование библиотек Python для распознавания образов 12
- Люкина С. Ю., Гиниятуллина О. Л.**
Геофильтрационное моделирование как инструмент решения задач управления недропользованием 14
- Пулсри А.**
Технология защиты бизнес-информации..... 16

- Синицын Н. А.**
Влияние биометрии на эффективность и безопасность предоставления государственных услуг18
- Согомонян Д. В.**
Обзор принципа доказательства без разглашения и протокола SRP20
- Соколов О. А., Токарева В. В.**
Сравнительная характеристика систем бронирования 22
- Чжан Цзиньбо**
Анализ и исследование интеллектуальной транспортной системы в Пекине25

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Баширова А. Ф.**
Обоснование принятой методологии прогнозирования технологических показателей разработки газоконденсатного месторождения при разработке методом двойного закачивания29
- Болатаев В. Г.**
Влияние морозного пучения на грунты основания сборно-монолитного железобетонного резервуара30
- Гордовская В. В., Тарасова В. В., Николаева Ю. В.**
Соус песто: нетрадиционный подход в технологии производства 32
- Дементьев Алексей Вадимович, аспирант**
Исследование проблем инфраструктурных цифровых платформ 35
- Кондрашов А. Д., Нагайцев Д. В., Сыроежко Д. А., Исламов А. М., Макарова О. А.**
Использование нанотехнологий в области обработки жаропрочных сплавов38

Лукьянов А. Д., Дудинов И. О. Сравнительный анализ структур нейронных сетей Хопфилда и Хемминга для задачи поиска паттернов в последовательностях сигналов потребления тока	42
Маматкулов М. Т., Ахраров А. М. Изменение скорости движения транспортных средств в зоне стоянки (на примере г. Ташкента).....	45
Маматмуминов А. Т., Тухтаев М. Б., Исаев Ж. А. Наличие запасов серы в Узбекистане	47
Нурашев Р. А., Проценко А. Н. Оптимизация цеховых трансформаторных подстанций	49
Светашов А. К. Использование искусственных нейронных сетей для их применения в существующих и перспективных радиосистемах: тематическое исследование	52

Чандыров О., Халимов В., Худияров Б. Ю., Розметова Б. Ш. Обоснование размеров рыхлительных и стрельчатых лап для сплошной обработки почвы	58
Черников И. А., Науменко В. А., Савеленко М. Я. Исследование коррозионной стойкости покрытий системы Al-Fe-Cr.....	61

ЭКОЛОГИЯ

Медведева А. С. Решение проблемы переработки изношенных автомобильных шин	64
Пугач Г. А., Туран К. Л. Чистый залив — здоровый Таганрог	66
Филимошин Д. Д., Василевская С. П. Ликвидация аварийных выбросов нефти и нефтепродуктов на поверхностных водных объектах	69

ХИМИЯ

Влияние концентрации серной кислоты, соотношения H_2SO_4 : уголь и температуры на плотность суспензии сульфогля

Эркаев Ақтам Улашевич, доктор технических наук, профессор;
Шарипова Хабиба Тешаевна, доцент;
Тилляева Диляфруз, студент магистратуры
Ташкентский химико-технологический институт (Узбекистан)

В настоящее время на мировом рынке пользуются растущим спросом комплексные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий. Преимуществом комплексных удобрений является их высокая агрохимическая эффективность, а также резкое сокращение расходов горюче-смазочных материалов (в 2,5 раза) за счет одновременного внесения основных питательных веществ в почву, что обеспечивает снижение себестоимости сельхозкультур.

Природные органические соединения издавна играли особую роль в развитии химической науки. Изучение веществ, входящих в состав различных природных объектов, приобретают ныне еще большее значение ввиду их особого строения, полифункционального состава, разнообразных физических и химических свойств. Извлечение продуктов из природного сырья дешевле и проще, нежели их синтез.

Представителями природных органических веществ, которые в большом количестве можно извлекать из различного природного сырья, являются гуминовые кислоты.

Полифункциональный характер гуминовых кислот и их солей определяет широкое применение их в качестве регуляторов структурно-механических свойств и устойчивости дисперсных систем, биологически активных веществ, ионообменников и комплексообразователей. Наиболее важно и распространено применение гуматов в качестве удобрений, оно рекомендовано на всех видах почв и для всех видов растений [1, 2].

Содержание гуминовых веществ в различных твердых горючих ископаемых не одинаково. Их состав и количество находятся в зависимости от стадии углефикации, степени окисленности торфа или угля, петрографического состава [3].

Выпускаемое в Узбекистане сложное удобрение — аммофос характеризуется неблагоприятным соотношением питательных компонентов ($N:P_2O_5 < 1:4$), а нитрокальцийфосфатное удобрение (НКФУ) ($N:P_2O_5 < 1:4$) из небогатой фосфоритной муки Ташкура (16–18 % P_2O_5), производимое на ОАО «Samarqandkimyo» с 2005 года,

представляет собой весьма сложную систему, состоящую из твердой и жидкой фазы, в которых происходит ряд изменений: разложение, созревание, ретроградация, испарение, поглощение влаги, кристаллизация солей и т. д.

НКФУ из фосфоритов Ташкура обладает весьма плохими физическими свойствами: сильно гигроскопичен, мажется, плохо рассеивается и не пригоден для механизированного внесения в почву и тукосмещения. Для улучшения физико-химических свойств НКФУ необходимо совершенствовать технологический процесс получения и исследовать различные варианты его кондиционирования. Разработанная технология азотнокислотной переработки карбонизированных фосфоритов с добавлением ретурала или воды позволяет значительно улучшить физико-химические свойства НКФУ, но это является недостаточной мерой. Поэтому необходимо дополнительно покрывать его гранулы эффективными и доступными неорганическими солями. В качестве модифицирующих добавок можно применять неорганические соли и их смеси с органическими веществами. Они ингибируют кристаллизацию или растворение при хранении, изменяют его гигроскопичность или затрудняют полиморфные превращения.

Аммонизированный суперфосфат (АС), производимый Кокандским суперфосфатным заводом (КСЗ), характеризуется низким содержанием питательных компонентов (N, P_2O_5), нестандартным гранулометрическим составом и низкими товарными свойствами.

Исходя из вышеизложенного следует, что разработка технологии получения новых качественных видов и улучшение физико-химических и товарных свойств существующих комплексных (NPK) удобрений является весьма актуальной задачей.

Как показал анализ производства КСЗ, при применении термического фосфоконцентрата с содержанием 27–28 % P_2O_5 при норме H_2SO_4 66–69 % получается камерный суперфосфат с содержанием, масс %: $P_2O_{5\text{общ}}$ — 15,25–16,84; $P_2O_{5\text{вод}}$ — 12,44–16 %; $P_2O_{5\text{св}}$ — 4,86–6,40 %. При этом ко-

эффицент выхода продукта составляет 1,6–1,83 с нормой расхода серной кислоты 4,11–5,0 кг на кг P_2O_5 .

Недостатком данной технологии является дефицит и дороговизна термоконцентрата. Поэтому КСЗ необходимо переходить на переработку не обогащенного фосфатного сырья. Имеющийся опыт работы КСЗ показал, что, при применении небогащенного сырья с содержанием $P_2O_{5\text{общ}}$ — 16,1–20,6 %; CO_2 14,13–14,64 %, кальциевым модулем — 2,3–2,4, нормой H_2SO_4 — 64,7–70 % получается камерный суперфосфат с содержанием $P_2O_{5\text{общ}}$ — 9,0–12,0 %; $P_2O_{5\text{вод}}$ — 7,35–10,9; $P_2O_{5\text{св.}}$ — 4,81–7,0 %. Коэффициент выхода продукции в этом случае такой же, как и при применении термоконцентрата, но коэффициент расхода серной кислоты в 1,2–1,5 раза больше и составляет 5,44–9,1 кг на 1кг P_2O_5 .

Эти данные показывают, что со снижением соотношения CaO/P_2O_5 от 2,8 до 2,4 расход термоконцентрата уменьшается почти в четыре раза (от 57 до 14 %).

Для улучшения технологичности процессов из серной кислоты и угольной мелочи был приготовлен сульфуголь в виде коллоидной суспензии. Для рассмотрения вопросов, связанных с аппаратурным технологическим оформлением отдельных стадий конкретных процессов, необходимы данные, обосновывающие выбор параметров их осуществления. В связи с этим нами были определены данные изменения плотности суспензии сульфуголя в зависимости от концентрации H_2SO_4 , температуры и соотношения $H_2SO_4:C$. Концентрацию H_2SO_4 изменяли от 55 до 75 %, а соотношение $H_2SO_4:C$ — от 70:30 до 55:45.

Измерения плотности суспензии проводили при температурах 20,40,60°C путём охлаждения исходных суспензий до заданных температур.

Результаты экспериментов показали, что с увеличением концентрации H_2SO_4 в суспензии сульфуголя плотность увеличивается до 1,78 г/см³, а с увеличением температуры и соотношения $H_2SO_4:C$ она уменьшается (табл. 1).

Таблица 1. Влияние концентрации H_2SO_4 , соотношения $H_2SO_4:C$ и температуры на плотность суспензии сульфуголя

Концентрация серной кислоты	Соотношение $H_2SO_4:C$	Плотность, г/см ³			Примечание консистенция суспензии
		20°C	40°C	60°C	
55 %	70:30	1,55	1,50	1,45	текучая
	65:35	1,50	1,47	1,43	текучая
	60:40	1,47	1,42	1,39	текучая
	55:45	1,45	1,38	1,36	текучая
65 %	70:30	1,65	1,60	1,55	текучая
	65:35	1,62	1,55	1,50	текучая
	60:40	1,59	1,52	1,47	текучая
	55:45	1,56	1,48	1,43	текучая
75 %	70:30	1,78	1,72	1,68	густая
	65:35	1,75	1,70	1,65	густая
	60:40	1,70	1,65	1,60	текучая
	55:45	1,63	1,58	1,53	текучая

Так, при температуре 20°C, концентрациях H_2SO_4 :55, 65, 75 % и соотношении $H_2SO_4:C=70:30$ плотность суспензии составляла 1,55; 1,65; 1,78 г/см³, а при $H_2SO_4:C = 60:40$ –1,47; 1,59 и 1,70 г/см³ соответственно. Аналогичные закономерности наблюдались и при температурах 40 и 60° и тех же соотношениях $H_2SO_4:C$ с практически одинаковыми абсолютными значениями плотности суспензии сульфуголя. Необходимо отметить, что в исследованных интервалах концентраций H_2SO_4 55–65 % и соотношений

$H_2SO_4:C$ от 70:30 до 55:45 образующаяся суспензия является хорошо текучей, а при концентрации H_2SO_4 75 % и более и соотношении $H_2SO_4:C = 70:30$ и 65:35 суспензия загустевает.

Таким образом, для производства фосфорных удобрений из низкосортных фосфоритов ЦК вполне можно использовать суспензию сульфуголя, приготовленную на основе H_2SO_4 с концентрацией 55–75 % при соотношении $H_2SO_4:C=70:30$ –60:40 и температуре 20–60°C.

Литература:

1. Комиссаров, И. Д., Логинов Л. Ф. Молекулярная структура и реакционная способность гуминовых кислот/ В сб.: Гуминовые вещества в биосфере. — М.: Наука,1993. — С36–45.
2. Тишкович, А. В., Наумова Г. В. Использование продуктов переработки бурых углей и торфа в сельском хозяйстве// Химия и переработка угля. — Киев: Наукова думка. — 1987. — с. 26–36.
3. Москаленко, Т. В., Михеев В. А. Искусственно полученные гуминовые вещества для восстановления почв // Успехи современного естествознания. — 2018. — № 1, с. 109–114.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

Блёскин Дмитрий Игоревич, студент магистратуры;
Дзевицкая Анастасия Владимировна, студент магистратуры;
Фомичев Александр Сергеевич, студент магистратуры

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

Статья представляет обзор современных подходов к автоматизированному проектированию средств и систем управления. Рассматриваются методы и инструменты, позволяющие значительно ускорить процесс разработки, повысить качество и надежность создаваемых систем. В статье освещаются принципы работы компьютерных систем автоматизации, таких как системы графического моделирования, системы автоматического контроля и управления, системы имитационного моделирования. Также рассматриваются современные подходы к автоматизации работы инженеров при проектировании систем управления, включая методы и инструменты для анализа и оптимизации производительности и надежности систем. Итоговый вывод статьи заключается в том, что автоматизация проектирования средств и систем управления позволяет значительно повысить эффективность работы инженеров, сократить время и улучшить качество создаваемых систем.

Ключевые слова: автоматизация, проектирование, системы управления, программное обеспечение, моделирование, инженерные решения, технические средства, разработка, искусственный интеллект, математические методы, оптимизация, функциональность, экономические выгоды.

Automated design of tools and control systems

The paper presents a review of modern approaches to automated design of control means and systems. Methods and tools, which allow significantly accelerating the development process, improving the quality and reliability of created systems, are considered. The article highlights the principles of computer automation systems, such as graphic modeling systems, automatic control and monitoring systems, simulation modeling systems. Modern approaches to automation of engineers' work in designing control systems, including methods and tools for analysis and optimization of performance and reliability of systems are also considered. The concluding conclusion of the article is that automation of design of control means and systems allows to increase significantly the efficiency of engineers' work, reduce time and improve the quality of created systems.

Keywords: automation, design, control systems, software, simulation, engineering solutions, technical means, development, artificial intelligence, mathematical methods, optimization, functionality, economic benefits.

В настоящее время автоматизация в различных сферах деятельности становится все более популярной и востребованной. В частности, автоматизация проектирования средств и систем управления — это одна из актуальных тем современности. Благодаря использованию компьютерных программ и специализированных технологий, сегодня создание сложных управляющих систем стало гораздо более эффективным и удобным процессом.

Целью данной статьи является освещение вопросов, связанных с автоматизированным проектированием средств и систем управления, а также рассмотрение пре-

имуществ и недостатков данного подхода. В статье будут рассмотрены основные принципы и методы автоматизации проектирования управляющих систем, а также приведены примеры применения данного подхода в различных областях.

Содержание статьи будет включать в себя обзор существующих методов автоматизации проектирования, анализ преимуществ и недостатков данного подхода, а также описание основных этапов процесса автоматизированного проектирования средств и систем управления. Будут также рассмотрены примеры применения данного

подхода в различных областях, таких как автомобильная промышленность, производство электроники, медицинские технологии и другие.

В итоге, данная статья позволит читателю получить более подробное представление о возможностях автоматизации проектирования средств и систем управления, а также подумать о том, какие преимущества и недостатки этот подход может иметь в различных областях применения.

Автоматизированное проектирование — это процесс разработки проекта, где применяются компьютерные технологии для оптимизации и автоматизации процесса.

Основными элементами систем управления являются: сенсоры, аналогово-цифровые преобразователи, контроллеры и исполнительные механизмы. Сенсоры измеряют параметры, контроллеры обрабатывают информацию, исполнительные механизмы осуществляют действия.

Применение автоматизированного проектирования позволяет значительно сократить время проекта и снизить затраты на его выполнение. Это становится возможным благодаря использованию специальных программ, которые могут выполнять рутинные задачи, такие как моделирование, оптимизация, анализ и тестирование.

Еще одним преимуществом автоматизированного проектирования является улучшение качества результата. Программы для автоматизированного проектирования помогают исключить ошибки и учесть все особенности проекта, что гарантирует получение наилучшего результата.

Таким образом, автоматизированное проектирование средств и систем управления — это эффективный инструмент, который позволяет существенно повысить качество проектов и снизить их стоимость, а также значительно сократить время на выполнение проекта.

Процесс автоматизированного проектирования (АП) — это современная технология, основанная на использовании программных средств, которые позволяют автоматизировать все этапы проектирования средств и систем управления. АП-технология ускоряет процесс проектирования, повышает его точность и качество, а также улучшает координацию работы между различными департаментами и инженерами.

Этапы проектирования при использовании АП-технологии включают в себя следующие:

1. Подготовительный этап — это сбор информации, необходимой для проектирования. Этот этап включает в себя изучение требований, определение технических характеристик, расчеты, анализ и прочее.

2. Проектирование — осуществляется на основе полученной на предыдущем этапе информации и включает в себя создание трехмерной модели и определение всех необходимых характеристик.

3. Расчеты и анализ — на данном этапе проводятся расчеты и анализ моделей для проверки их правильности.

4. Контроль и проверка — производится проверка на соответствие требованиям и правильность проектирования.

5. Сдача проекта — в результате проделанной работы создается проект, который подвергается сдаче и испытаниям.

Примеры использования:

1. Проектирование различного оборудования, такого как медицинское, металлообрабатывающее, электрооборудование и многие другие виды техники.

2. Проектирование систем управления, таких как системы безопасности, управления зданиями и транспортом, производственными процессами и т. д.

Обзор основных программных средств:

1. AutoCAD — один из самых популярных инструментов для 2D- и 3D-проектирования.

2. SolidWorks — специализированное программное обеспечение для механического проектирования, который предоставляет широкий набор инструментов для создания 3D-моделей.

3. Revit — инструмент для архитектурного проектирования, который позволяет создавать трехмерные модели с заранее подготовленными компонентами.

4. CADISON — комплексный программный пакет для автоматизации проектирования.

Описание возможностей их использования:

1. Быстрое создание детальных чертежей и 3D-моделей.

2. Уменьшение времени проектирования и снижение затрат на материалы и устройства.

3. Улучшение качества проектирования благодаря большей точности и более полной информации.

4. Упрощение и ускорение процесса проверки и контроля.

5. Удобный расчет параметров и анализ с использованием программного обеспечения.

Таким образом, использование АП-технологии и специальных программных средств позволяет создавать более точные, быстрые и экономичные проекты систем и средств управления.

Современный мир требует от нас быстроты и эффективности в решении различных задач. Одним из решений, которые появились благодаря новейшим технологиям, является автоматизированное проектирование. Это позволяет сократить время на реализацию проектов, уменьшить стоимость производства и увеличить качество готовых изделий. В данной статье мы рассмотрим различные области, в которых использование автоматизированного проектирования привело к успеху.

В инженерной отрасли автоматизированное проектирование давно является неотъемлемой частью. Это позволяет разработчикам быстро создавать и модифицировать детали и конструкции. Одним из самых известных программных комплексов для автоматизированного проектирования в инженерии является AutoCAD. С его помощью возможно создавать трехмерные модели, проектировать электрические схемы и технические спецификации.

Автоматизированное проектирование также нашло свое применение в медицинской отрасли. Благодаря этой технологии стали возможным создание медицинских при-

боров с высокой точностью и уровнем безопасности. Например, компания Siemens разрабатывает медицинские аппараты, в которых используются моделирование и компьютерное симулирование.

Автоматизированное проектирование нашло свое устойчивое применение и в транспортной отрасли. Например, при проектировании автомобилей производители используют компьютерные технологии, которые позволяют создавать оптимальные формы автомобилей, повышающие эффективность работы двигателей и уменьшающие расход топлива. Компания Boeing использует системы автоматизированного проектирования для создания самолетов, что позволяет уменьшить время проектирования и повысить точность изготовления.

Будущее автоматизированного проектирования выглядит обнадеживающим. С каждым годом появляются все более новейшие технологии, позволяющие создавать более точные и оптимальные проекты. К примеру, появление таких технологий, как 3D-печать и виртуальная реальность, открывают бесконечные возможности в проектировании и производстве.

В заключение, автоматизированное проектирование — это незаменимый инструмент для различных отраслей промышленности, благодаря которому процесс создания продукции становится более быстрым, качественным и эффективным. Новые технологии, которые постоянно появляются на рынке, только усиливают этот процесс, и будущее автоматизированного проектирования выглядит светлым.

Автоматизированное проектирование средств и систем управления — это важный этап в разработке современных технологических комплексов. Благодаря использованию современных программных продуктов и технических средств, возможным стало сократить время на проектирование и создание промышленных автоматизированных систем управления, повысить точность и надежность их работы.

Одним из главных преимуществ автоматизированного проектирования средств и систем управления явля-

ется возможность пошаговой настройки системы и интеграции ее компонентов перед реальной установкой в производственные процессы. Это позволяет уменьшить количество ошибок, связанных с неправильным соединением компонентов, а также позволяет строящейся системе быть максимально оптимальной.

Среди наиболее эффективных программных продуктов, которые помогают при автоматизированном проектировании, можно назвать SolidWorks, AutoCAD, EPLAN и др. Эти программные продукты позволяют разрабатывать проекты средств и систем управления высокой сложности, путем создания трехмерной модели и последующего расчета ее характеристик и определения координат.

В процессе разработки автоматизированной системы управления необходимо учитывать множество факторов, включая технологические особенности производственного процесса, есть требования к электробезопасности и электромагнитной совместимости, наличие множества комплектующих и конструктивных особенностей. В этом случае, разработанный проект должен соответствовать всем нормам и правилам, действующим в данной сфере.

Выводы:

Автоматизированное проектирование средств и систем управления — это важный этап в разработке современных технологических комплексов.

Существует множество программных продуктов, которые помогают при автоматизированном проектировании. Среди них можно выделить SolidWorks, AutoCAD, EPLAN и др.

При разработке автоматизированных систем управления необходимо учитывать множество факторов, включая технологические особенности производственного процесса и требования к электробезопасности и электромагнитной совместимости.

Поэтому разработка и внедрение автоматизированных систем управления является актуальной темой, которая остается на пике интереса в сфере промышленности и технологий.

Литература:

1. Петров, В. А. Автоматизация проектирования систем управления. — М.: Издательство «Курс», 2018. — 256 с.
2. Соколова, И. В. Методы автоматизации проектирования средств управления. — СПб.: Издательство Политехнического университета, 2017. — 192 с.
3. Богданов, Д. А. Информационные технологии в проектировании автоматизированных систем управления // Вестник Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана. Серия «Естественные науки». — 2016. — № 2. — с. 23–31.
4. Каширин, А. Г. Применение систем автоматизированного проектирования при разработке средств управления // Современные проблемы управления и экономики. — 2015. — Т. 4. — № 3. — с. 112–119.
5. Лебедев, Д. В. Автоматизация проектирования систем управления на базе PLM-платформ // Электроника и микроэлектроника. — 2014. — № 5. — с. 57–61.

Сравнительный анализ инструментов визуализации данных в соответствии с потребностями ИТ-рынка

Булыгина Анастасия Александровна, студент магистратуры
Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (г. Москва)

Статья посвящена анализу инструментов визуализации данных для дальнейшего рассмотрения возможности перехода на российский продукт в условиях санкций со стороны крупнейших поставщиков ПО и оборудования.

Ключевые слова: визуализация данных, BI-система, BI-рынок, миграция данных.

После введения санкций в отношении России последовал уход крупнейших поставщиков оборудования и ПО (Cisco, Siemens, IBM и др.), началось отключение лицензий (реже оборудования), перестали выходить обновления для пользователей из России, вследствие чего появилось множество «багов» и брешей в системах, они стали более уязвимы с точки зрения информационной безопасности. Помимо прочего начались проблемы с оплатой подписок на программы, блокировка аккаунтов для российских пользователей, автоматическое прекращение подписок для российских компаний. После введения 8-ого пакета санкций появился запрет на экспорт определенного ряда услуг в сфере ИТ. Это привело к тому, что оборудование и ПО, эксплуатируемое в российских компаниях, осталось без технического обслуживания разработчиков и производителей, несмотря на ранее заключенные договоры о поставке и пользовательские соглашения.

Лидерство как в России, так и за рубежом на BI-рынке последние годы удерживала американская тройка — Tableau, Power BI, Qlik. Несмотря на то что с 2014 года в России активно продвигается импортозамещение, эффект на рынок был лишь минимальный, но это способствовало развитию альтернативных BI-продуктов российскими разработчиками.

Компания Microsoft, которая является крупнейшим игроком мира аналитики благодаря комплексному программному обеспечению бизнес-анализа — Power BI, присоединилась к санкциям других корпораций. На данный момент список наложенных мер таков:

1. Невозможно зарегистрировать нового корпоративного пользователя на территории РФ;
2. На ранее зарегистрированную учетную запись невозможно добавить платные продукты Microsoft 365, Power BI и иные продукты компании, если они не были куплены ранее;
3. Невозможно подлить свои подписки для использования всех возможностей Power BI.

В таких условиях BI-специалисты вынуждены прибегнуть к миграции данных на российские платформы во избежание потерь данных. На сегодняшний день самым популярным среди BI-аналитиков среди отечественных продуктов стал простой и универсальный облачный инструмент для анализа и визуализации данных от компании Yandex — DataLens.

Многие поставщики программного обеспечения предлагают средства визуализации данных, различающиеся функциональностью, подключением к данным, функциями, которые можно использовать, документацией и простотой использования. В этой статье мы проведем сравнительный анализ DataLens, Power BI, QlikView, Qlik Sense и Tableau.

1. Функциональность:

Все инструменты, которые мы сравниваем, имеют схожие основные функции, такие как визуализация данных, исследование данных и создание информационных панелей. Однако они отличаются уровнем настройки, интерактивности и интеграции с другими инструментами. Tableau, например, предлагает настраиваемую платформу с широким набором параметров визуализации, а QlikView предлагает более жесткую платформу, но с надежными возможностями интеграции данных. Power BI, с другой стороны, предлагает более удобный интерфейс с широким набором соединителей данных и готовых шаблонов.

2. Подключение для передачи данных:

Подключение к данным — важнейший аспект инструментов визуализации данных, поскольку он определяет, насколько хорошо инструмент может использовать данные из разных источников. Все инструменты, которые мы сравниваем, предлагают широкий спектр соединителей данных, включая облачные платформы, такие как Salesforce и Google Analytics. Однако некоторые инструменты, такие как QlikView и DataLens, предлагают более продвинутые возможности интеграции данных, позволяя создавать сложные модели данных.

3. Функции, которые можно использовать:

Все инструменты, которые мы сравниваем, предлагают широкий спектр функций, которые можно использовать для обработки данных и создания визуализаций. Однако некоторые инструменты предлагают более продвинутые функции, такие как возможность создания пользовательских расчетов и расширенной аналитики. Tableau, например, предлагает широкий спектр функций, позволяющих выполнять расширенную аналитику, в то время как Power BI предлагает более простые функции, но с удобным интерфейсом.

4. Документация:

Документация является важным аспектом любого программного инструмента, поскольку она помогает пользо-

вателям понять, как использовать программное обеспечение и устранять неполадки. Все инструменты, которые мы сравниваем, предлагают обширную документацию, включая руководства пользователя, онлайн-форумы

и поддержку клиентов. Однако некоторые инструменты, такие как Tableau и Power BI, предлагают более полную документацию, включая видеоуроки и онлайн-курсы обучения.

Плюсы:

DataLens:	PowerBI	QlikView	QlikSense	Tableau
Высоко настраиваемая платформа	Удобный интерфейс	Надежные возможности интеграции данных	Удобный интерфейс	Высоко настраиваемая платформа
Широкий спектр возможностей визуализации	Широкий выбор разъемов для передачи данных	Расширенные возможности аналитики	Надежные возможности интеграции данных	Широкий спектр возможностей визуализации
Расширенные возможности интеграции данных	Доступная модель лицензирования	Мощные возможности моделирования данных	Настраиваемая платформа	Расширенные возможности аналитики

Минусы:

DataLens:	PowerBI	QlikView	QlikSense	Tableau
Крутая кривая обучения	Ограниченные возможности настройки Ограниченные возможности настройки	Жесткая платформа с ограниченными возможностями настройки	Ограниченные возможности расширенной аналитики	Дорогая модель лицензирования
Ограниченная поддержка сообщества	Ограниченные возможности расширенной аналитики	Ограниченные возможности визуализации	Ограниченные возможности визуализации	Сложная кривая обучения
Дорогая модель лицензирования	Ограниченная интеграция с другими инструментами	Ограниченная онлайн-поддержка	Ограниченная поддержка сообщества	Ограниченные расширенные возможности интеграции данных

В заключение, все инструменты визуализации данных, которые мы сравнили, имеют свои сильные и слабые стороны. DataLens и QlikView лучше всего подходят для предприятий, которым требуются расширенные возможности интеграции данных и моделирования. Power BI и Qlik Sense идеально подходят для организаций с менее

сложными потребностями в данных, которым требуется удобный интерфейс. Наконец, Tableau лучше всего подходит для организаций, которым требуются расширенные возможности визуализации и аналитики. В конечном итоге выбор инструмента зависит от конкретных потребностей и бюджета организации.

Литература:

1. Документация Yandex DataLens / [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://cloud.yandex.ru/docs/datalens/>, свободный. — (дата обращения: 15.04.2023).
2. Документация Power BI / [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/power-bi/>, свободный. — (дата обращения: 15.04.2023).
3. Александр Гинько: Анализ и визуализация данных в Yandex DataLens. Подробное руководство: от новичка до эксперта. — М.: ДМК Пресс, 2023. — 356 с.:ил.

Проблема анализа оригинальности изображений документа формата PDF

Бурый Александр Сергеевич, студент

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

Ключевые слова: программный модуль, плагиат изображений, анализ оригинальности изображений, обратный поиск изображений.

Предметная область выявления плагиата в данный момент очень актуальна. Наиважнейшее значение выявления плагиата заключается в его способности сохранять целостность научных и творческих работ. При использовании чужой работы без указания авторства или разрешения подрывается принцип интеллектуальной честности. Эти действия могут повлечь за собой юридическую и моральную ответственность, а также нанести вред репутации или авторитету.

Формат PDF (Portable Document Format) был разработан компанией Adobe Systems в 1993 году с целью предоставления универсального формата для обмена документами, сохраняющих свою структуру и внешний вид на различных платформах и операционных системах. С тех пор PDF стал стандартом для представления и распространения документов в электронном виде [1].

Плагиат иллюстраций — этот тип плагиата подразумевает под собой заимствование изображений. Если изо-

бражений в анализируемой работе немного, то выявить этот тип плагиата можно, используя специальные поисковые системы, при наличии оригиналов изображений в сети Интернет. Если же изображений в проверяемом документе большое количество, то такой процесс будет занимать много времени, увеличивая трудоемкость задачи.

Большинство антиплагиатных систем работают с текстами. Но если в документе есть заимствованные рисунки или фотографии, то выявить их происхождение подобными программными продуктами не получится. Направляется вариант попробовать отдельно к каждому изображению применить поиск графических данных по образцу с помощью таких сервисов, как TinEye, Google Images, Yandex.Images, Bing Images. Если проверок небольшое количество, то применение такого варианта возможно. Но если анализировать требуется большое количество изображений, то подход к решению задачи необходимо менять. Например, есть возможность авто-

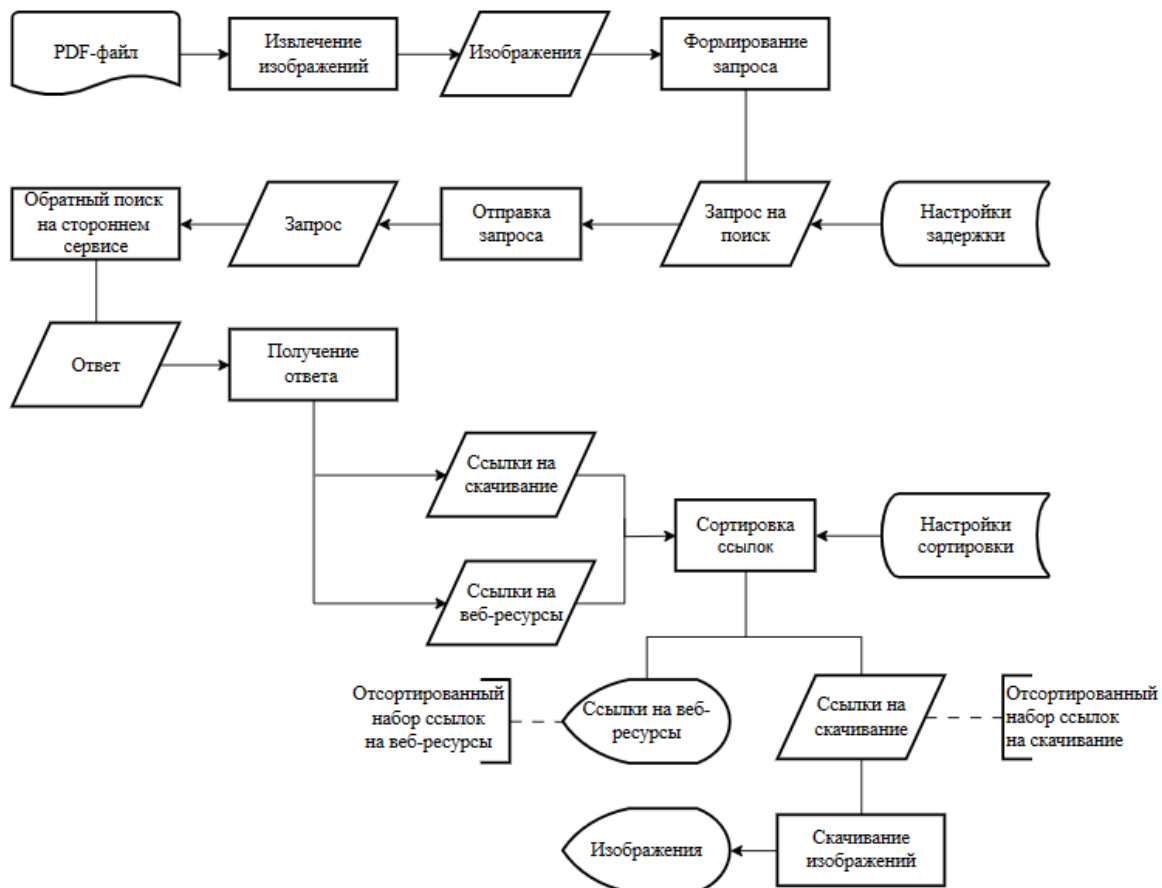


Рис. 1. Схема данных программного модуля

матизировать процесс извлечения графических файлов из документа и направить их на анализ стороннему сервису. Под сторонним подразумевается сервис, который принимает на вход изображение и возвращают пользователю набор ссылок на предположительное веб-страницы, на которых это изображение расположено.

Технология обратного поиска изображений дает возможность пользователям выполнять поиск изображений на основании их визуальных свойств, содержания или метаданных, отказываясь от классического текстового поиска. Обратный поиск весьма полезен для проверки подлинности изображений в научных статьях или журналистской работе [2].

Сервисы обратного поиска обычно используют алгоритмы компьютерного зрения для анализа изображений и поиска сходства. Среди известных сервисов обратного поиска изображений можно отметить Google Images, TinEye, Bing Images, Yandex.Images и другие.

Извлечение из документа и последующий анализ изображений — трудоемкий процесс, который может быть автоматизирован. Автоматизацию данного процесса позволит осуществить программный модуль для анализа оригинальности изображений документа формата PDF.

Сервисы TinEye, Яндекс.Картинки, Google images и Bing images производят поиск только по одному изображению, предложенный программный модуль производит

поиск по изображениям, которые находятся в документе формата PDF.

Сервисы TinEye, Яндекс.Картинки, Google images и Bing images принимают на вход готовое изображение, предложенный программный модуль автоматически извлекает изображения из документа формата PDF.

Сервисы TinEye, Яндекс.Картинки, Google images и Bing images производят поиск только по одному изображению, предложенный программный модуль производит поиск по всем изображениям, которые находятся в документе формата PDF, отображая единый результат поиска в пользовательском интерфейсе.

Сервисы TinEye, Яндекс.Картинки, Google images и Bing images к каждому найденному изображению предлагают одну ссылку на электронный ресурс, на котором она была найдена, предложенный программный модуль производит анализ всех ссылок на электронные ресурсы, на которых были найдены изображения, и отображает их в отсортированном виде в пользовательском интерфейсе.

Схема данных для программного модуля представлена на рис. 1.

Схема алгоритма работы программного модуля представлен на рис. 2.

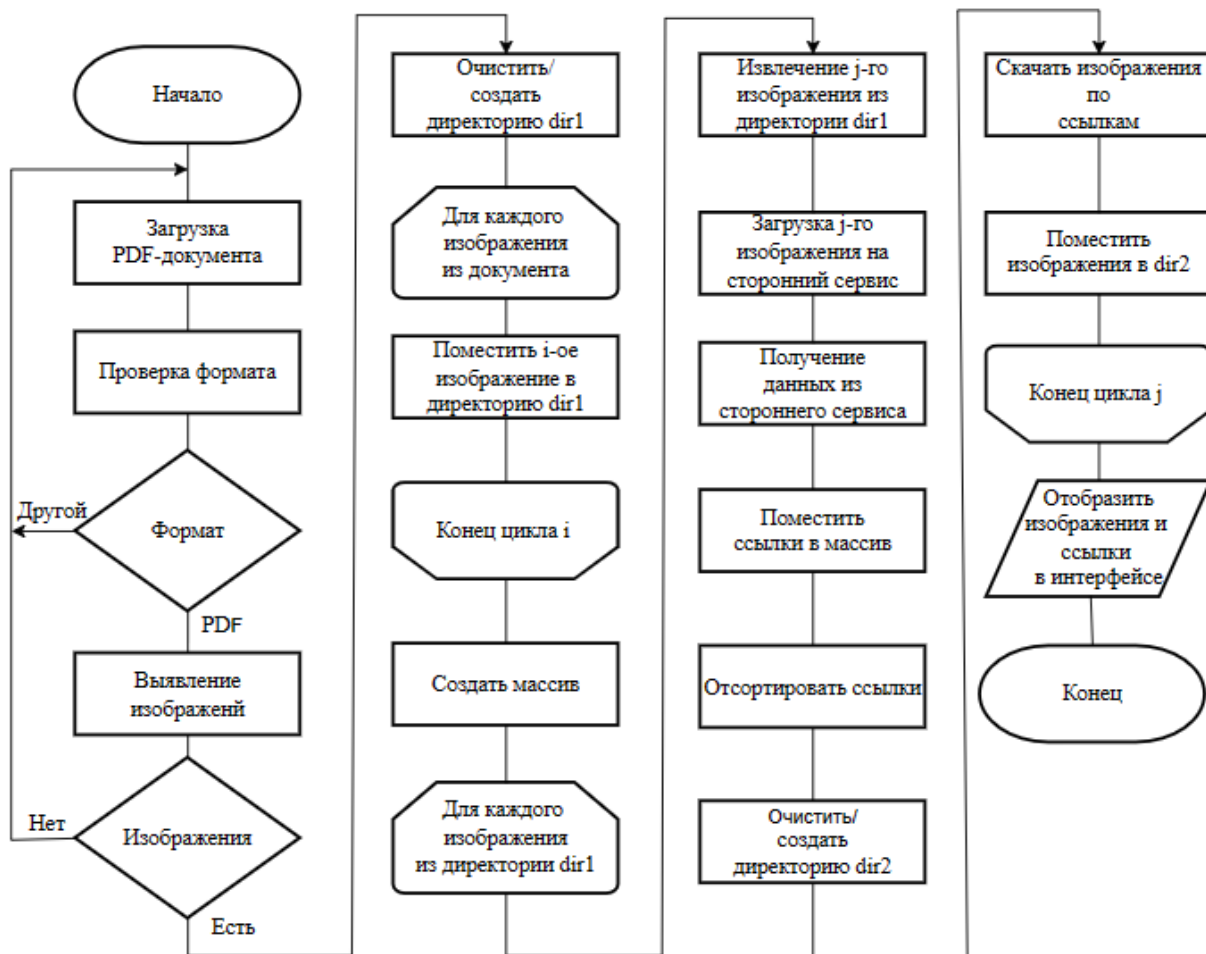


Рис. 2. Алгоритм работы программного модуля

В целом, описанный программный модуль предоставляет автоматизированный и эффективный подход к выявлению плагиата в документах формата PDF, особенно в отношении использования изображений. Он помогает поддерживать интеллектуальную честность, предотвращает нарушения авторских прав, юридическую и моральную ответственность, а также негативное влияние на

репутацию и авторитет. Предложенный модуль автоматизирует процесс извлечения изображений из PDF-документа, осуществляет их поиск в выбранных сервисах и предоставляет объединенные результаты и анализ ссылок на электронные ресурсы. Это позволяет пользователям эффективно проверять оригинальность изображений и сохранять целостность научных и творческих работ.

Литература:

1. Portable_Document_Format. — Текст: электронный // Википедия свободная энциклопедия: [сайт]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Portable_Document_Format (дата обращения: 30.04.2023).
2. Обратный поиск изображений с помощью ИИ. — Текст: электронный // Crypto News: [сайт]. — URL: <https://cryptonews.net/ru/editorial/tekhnologii/obratnyy-poisk-izobrazheniy-s-pomoshchyu-ii/?ysclid=li9jpdjcqv846266106> (дата обращения: 30.04.2023).

Разработка мобильного приложения для составления, выполнения и отладки схем алгоритмов в соответствии с государственным отраслевым стандартом

Ветютнев Даниил Андреевич, студент

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

В статье рассказывается о приложении помогающем изучать алгоритмы на массивах, используя язык программирования Java.

Ключевые слова: алгоритм, линейная структура данных, изучение алгоритмов.

Программирование и алгоритмы тесно связаны между собой. Алгоритм — это последовательность логических действий и операций, которые нужно выполнить для достижения конкретной задачи. При программировании алгоритмы используются для обработки и управления данными, чтобы создать программы и приложения.

Программисты используют алгоритмические методы, чтобы проектировать и разрабатывать алгоритмы, которые затем объединяют их в программный код. Они используют языки программирования для написания и тестирования своих алгоритмов.

Точность алгоритма играет важную роль при программировании. Если алгоритм сформулирован неправильно, то программа не сможет выполнять задачи, для которых он был предназначен. Для проверки алгоритмов программисты могут использовать тестовые случаи, которые проверяют, что программа работает правильно.

Также программисты могут работать с уже существующими алгоритмами, используя их в своих проектах и адаптируя их к своим нуждам. Это особенно полезно, когда решение уже найдено и не нужно тратить время на разработку алгоритма с нуля.

Таким образом, алгоритмы очень важны для программирования, поскольку они помогают разработчикам создавать программы, которые выполняют задачи правильно и эффективно. Умение создавать и анализировать алго-

ритмы является важным навыком для любого программиста.

Разрабатываемое приложение будет использоваться студентами младших курсов и людьми, интересующимися программированием для изучения алгоритмов. Модуль нацелен на использование алгоритмов на массивах и других линейных структурах данных. Несмотря на множество существующих ресурсов для обучения, включая материалы по алгоритмам и структурам данных, они не предоставляют пользователям возможности самостоятельно разбираться в сути работы алгоритмов, особенно в контексте массивов.

Разработка данного модуля решает эту проблему, предоставляя пользователям интерактивные инструменты и задачи, которые позволяют им практически исследовать и применять алгоритмы на массивах. Модуль позволяет пользователям изучать теорию алгоритма, а также строить схемы алгоритмов на линейных структурах. Это позволяет студентам и интересующимся людям не только изучать теорию, но и получать практический опыт работы с алгоритмами на массивах.

Пользователи модуля смогут применять различные алгоритмические методы для сортировки массивов, поиска элементов, обработки данных и других операций. Они смогут наблюдать изменения в массиве на каждом шаге алгоритма, а также получать информацию о производи-

тельности и эффективности каждого алгоритма. Такой подход позволит пользователям углубить свои знания и понимание алгоритмов на массивах, а также развить навыки самостоятельного анализа и решения задач, связанных с массивами.

Таким образом, разрабатываемый модуль предоставляет удобную и интерактивную среду для изучения алгоритмов на массивах, что поможет студентам и интересующимся людям развить навыки программирования и алгоритмического мышления в контексте линейных структур данных.

При разработке приложения использовался язык программирования Java. Этот язык программирования является широко используемым языком программирования, который имеет множество инструментов и библиотек для создания приложений под различные платформы, включая мобильные устройства. Он также известен своей

простотой и эффективностью, а также хорошо поддерживается сообществом разработчиков.

Использование Java при разработке приложений для мобильных устройств может быть особенно полезно благодаря тому, что Java поддерживает платформу Android. Это значит, что приложения, разработанные на Java, могут легко запускаться на большинстве современных мобильных устройств, использующих ОС Android.

Для разработки приложения была выбрана архитектура Model-View-ViewModel (MVVM)

Этот паттерн, как и все семейство Model-View-* несёт в себе цель отделить UI-код (View) от кода логики (ViewModel) и кода обработки данных (Model).

Соответственно каждая часть архитектуры может развиваться независимо от других и отвечает за определённые функции. На рисунке ниже будет представлена схема архитектуры Model-View-ViewModel.

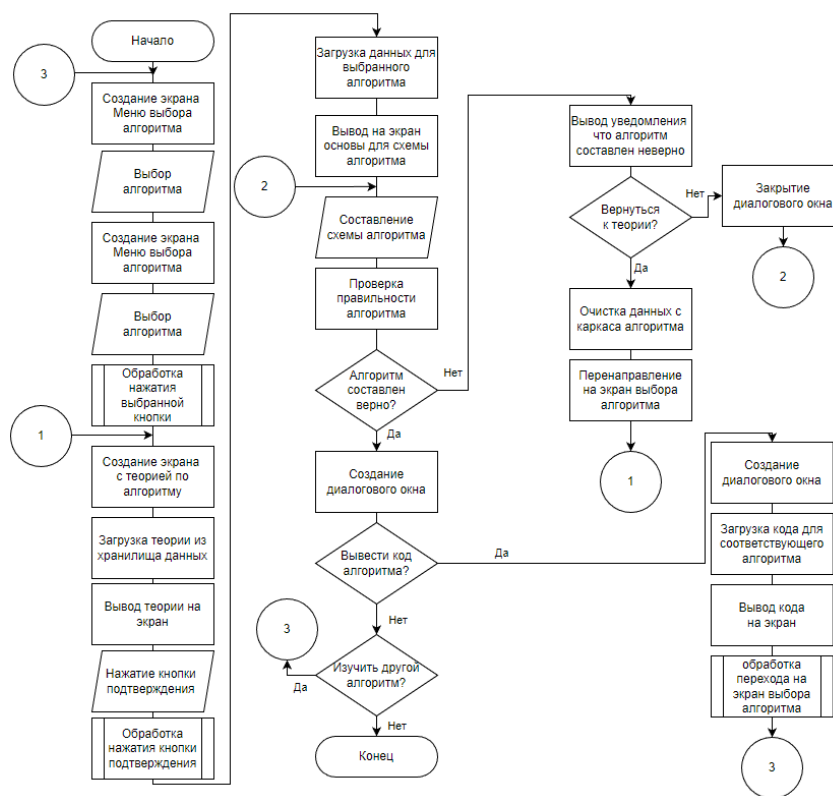


Рис. 1. Схема алгоритма

При взаимодействии с приложением первое с чем столкнётся пользователь — это выбор типа алгоритма для работы. На данный момент реализовано 2 типа алгоритма это алгоритмы поиска и алгоритмы сортировки.

В зависимости от выбранного типа алгоритма пользователю будет предложено выбрать конкретный алгоритм для изучения.

После выбора определённого алгоритма пользователю будет предоставлена возможность изучить теоретические сведения по этому алгоритму, необходимые для понимания принципов его работы.

После изучения теории пользователю будет предложено самостоятельно заполнить схему алгоритма. Этот процесс реализован в виде заполнения каркаса блок-схемы в соответствии с ГОСТ 19.701–90. Этот этап является основным отличием МП ССАС от аналогов. Поскольку пользователь может сам применить полученные знания на практике. После заполнения схемы приложение проверит правильность составления схемы и укажет на ошибки, допущенные пользователем.

После заполнения схемы и выявления ошибок пользователю будет предложена возможность сгенерировать код на доступном языке программирования.

Литература:

1. ГОСТ 19.701–90 (ИСО 5807–85) Единая система программной документации (ЕСПД). Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. — Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/9041994> (дата обращения: 02.06.2023).
2. Java Software | Oracle. — Текст: электронный // Oracle: [сайт]. — URL: <https://www.oracle.com/java/> (дата обращения: 02.06.2023).
3. Использование шаблона MVVM (Model-View-ViewModel) в Android / Хабр. — Текст: электронный // Хабр: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/companies/dataart/articles/272737/> (дата обращения: 02.06.2023).

Использование библиотек Python для распознавания образов

Кимачук Иван Васильевич, студент;

Самойлова Ирина Алексеевна, магистр, старший преподаватель;

Спирина Елена Александровна, кандидат педагогических наук, доцент

Карагандинский университет имени Е. А. Букетова (Казахстан)

В настоящее время широко применяется язык программирования Python, который обладает потрясающими возможностями и широким набором инструментов для их использования: в задачах искусственного интеллекта, умного дома и в целом, нейронных сетей. Вместе с тем Python богат на библиотеки! Caleb Hattingh в своей книге «20 Python Libraries You Aren't Using (But Should)» предупреждает, что «экосистема» Python обширна и перспективна как по масштабу, так и по глубине. Начинать в этом сумасшедшем лесу с открытым исходным кодом сложно, и даже людям с многолетним опытом все еще требуются постоянные усилия, чтобы идти в ногу с лучшими библиотеками и методами. Книга поможет изучить некоторые из менее известных библиотек и инструментов Python, включая сторонние модули и полезные инструменты в стандартной библиотеке, которые заслуживают большего внимания [1].

Распознавание лиц является актуальным направлением в современной науке и технологиях. Его преимущества заключаются в возможности достижения высокой

точности и скорости идентификации, а также минимизации ошибок человеческого фактора.

В работе использована библиотека OpenCV с открытым исходным кодом, которая работает на многих платформах и которая позволяет загружать, обрабатывать и сохранять изображения в различных форматах. Целью исследования является разработка алгоритма распознавания лиц с использованием библиотеки OpenCV на Python. В связи с поставленной целью важно выделить следующие задачи: выбор используемых библиотек и инструментов; сбор и обработка данных; разработка и тестирование алгоритмов распознавания лиц; анализ результатов исследования.

Для структурирования информации об «известных лицах» используется база данных, представленная на рисунке 1.

На рисунке 2 изображена база данных, содержащая информацию о людях, занесенных в базу: first_name, last_name, title, image_path.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
.idea	16.05.2023 0:21	Папка с файлами	
build	01.04.2023 13:51	Папка с файлами	
dist	01.04.2023 13:52	Папка с файлами	
employee_photos	18.04.2023 22:48	Папка с файлами	
venv	31.03.2023 21:53	Папка с файлами	
employees.db	18.04.2023 22:49	SQLite	8 КБ
error.log	16.05.2023 0:23	Текстовый докум...	0 КБ
main.py	01.04.2023 14:06	Python File	3 КБ
main.spec	01.04.2023 13:51	Файл "SPEC"	1 КБ
output.log	16.05.2023 0:23	Текстовый докум...	0 КБ

Рис. 1. Каталог проекта

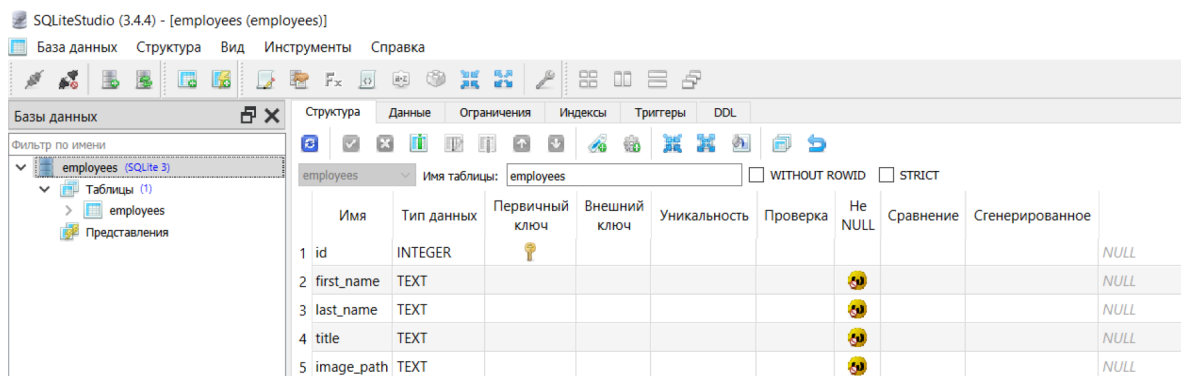


Рис. 2. База данных employees

База данных используется для сбора информации об «известных лицах», такой как, индивидуальный номер, имя, фамилия, должность и наименование файла с фото необходимым для сравнения известного лица в последующей аутентификации. С помощью базы данных можно не только редактировать данные уже известных людей, но и удалять или создавать.

Алгоритмы распознавания образов из библиотеки OpenCV используются для определения местоположения и кодировки лиц на кадре, а затем для сопоставления обнаруженных лиц с известными из базы данных лиц (рисунк 3).

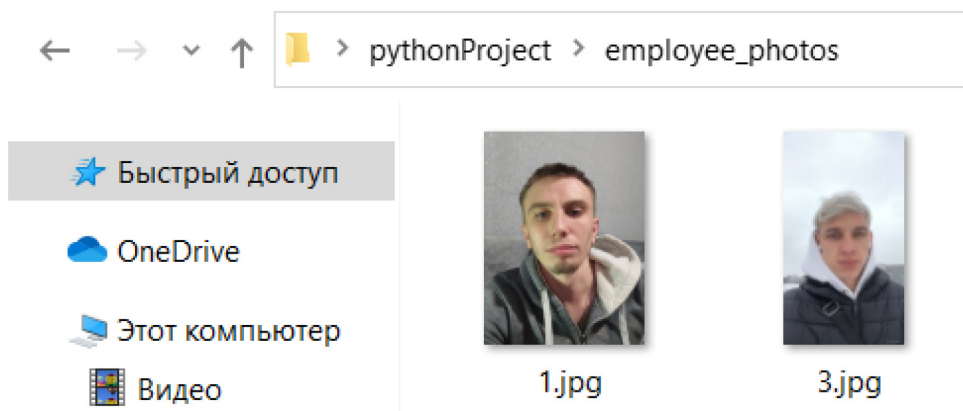


Рис. 3. Фото известных лиц

Если обнаруживается соответствие, то имя известного лица выводится на кадре видеопотока в окне с помощью

функций OpenCV для рисования прямоугольника и надписи. Результат работы программы показан на рисунке 4.



Рис. 4. Результат работы программы, когда лицо известное и неизвестное

Тестирование алгоритмов на видео показало, что разработанная программа полностью отвечает поставленным

задач, а данная методология исследования включает в себя все необходимые этапы для проведения исследо-

вания в области распознавания лиц с использованием библиотеки OpenCV на Python.

Результатом выполнения работы является программа, способная обнаруживать и распознавать лица в видеопотоке на основе сравнения с базой данных, что может быть использовано в различных областях, например, для управления доступом или для повышения безопасности на рабочем месте. Для повышения точности распознавания лиц может потребоваться доработка алгоритмов и использование более сложных моделей глубокого обучения. Также стоит учитывать, что наличие препятствий, таких как бороды, маски или

солнцезащитные очки, может затруднить распознавание лиц.

Недостатком может быть невысокая скорость работы при большом количестве лиц, так как её алгоритм работает в последовательном режиме. Однако, существуют более сложные и эффективные алгоритмы обработки данных, которые могут быть использованы для повышения скорости работы таких программ. Можно отметить, что в данном коде продемонстрировано использование нескольких основных элементов Python, таких как работа с библиотекой OpenCV, файлами, обработка изображений, работа с базой данных и управление потоками вывода.

Литература:

1. Caleb Hattingh. 20 Python Libraries You Aren't Using (But Should). Released August 2016 Publisher(s): O'Reilly Media, Inc.

Геофильтрационное моделирование как инструмент решения задач управления недропользованием

Люкина Светлана Юрьевна, студент магистратуры;
Гиниятуллина Ольга Леоновна, кандидат технических наук, доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева (г. Кемерово)

В статье определено значение геофильтрационного моделирования для решения прогнозных задач. Приведено определение геофильтрационной модели, выделен один из основных видов моделирования геофильтрации — численное. Обозначены этапы построения геофильтрационной модели. Для обеспечения наиболее точного прогнозирования движения потоков подземных вод предлагается использовать программу MODFLOW, основным преимуществом которой является соответствие международным стандартам.

Ключевые слова: геофильтрационное моделирование, недропользование, геофильтрационная модель, численное моделирование геофильтрации, MODFLOW.

На сегодняшний день все больше возрастают требования к эффективности гидрогеологических исследований, к качеству и достоверности получаемой информации, надежности и обоснованности проектных решений и прогнозов. Принятие обоснованных решений по управлению процессом недропользования возможно только с применением современных информационных технологий и моделирования процессов, происходящих в геологической среде. Геофильтрационное моделирование сейчас является одним из основных инструментов для осуществления прогнозных решений.

Геофильтрационное моделирование используется для оценки запасов подземных вод, нефтяных залежей, определения водопритоков в шахты и карьеры и т. д. Моделирование в гидрогеологии представляет собой искусственное воспроизведение на различных моделях процессов фильтрации подземных вод и связанных с ними явлений для обеспечения эффективного решения различных гидрогеологических задач [1]. Перемещение подземных вод в пористой горной породе осуществляется под действием пе-

репада давления — напора. Процесс движения воды по порам горной породы называется фильтрацией. Геофильтрационная модель — это плоскостранственное или объемное представление объекта с заданными начальными и граничными условиями, учитывающее динамические характеристики пластовых процессов [2].

На данный момент широко используется численное моделирование геофильтрации, базирующееся на конечно-разностном методе решения дифференциальных уравнений и предполагающее сеточную разбивку области фильтрации. Напоры и коэффициенты фильтрации являются основными гидродинамическими параметрами данных уравнений. Количество уравнений соответствует числу блоков сеточной разбивки [3]. Таким образом, численное моделирование заключается в решении уравнений фильтрации с учетом заданных граничных условий и структуры фильтрационного поля.

Процесс разработки и создания геофильтрационной модели состоит из следующих этапов:

1. Информационное обеспечение модели

2. Схематизация и составление математической модели
3. Разработка вычислительного алгоритма и составление программы обработки данных или использование готового программного продукта
4. Калибровка модели
5. Прогнозное моделирование и решение прямых задач

Информационное обеспечение подразумевает наличие достоверной информации по условиям питания и разгрузки водоносных пластов и горизонтов, а также фильтрационным параметрам. Полнота и точность модели напрямую зависят от ее информационного обеспечения. На практике случаются ситуации, когда не хватает первичных гидродинамических и гидрогеологических данных, в этой ситуации прогнозы могут иметь «диапазонную оценку».

При построении численной модели определенной области нужно выполнить следующие основные этапы [3]:

1. Определить внешние границы исследуемой области с указанием гидродинамического характера условий на контурах границы.
2. Разбить расчетную область фильтрации на отдельные слои и прямоугольные блоки.
3. Задать внутренние граничные условия — объекты, определяющие структуру фильтрационного потока. Граничными условиями могут отражаться реки, рудники, водоразделы подземных вод, источники, скважины, зоны вклинивания водоносных пластов и т. д.

Далее осуществляется генерация сеточной модели и привязка ее к местности с помощью азимута и географических координат левого нижнего угла. Сеточная модель — описание рельефа в виде набора высотных отметок в узлах прямоугольной регулярной сети в виде матрицы высот или глубин. На размеры блоков прямоугольной сетки влияют следующие факторы: количество исходного материала, требования, предъявляемые к точности расчетов, общий размер в плане расчетной области, назначение модели, а также возможности программного обеспечения. В каждый блок задаются значения необходимых параметров, данные по напорам, а в граничных блоках — уровни воды в водотоках, водоемах, коэффициенты пропорциональности и расходы. Каждый блок имеет декартовы координаты X и Y , а вводимая характеристика приписывается к центру блока. Результаты проведенных расчетов также привязываются к центрам блоков. Таким образом, чем больше будет блок, тем в меньшей степени можно привязать напор в нем к конкретной точке в пределах блока. Цифровая карта в результате будет представлять собой двумерный массив. Количество слоев задается

для конкретной задачи с учетом принятой гидрогеологической схематизации. Необходимый для моделирования набор параметров задается отдельно для каждого расчетного слоя.

Для моделирования и прогнозирования движения потоков подземных вод вместо разработки собственного алгоритма можно использовать готовые программные решения, например, MODFLOW [4]. MODFLOW — программа, считающаяся международным стандартом и используемая гидрогеологами для моделирования потока подземных вод через водоносные горизонты, позволяющая создать трехмерную конечно-разностную модель подземных вод [5]. Семейство программ, связанных с MODFLOW, позволяет осуществлять моделирование связанных систем грунтовых или поверхностных вод, потока переменной плотности, включая соленую воду, системы водоносных горизонтов, оседания суши и т. д.

Калибровка модели проводится в процессе решения обратных задач с целью уточнения различного рода параметров. Основная цель калибровки — достижение соответствия математической модели реальным гидрогеологическим условиям моделируемого объекта, поэтому корректировка параметров и граничных условий математической модели производится до стадии ее соответствия реальным гидрогеологическим условиям.

Прогнозное моделирование проводится с целью определить пространственно-временное распределение элементов фильтрационного потока при заданных параметрах и граничных условиях. Решение прямых задач проводится с целью анализа возможного изменения гидродинамической обстановки, выработки рекомендаций и принятия решений по управлению процессом недропользования. Например, для оценки изменения гидродинамической ситуации при заполнении гидротехнических сооружений до проектной отметки, оценки возможности удовлетворения заявленной потребности в хозяйственно-питьевой воде на действующих водозаборах и т. д. Таким образом, геофильтрационное моделирование является на данный момент одним из основных инструментов для решения различных гидрогеологических задач. Численное моделирование геофильтрации активно применяется для оценки запасов подземных вод, водопритоков в горные выработки шахт, разработки региональных схем рационального использования водных ресурсов и т. д. Создание геофильтрационной модели также позволяет обобщить знания и представления об исследуемой территории, условиях питания, стока и разгрузки подземных вод, характере техногенного воздействия на них.

Литература:

1. Моделирование фильтрации подземных вод. geoeconomica: сайт: URL: http://www.geoeconomica.ru/gnssn/met_ggi/met_ggi_gl7.htm (дата обращения 29.03.2023).
2. Анализ способов построения математических моделей месторождений минеральных вод. fundamental-research: сайт: URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36029> (дата обращения 29.03.2023).

3. Мусин, Р. Х. Введение в численное моделирование геофильтрации: учебно-методическое пособие / Р. Х. Мусин, М. Г. Храмченков. — Казань, 2019. — 41 с. — URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_721844554/Vvedenie.v.chislennoe.modelirovanie.geofiltracii.pdf (дата обращения: 30.03.2023).
4. Люкина, С. Ю. Сравнительный анализ графических пользовательских интерфейсов (GUI) для моделей геологической службы США (USGS) MODFLOW/ С. Ю. Люкина, О. Л. Гиниятуллина // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (30 ноября — 01 декабря 2022 года). — Кемерово, 2022. — С. 171–176.
5. MODFLOW and Related Programs. usgs.gov: сайт: URL: <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/modflow-and-related-programs> (дата обращения 30.03.2023).

Технология защиты бизнес-информации

Пулсри Александр, студент
Казанский (Приволжский) федеральный университет

Ключевые слова: конфиденциальность данных, целостность данных, доступность данных, шифрование, идентификация, аутентификация, антивирусное программное обеспечение, политики безопасности, резервное копирование данных.

Объект данной статьи — технология защиты бизнес-информации.

Цель: на основе изучения теоретических основ в области защиты информации рассмотреть основные технологии для обеспечения безопасности бизнес-информации и выявить их значимость в контексте сохранения конфиденциальности, целостности и доступности данных.

Актуальность: технологии защиты бизнес-информации играют решающую роль в предотвращении несанкционированного доступа к данным, минимизации рисков утечки информации и обеспечении конфиденциальности, целостности и доступности данных.

В современном информационном обществе бизнес-информация стала одним из самых ценных активов компаний. Конкуренция на рынке постоянно растет, и сохранение конфиденциальности и целостности информации становится все более важным для успешной работы предприятий. Технологии защиты бизнес-информации играют решающую роль в обеспечении безопасности данных и предотвращении утечек информации.

В данной статье мы рассмотрим несколько основных технологий, используемых для защиты бизнес-информации.

Одной из основных технологий защиты бизнес-информации является шифрование данных. Шифрование позволяет преобразовать данные в непонятный для посторонних вид и обеспечить их безопасное хранение и передачу. Существует множество алгоритмов шифрования, включая симметричное и асимметричное шифрование. В симметричном шифровании используется один и тот же ключ для шифрования и расшифрования данных, в то время как в асимметричном шифровании используются разные ключи. Шифрование данных позволяет предотвратить несанкционированный доступ к информации,

даже если злоумышленник получит физический доступ к хранилищу данных [3].

Следующей технологией защиты бизнес-информации является использование программного или аппаратного обеспечения, предназначенного для контроля и фильтрации сетевого трафика. Например, файрволлы могут блокировать или разрешать доступ к определенным ресурсам и приложениям в сети компании. Они также могут обнаруживать и блокировать попытки несанкционированного доступа к информации извне сети. Файрволлы обеспечивают защиту сети и бизнес-информации от внешних угроз, таких как хакерские атаки и вирусы [1].

Идентификация и аутентификация — это процессы, используемые для проверки легитимности пользователей и устройств, имеющих доступ к бизнес-информации. Они помогают предотвратить несанкционированный доступ и защитить информацию от неавторизованного использования. Идентификация обычно основана на уникальных идентификаторах, таких как логины или имена пользователей, а аутентификация проверяет подлинность этих идентификаторов, например, с помощью паролей, биометрических данных или аппаратных ключей. Дополнительные меры безопасности, такие как многофакторная аутентификация, требуют несколько способов подтверждения легитимности пользователя или устройства, что делает процесс аутентификации еще более надежным [2].

Виртуализация и сегментация сетей позволяют создавать изолированные сетевые окружения для различных пользователей и приложений внутри компании. Это помогает предотвратить несанкционированный доступ к чувствительной информации и снизить риск ее утечки. Виртуализация позволяет создавать виртуальные серверы и сетевые ресурсы, которые могут быть легко мас-

штабируемыми и управляемыми, а сегментация сетей позволяет ограничить доступ между различными частями сети, что повышает безопасность данных [2].

Антивирусное программное обеспечение играют важную роль в защите бизнес-информации от вредоносных программ, вирусов и других угроз. Они позволяют мониторить и сканировать систему на предмет обнаружения и удаления вредоносных программ, а также предоставляют функции обнаружения аномального поведения, что помогает выявить новые и неизвестные угрозы. Регулярные обновления для программного обеспечения также необходимы, чтобы обеспечить эффективную защиту от новых видов атак [2].

Однако, важно понимать, что технологии защиты бизнес-информации не являются единственным аспектом безопасности. Они должны быть дополнены соответствующими политиками безопасности, обучением сотрудников и регулярным аудитом системы защиты.

Политики безопасности определяют правила и процедуры, которые должны быть соблюдены сотрудниками в отношении защиты бизнес-информации. Это может включать требования к сложности паролей, запрет на использование внешних устройств хранения данных или правила обработки чувствительной информации.

Обучение сотрудников является неотъемлемой частью стратегии безопасности. Сотрудники должны быть осведомлены о рисках и угрозах, связанных с несанкционированным доступом к информации, а также обучены правильным процедурам и мерам предосторожности. Это может включать проведение тренингов и осведомительных кампаний, чтобы повысить осведомленность сотрудников о существующих угрозах и методах их предотвращения.

Регулярный аудит системы защиты позволяет выявлять возможные слабые места и уязвимости в системе. Путем проведения тестов на проникновение и анализа журналов аудита можно выявить потенциальные уязвимости и недостатки в системе защиты. Это позволяет своевременно предпринять меры для их устранения и повышения общей безопасности бизнес-информации [3].

Важным аспектом в области защиты бизнес-информации является также резервное копирование данных.

Регулярное создание резервных копий информации помогает предотвратить потерю данных в случае сбоя системы, атак или случайного удаления. Резервное копирование может быть осуществлено как на локальных носителях хранения, так и в облачных сервисах, обеспечивая дополнительный уровень защиты и доступности данных [1].

Необходимо понимать, что технологии защиты бизнес-информации постоянно развиваются, а угрозы также становятся все более сложными и усовершенствованными. Поэтому компании должны постоянно обновлять свои системы и процессы защиты, а также быть в курсе последних трендов и методов атак. Важно также сотрудничать с экспертами в области кибербезопасности и проводить регулярные аудиты для выявления потенциальных уязвимостей и улучшения системы защиты.

Защита бизнес-информации — это сложный и многогранный процесс, требующий системного подхода и постоянного внимания. Все компоненты, от технологий до политик безопасности и обучения сотрудников, должны работать в согласованности, чтобы обеспечить надежную защиту данных. Только таким образом компании смогут сохранить конкурентные преимущества, минимизировать риски и обеспечить доверие клиентов и партнеров.

Технологии защиты бизнес-информации играют решающую роль в обеспечении безопасности данных. Они помогают предотвращать несанкционированный доступ, утечку информации и минимизировать риски для компании. Однако, важно помнить, что безопасность — это комплексный подход, который включает не только технологии, но и правила, обучение и аудит. Только в сочетании всех элементов можно достичь максимальной эффективности в обеспечении защиты бизнес-информации.

Инвестирование в технологии защиты бизнес-информации является неотъемлемой частью стратегии любой компании, стремящейся обеспечить безопасность своих данных. Эффективная защита бизнес-информации требует сочетания технологий, политик безопасности, обучения сотрудников и постоянного аудита системы. Регулярное обновление и совершенствование этих мер помогут компаниям оставаться надежными и успешными в условиях быстро меняющейся цифровой среды.

Литература:

1. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / Е. К. Баранова, А. В. Бабаш. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1861657> (дата обращения: 01.06.2023).
2. Полищук, Ю. В. Базы данных и их безопасность: учебное пособие / Ю. В. Полищук, А. С. Боровский. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 210 с. — (Среднее профессиональное образование). — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899319> (дата обращения: 01.06.2023).
3. Сычев, Ю. Н. Защита информации и информационная безопасность: учебное пособие / Ю. Н. Сычев. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 201 с. — (Среднее профессиональное образование). — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1898839> (дата обращения: 01.06.2023).

Влияние биометрии на эффективность и безопасность предоставления государственных услуг

Синицын Никита Андреевич, студент

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва

Данная статья посвящена актуальным вопросам влияния биометрии на государственный сектор РФ. Проанализированы различные системы, которые непосредственно связаны с биометрическими технологиями. Также приведены примеры работы биометрии при оказании государственных услуг.

Ключевые слова: биометрические технологии, ЕСИА, услуги, безопасность.

Биометрические технологии (далее — БТ) сегодня активно применяются при оказании государственных услуг по всему миру. Внедрение данных технологий началось с 2000 годов, особую активную деятельность в этой сфере присуща Великобритании. В России внедрение БТ началось в 2007–2010 годах, и на сегодняшний день страна смогла достигнуть определенных успехов в этой сфере.

Вообще появление биометрии очень хорошо сказалась в первую очередь в секторе обеспечения безопасности и предоставлении различных услуг, в том числе и государственных. Влияние БТ на работу государства сегодня достигает больших объемов. За несколько десятилетий развивающиеся страны смогли во многом перейти на электронные государственные услуги и в принципе смогли внедрить данные технологии в сферу обеспечения безопасности и контроля государства. [1, с. 230]

На сегодняшний день, как я уже отметил, БТ крепко влились в государственную сферу оказания услуг и всего прочего. Любой вход в различные порталы или сайты государственных органов не обходится без идентификации и аутентификации.

Если говорить про нашу страну, то Россия сегодня занимает лидирующие позиции по обеспечению населения цифровыми госуслугами, хотя совсем недавно в это с трудом верилось. Благодаря различным проектам и госпрограммам, страна смогла создать и внедрить в работу государственного сектора такие системы как ЕСИА и ЕБС. [2, с. 109] Смогла разработать свой портал госуслуг РФ, в котором предоставлен большой спектр услуг. Все это, как я уже сказал, благодаря БТ.

В России активно используются две системы, первая это ЕСИА, которая отвечает за идентификацию и аутентификацию разных государственных сайтов и порталов. И ЕБС, которая отвечает за сбор и хранение биометрических данных. Данные системы нацелены на то, чтобы повысить доступность цифровых сервисов для граждан в отдаленных регионах и маломобильного населения, обеспечив при этом высокий уровень защиты информации. Именно благодаря данным системам и в целом благодаря биометрии, государство смогло перенести такое большое количество услуг в сети Интернет и создать удобный и хорошо защищенный портал. [3, с. 103]

Стоит отметить что биометрические персональные данные, которые хранятся в разных системах, в том числе и в ЕБС, относятся ко второму классу защищенности ПДн, и к ним применяются особые требования к хранению. Эти данные хранятся в закрытых системах, доступ к которым ограничен. Например, в России биометрические данные в основном хранятся в системе ЕБС, в системе эти данные хранятся до 50 лет, но использовать их для идентификации можно только в течении трех лет. Далее их нужно заново обновить или подтвердить. Также они должны быть защищены специальной криптографией и к ним должно применяться распределённое хранение данных, то есть сами биометрические данные должны храниться в обезличенном виде, отдельно от персональных данных. Чтобы пользоваться данными ПДн, необходимо предварительно получить письменное согласие субъекта этих данных. Еще с декабря 2022 года запрещена трансграничная передача биоданных. Эти данные теперь должны храниться только на территории России.

Вообще биометрия в целом оказала эффективное влияние на работу госуслуг и государственного сектора. И это не пустые слова, это можно подтвердить статистическими данными и опросами населения. Например, одним из явных показателей, на мой взгляд, является то, что количество людей, которые доверяют и активно пользуются электронными госуслугами, растет. Если говорить о России, то согласно Министерству цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, объем оказания государственных услуг неуклонно растет, так и количество пользователей данными услугами. Согласно статистическим данным, количество зарегистрированных пользователей на портале госуслуг РФ с 2020 года выросло почти в два раза. Если в 2020 году число пользователей не превышало 56 млн. человек, то сегодня эта цифра перевалила за 98 млн. человек. Конечно же на данные показатели повлияли и внешние факторы, такие как пандемия COVID-19, которая началась в начале 2020 года. Но в целом данный рост можно связать с тем что государственные услуги стали более доступными, совершенными и эффективными.

Также ежегодно у нас проводятся разные исследования и опросы населения на тему эффективности работы государственных услуг. Так, согласно опросу, проведённому

Общероссийским народным фронтом (— ОНФ), люди, отвечая на вопрос, какие преимущества они могут выделить при получении электронной государственной услуги, выделяли следующие плюсы: это экономия времени, возможность получения услуги в любое время в любом месте, сокращение финансовых затрат (на поездки, на сами услуги), сокращение бумажной волокиты.

Мы видим, что в основном опрошенные респонденты указывают явные плюсы — это время и удобство. Конечно же, безусловно, благодаря внедрению БТ и переходу большинства госуслуг в электронный вид, значительно сократилось время предоставления услуг. Во-первых, сами услуги стали более достигаемы для простых граждан, и, во-вторых, упростилась сама система авторизации пользователя, сейчас достаточно быть зарегистрированным в ЕСИА и двери любого открытого сайта государственных структур для тебя открыты.

Также упростилась и система ввода персональных данных, если твои данные внесены в ЕБС, то тебе проще получать какие-либо услуги и заказывать какие-либо государственные справки и документы. Благодаря тому, что в данной системе хранятся персональные данные, их не надо каждый раз повторно предоставлять и вносить при аутентификации. И стоит отметить что данная система работает не только в государственном, но и финансовых секторах.

Также, как подметили респонденты, стало меньше бумажной волокиты. Теперь в большинстве случаев не требуется носить с собой документы, они все хранятся в базах данных и на портале Госуслуг. Со временем планируется абсолютно все документы перевести в цифру, даже паспорт. Сегодня разного рода справки, полис Осаго, СНИЛС, водительские права уже переведены в элек-

тронный вариант. Все это реализуется в рамках разных госпрограмм, проектов и инициатив. Таких как инициатива «Цифровой профиль гражданина РФ». [4, с. 1523]

Мной также был проведен опрос респондентов через популярную сеть общения VK. С помощью выборки мной были опрошены 100 человек в возрасте 18-50 лет. Им задавался следующий вопрос: как они относятся к ЕБС и как они оценивают работу государственных сайтов и порталов по предоставлению государственных услуг.

Подавляющее большинство опрошенных (83 %) положительно относятся к ЕБС, мотивируя это тем, что благодаря данной системе увеличилась удобство, быстрота и безопасность в предоставлении услуг в государственном секторе. Также большинство опрошенных (77 %) оценивают работу сайтов и порталов достаточно эффективно. Они выделяют преимущество в том, что граждане сейчас во многом могут беспрепятственно и удобно взаимодействовать с органами государственной власти, которые оказывают электронные государственные услуги.

Все эти опросы и статистика говорят нам о том, что сегодня у населения сформировалось очень хорошее мнение о работе систем идентификации и аутентификации. В том числе в рамках опроса все отметили положительное влияние БТ на систему оказания электронных госуслуг.

Проанализировав вышесказанное, можно сделать вывод, что система биометрии в целом оказала положительное влияние на сферу оказания электронных государственных услуг, можно сказать, что системы цифровой идентификации и аутентификации, ЕБС позволяют более эффективно оказывать данные услуги, что также в конечном результате положительно влияет на работоспособность данной сферы.

Литература:

1. Ненашев, А. С., Попов И. В. Биометрические системы идентификации и особенности их применения в органах и учреждениях УИС / А. С. Ненашев, И. В. Попов // Проблемы и перспективы развития уголовно — исполнительной системы России на современном этапе: Материалы Межд. науч. конф. адъюнктов, аспирантов, курсантов и студентов, Самара, 27 апреля 2018 года. — Самара: СЮИ ФСИН, — 2018. — с. 230–234.
2. Улендеева, Н. И. Основные биометрические параметры, используемые для аутентификации в пенитенциарной системе / Н. И. Улендеева // Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: сборник научных статей IX международной научной конференции, Волгоград, 23–24 сентября 2021 года / Научно — производственное предприятие «Медпромдеталь». — Волгоград: ООО «Конверт», — 2021. — с. 103–104.
3. Седых, О. Г., Степанова А. А. — Оценка качества и эффективности государственных и муниципальных услуг: особенности и проблемы (на примере многофункциональных центров г. Иркутска) / О. Г. Седых, А. А. Степанова // Социодинамика. — 2020. — № 12. — с. 109–122
4. Долганова, О. И., Васильева Е. В., Рябов Д. А. Цифровой профиль гражданина: необходимый и достаточный набор персональных данных / О. И. Долганова, Е. В. Васильева, Д. А. Рябова // Вопросы инновационной экономики. — 2022. — Том 12. — № 3. — с. 1523–1540.

Обзор принципа доказательства без разглашения и протокола SRP

Согомонян Данил Владимирович, студент
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

В данной статье автор стремится исследовать принцип доказательства без разглашения и протокола SRP с целью их анализа и применения в современных информационных системах.

Статья описывает принцип доказательства без разглашения, который был разработан американскими учёными: Шафи Гольдвассер, Сильвио Микали и Чарльзом Реккофом. Статья так же описывает принцип работы протокола SRP, процесс обмена данными между клиентом и сервером. Обеспечение криптографической безопасности протокола также подчеркивается.

Ключевые слова: протокол, канал связи, SRP, доказательство без разглашения, криптография.

С развитием криптографии как науки о безопасной передаче и верификации данных через открытые каналы связи, одним из самых интересующих вопросов был вопрос о возможности доказательства знания одной стороной секрета, без его разглашения другой стороне.

Первым примером использования принципа доказательства без разглашения стал эксперимент «Пещера Али Бабы» [1]. Данный примера был показан бельгийским специалистом в области криптографии Жан-Жаком Кискатером. В основе данного примера была взята модель пещеры, представленная на рис. 1.

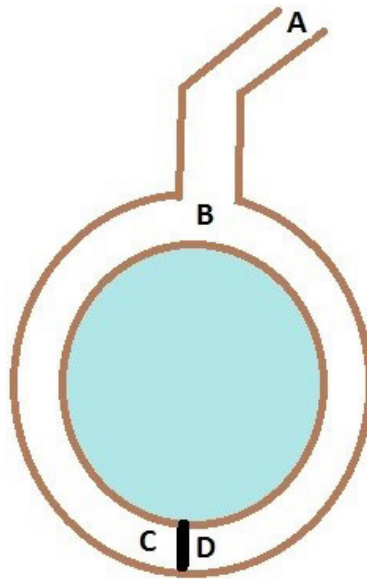


Рис. 1. Модель пещеры, представленная Кискатером

Представленная модель пещеры содержит четыре основные точки — А, В, С, D. Также, между точками С и D расположена дверь с кодовым замком. В эксперименте участвуют две стороны: Алиса — сторона, пытающаяся доказать знание кода от двери, Боб — сторона, проводящая проверку знания Алисой кода от двери.

Вероятность того, что Алисе удастся доказать знание кода от двери без его фактического знания равна 0.5. Для получения Бобом полной уверенности в знании Алисой кода от двери происходит повторение описанных выше ходов для уменьшения вероятности ошибочного принятия решения.

После презентации данного эксперимента были сформулированы следующие требования, предъявляемые

криптографическим протоколам, реализующие доказательство с нулевым разглашением:

- требование полноты — если доказывающая сторона знает секрет, то она сможет это доказать;
- требование корректности — если доказывающая сторона не знает секрета, то она не сможет это доказать;
- требование нулевого разглашения — если доказательство верно, то любая проверяющая сторона не сможет узнать ничего, кроме самого факта верности доказательства.

С течением времени было создано множество криптографических протоколов, реализующих доказательство без разглашения. Одним из таких протоколов является протокол SRP. Впервые документ, описывающий стан-

дарт данного протокола, был продемонстрирован в 1999 году [2].

Протокол SRP производит начальную регистрацию пользователя с получением его пароля, но в последующих процессах авторизации, веб-сервис и пользователь только открытые значения — данные, которые не сообщают никакой информации об используемом пользователем паролем и могут безопасно передаваться в любом канале связи [1].

Основой обеспечения криптографической безопасности протокола SRP является задача дискретного логарифмирования. Задача дискретного логарифмирования — задача обращения функции g^x в некоторой конечной мультипликативной группе [3]. В качестве мультипликативной группы в протоколе SRP используются группа, построенная по простому безопасному числу вида $p = 2q + 1$, где q тоже является простым числом. Схема применения протокола SRP продемонстрирована на рис. 2.

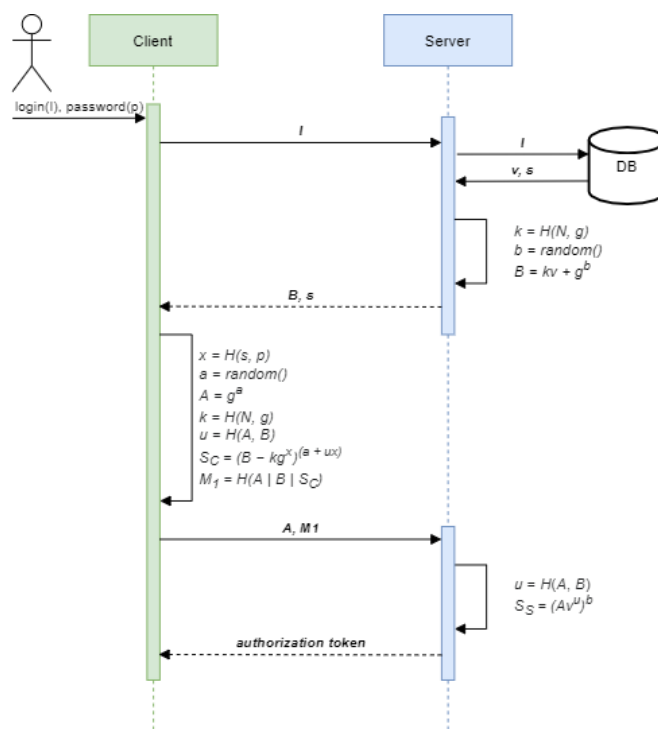


Рис. 2. Схема протокола SRP

При получении значения M_1 от клиента, сервер производит сравнения данного значения со своим вычисленным значением M_s . При равенстве данных значений, сервер делает вывод о том, что клиент знает реальное значение пароля и отправляет клиенту значение токена авторизации.

Главным отличием криптографического протокола SRP от остальных протоколов, реализующих доказательство без разглашения, является возможность верификации веб-сервиса. Данная возможность обеспечена дополнительной проверкой, при которой пользователь может проверить знание открытых данных самим веб-сервисом.

Литература:

1. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходный код на C / Б. Шнайер — Москва: Дилектика, 2016. — 1024 с.
2. SRP Protocol Design. — Текст: электронный // stanford.edu: [сайт]. — URL: <http://srp.stanford.edu/design.html> (дата обращения: 08.05.2023).
3. Омассон, Ж. О криптографии всерьез / Ж. Омассон. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 328 с.

Сравнительная характеристика систем бронирования

Соколов Олег Аркадьевич, кандидат технических наук, доцент;

Токарева Виктория Вячеславовна, студент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А. А. Новикова

Программное обеспечение бронирования авиабилетов — это система бронирования, ориентированная на клиента, которую клиенты авиакомпаний используют для бронирования авиабилетов. Авиакомпании используют эти приложения для выполнения всех своих задач, связанных с бронированием, и оптимизации процесса бронирования.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, гражданская авиация, системы бронирования.

Comparative characteristics of booking systems

Sokolov Oleg Arkadievich, candidate of technical sciences, associate professor;

Tokareva Viktoriya Vyacheslavovna, student

St. Petersburg State University of Civil Aviation named after Chief Marshal of Aviation A. A. Novikov

Airline booking software is a customer-facing booking system that airline customers use to book flights. Airlines use these applications to complete all their booking tasks and streamline the booking process.

Keywords: automated control systems, civil aviation, booking systems.

Системы бронирования предназначены для бронирования авиаперевозок по всему миру. Помимо авиаперевозок они также позволяют бронировать и сопутствующие услуги такие как номера в отелях, аренда автомобилей, покупка проездных билетов на наземный транспорт. Сегодня через глобальные системы производится бронирование до 60 % всех авиаперевозок.

Для авиакомпаний автоматизированные системы бронирования позволяют задавать расписание рейсов, указывая дни недели, аэропорт, терминал и время отправления и прибытия, ресурс мест на конкретных рейсах, открывать и закрывать продажи. С помощью этих систем ведется статистика продаж, отслеживаются тарифы других авиакомпаний на аналогичные направления.

До недавнего времени подавляющее большинство отечественных авиаперевозчиков использовало в своей работе автоматизированные системы бронирования иностранных производителей. Например, «Аэрофлот» и «Россия» пользовались американской Sabre; S7 Airlines, «Уральские авиалинии» и «Сибирь» — испанской Amadeus, «Победа» — Navitaire.

После введения санкций в отношении российских авиакомпаний использование иностранных систем стало небезопасно, возникли угрозы перебоев в работе, утечки персональных данных и полного отключения от систем бронирования. В этой связи все российские перевозчики должны перейти на отечественные системы бронирования.

Для понимания возможностей различных автоматизированных систем как иностранного, так и отечественного производства проведем краткое сравнение функционала наиболее популярных из них.

Система бронирования Amadeus

В настоящее время Amadeus это ведущая система бронирования в мире, её услугами пользуются авиакомпании и туристические операторы в 195 странах мира. Amadeus предоставляет удобную IT платформу, объединяющую в себе услуги для почти 700 авиакомпаний, операторов железнодорожных перевозок, более 50 компаний по аренде автомобилей, огромного числа гостиниц и отелей по всему миру, страховых компаний и туроператоров.

Данная автоматизированная система предоставляет прямой доступ к бронированию авиабилетов крупнейших мировых авиакомпаний, в удобном виде позволяет получать информацию о тарифах и наличии свободных мест на рейсах. Возможности системы Amadeus позволяют составлять сложные маршруты и стыковать рейсы, отслеживать все изменения и дополнения в расписаниях движения, отмены и задержки авиарейсов.

Система Amadeus обладает доступным графическим интерфейсом и работает на основе большинства современных веб-браузеров. Проведена локализация интерфейса на девяти языках, в том числе и русском. Компания также проводит авторизованные сертифицированные курсы обучения по работе и администрированию автоматизированной системы.

Система бронирования Sabre

Sabre (Сэйбр) — американская система бронирования авиаперевозок, которая представлена в 112 странах мира. В терминалах этой системы можно забронировать перелеты во всех направлениях, а также сопутствующие туристические услуги. Ключевыми регионами, в которых распространена система Сэйбр, являются Северная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион и страны Европы. При помощи системы Sabre производится до 37 % всех бро-

нированных авиабилетов в мире. Sabre объединяет свыше 400 авиакомпаний как крупных, так и чартерных, а также карго перевозчиков.

Платформа компании Sabre Air позволяет найти подробную информацию о наличии мест, расписании перелетов, тарифах на различные классы обслуживания, подобрать альтернативные маршруты, а также упрощает и ускоряет процесс оформления авиабилетов. Помимо этого, в системе можно ознакомиться с медицинскими, таможенными и визовыми требованиями страны прибытия. В автоматизированной системе Сэйбр внедрена модель расширенного подбора оптимальных решений, основанная на учете одновременно до 12 различных факторов.

Система Sabre устанавливается на любые современные цифровые устройства с возможностью доступа в сеть интернет и работающие со стандартными браузерами. Также как и Amadeus, компания Sabre организует обучающие курсы по работе с платформой. Для специалистов, работающих с этой системой, существует развитая системы круглосуточной технической поддержки на 15 языках мира, включая и русский.

Система бронирования Galileo

Galileo является членом группы компаний Travelport — одной из крупнейших американских корпораций. Возможностями данной системы бронирования пользуются авиаперевозчики 170 стран мира. Около 22 % операций по продаже авиабилетов осуществляется с помощью системы Galileo. В связи с гибкой тарифной политикой на услуги компании, именно систему Galileo выбирают большинство низкобюджетных перевозчиков.

Система Galileo позволяет бронировать авиабилеты около 500 авиакомпаний мира, воспользоваться услугами свыше 400 туристических компаний и более чем 50000 гостиниц во всем мире. Пользователи могут получить актуальную информацию по расписанию рейсов и наличие билетов, стоимости перелета и сопутствующих услуг, забронировать гостиничный номер или взять в аренду автомобиль.

Интерфейс системы доступен на шести языках включая русский. Доступ к системе осуществляется с любого устройства через сеть интернет с использованием большинства современных браузеров. Подключение и настройка системы осуществляется техническими специа-

листами Travelport. Для эффективной работы в автоматизированной системе и получения соответствующей квалификации компания предлагает обучение в авторизованных центрах обучения.

Система бронирования Сирена (Sirena)

«Сирена-Трэвел» — это отечественная распределительная система бронирования авиаперевозок, отвечающая принципам построения ведущих зарубежных глобальных распределительных систем (ГРС) с учетом потребностей и особенностей рынка перевозок России и стран СНГ. Технология ее работы строится на базе международных стандартов и соответствует всем требованиям и принципам регулирования для систем бронирования Российской Федерации. Услугами системы пользуются около 70 авиакомпаний России и стран СНГ.

На платформе «Сирена-Трэвел» возможно оформление и бронирование авиабилетов, получить доступ к актуальной информации по расписанию полетов и наличие свободных мест, бронирование номеров в гостинице. Система «Сирена-Трэвел» способна работать совместно с иностранными аналогами, и уже успешно реализовано взаимодействие с системой бронирования Galileo. На данный момент платформой пользуются такие авиакомпании как «Аэрофлот», «Уральские авиалинии», «Ютэйр», «Аврора» и другие.

Система бронирования OPC

Российская система OPC (Online Reservation Systems) является продолжателем советской технологии резервирования на авиалиниях. На рынке отечественных авиаперевозок система появилась в 2017 году. Одним из первых клиентов этой системы бронирования была компания «Азимут». Платформа разработана в соответствии с правилами IATA и служит для автоматизации оформления воздушных перевозок, резервирования мест и продажи авиабилетов как на регулярных, так и на чартерных рейсах.

Система OPC интегрирована в информационную систему гражданской авиации, позволяет управлять расписанием рейсов, управлять тарифами, осуществлять бронирование и продажи авиаперевозок, электронный документооборот, управление дополнительными услугами.

На сегодняшний день автоматизированным комплексом OPC пользуются такие отечественные авиакомпании как S7 Airlines, «Азимут» Citrus и др.

Таблица 1. Сравнительная характеристика систем бронирования

Система	Поиск билетов	Предложения гостиниц	Заказ такси	Сравнение цен	Бронирование и оплата
Amadeus	-	+	-	-	+
Sabre	+	+	-	+	+
Galileo	+	+	+	+	+
Сирена	+	+	-	+	+
OPC	+	-	-	+	+

В условиях антироссийских санкций важным шагом в обеспечении суверенитета отечественной авиации стала миграция на российские системы бронирования. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 1393 от 8 августа 2022 года все российские

авиакомпании перешли на отечественные автоматизированные системы. Это позволяет обеспечить информационную безопасность авиаперевозок, исключить утечки персональных данных и организовать бесперебойное авиасообщение.

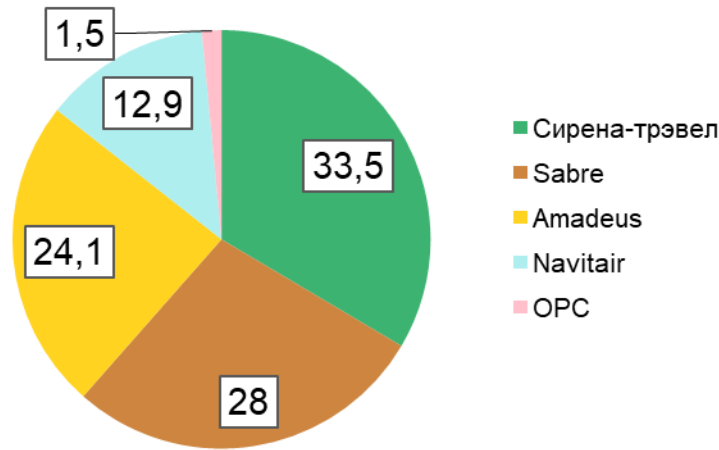


Рис. 1. Доли систем бронирования на российском рынке авиаперевозок в 2021 году

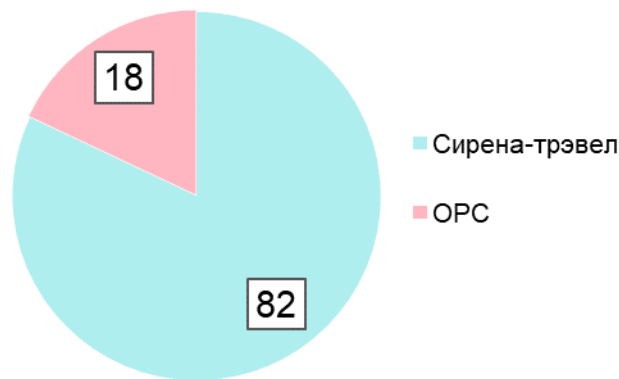


Рис. 2. Доли систем бронирования на российском рынке авиаперевозок на конец 2022 года

Разработанные российскими компаниями системы Сирена и OPC полностью удовлетворяют потребности авиаперевозчиков в части функционала по бронированию и продажам билетов, управлению расписанием, загрузкой рейсов и т. п. Однако предстоит еще большой объем работы по полной интеграции систем в цифровое пространство. Необходимо развивать взаимодействие с другими системами дополнительных услуг, такими как системы бронирования гостиниц, продажи билетов на железнодорожный и водный транспорт, сервис аренды автомобилей и заказа такси. Требуется проведение всех работ в соот-

ветствие с международными нормами и правилами, для того чтобы в дальнейшем при возобновлении международного сотрудничества суметь организовать работу на международном рынке цифровых услуг и наладить взаимодействие с ведущими иностранными системами. Сегодня у многих компаний появился шанс на развитие в тех секторах рынка, где прежде существовала мощная иностранная конкуренция и отечественные игроки должны удовлетворить внутренние потребности рынка и создать аналоги программного обеспечения ушедших зарубежных компаний.

Литература:

1. <https://www.aviatour-expert.ru/samye-populyarnye-sistemy-bronirivania-v-mire/>
2. <https://www.vipservice.ru/partners/partners2.php>

3. <https://tvoipolet.ru/globalnye-sistemy-bronirovaniya-aviabiletov/>
4. ТОП-8 Лучших систем бронирования авиабилетов 2023 — Цены, Отзывы (a2is.ru)

Анализ и исследование интеллектуальной транспортной системы в Пекине

Чжан Цзиньбо, студент магистратуры
Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону)

Китай является одной из самых быстроразвивающихся стран в мире по уровню урбанизации и автомобилизации. В процессе урбанизации возникают такие проблемы, как увеличение количества заторов на дорогах, увеличение выбросов выхлопных газов. Эти проблемы влияют на устойчивое развитие общества, экономики и окружающей среды.

За последние десять лет Управление дорожного движения Пекина организовало систему интеллектуального управления дорожным движением, и интегрировало почти 100 прикладных подсистем, таких как видеонаблюдение, 416 полицейских пунктов, GPS позиционирование полицейских автомобилей, управление сигналами и кластерная связь, что увеличивает возможности интеллектуального управления дорожным движением.

1) Система обнаружения дорожного движения в режиме реального времени

В сети скоростных и магистральных дорог Пекина имеются десятки тысяч детекторов обнаружения, которые располагаются вблизи перекрестков и передаются на детекторы посредством электронной индукции для автоматического сбора оперативных данных, таких как поток дорожного движения, скорость потока и загруженность 24 часа в сутки, которая интегрируется, анализируется и обрабатывается системой для точного обнаружения аномалий на дороге, а также для отображения динамической информации о состоянии дороги в реальном времени на карте в графическом формате (рис. 1).

На рисунке 1 представлена Информационная платформа общественного транспорта Пекина.



Рис. 1. Состояние дорожного движения в режиме реального времени

2) Управление координацией сигналов на перекрестках
На 1535 перекрестках в пределах Пятого транспортного кольца детектор потока собирает информацию о потоке движения, которая передается на оборудование сигнальной машины перекрестка, а затем по линии связи в центр управления дорожным движением общественной безопасности, компьютер центра получает данные и отправляет их на сигнальные лампы перекрестка, чтобы отрегулировать изменение красного и зеленого света, процесс может быть завершен мгновенно. Через систему управления светофорами сигналы автоматически регулируют скорость освобождения перекрестка в соответствии с дорожными условиями в реальном времени, добиваясь наименьшей задержки транспортных средств, наименьшего количества остановок и наивысшей эффективности.

3) Система распространения информации в реальном времени

В местах на кольцевых и основных дорогах Пекина, подверженных заторам, установлено 228 больших наружных информационных табло переменной информации, которые обновляются каждые 2 минуты и ежедневно отображают 1,96 миллиона единиц информации о состоянии дорог в режиме реального времени. Эти информационные табло отображают дорожный поток в соответствии с данными, предоставляемыми автоматической системой обнаружения движения (рис. 2), чтобы помочь водителям выбирать незагруженные участки до-

роги; когда возникают непредвиденные ситуации, такие как аварии или плохие погодные условия, информационные табло могут автоматически отображать информацию о состоянии дороги и информацию о контроле в режиме реального времени, чтобы транспортные средства перемещались без заторов и аварий и достижения управления транспортными средствами.

На рисунке 2 представлена информация, которая отображается на информационных щитах г. Пекин.



Рис. 2. Информационный щит о дорожных заторах

Департамент управления дорожным движением г. Пекин также открыл WAP-сайт для мобильных телефонов. Пользователи мобильных телефонов могут заходить на сайт в режиме реального времени и проверять информацию о поездках. Пользователи мобильных устройств также могут использовать приложение для получения информации о дорожных условиях в режиме реального времени, прогнозирования дорожной обстановки на период от нескольких минут до нескольких дней и поиска оптимального маршрута к месту назначения. Прежде чем отправиться в путь, они могут зайти на веб-сайт, послушать радио, посмотреть на большие экраны на дороге и посмотреть прямую трансляцию, чтобы получить представление о дорожных условиях, причем в Пекине информация о дорожной ситуации уже доступна 24 часа в сутки (рис. 3).

На рисунке 3 представлена информация о состоянии дорожного движения, которая доступна на мобильных устройствах

Преимущества и недостатки интеллектуальной системы пассажирского транспорта г. Пекин.

Преимущества:

1) Повышение эффективности системы городского пассажирского транспорта и сокращение времени ожидания.

Интеллектуальная система пассажирского транспорта Пекина автоматизирует работу системы пассажирского транспорта с помощью автоматизации и искусственного интеллекта, сокращая время ожидания. Пассажиры могут заказывать билеты, проверять маршруты и следить за транспортными средствами в режиме реального времени с помощью мобильных приложений и других средств, что повышает эффективность системы пассажирского транспорта и качество обслуживания.

2) Мониторинг и анализ данных в реальном времени могут быть реализованы для предоставления более точных услуг пассажирского транспорта.

Интеллектуальная система пассажирского транспорта может реализовать мониторинг и анализ данных в реальном времени транспортных средств, маршрутов и другой информации для предоставления более точных данных об услугах пассажирского транспорта. Благодаря анализу и исследованию данных о пассажирском транс-



Рис. 3. Карта видеoinформации в режиме реального времени

порте можно оптимизировать режим работы системы пассажирского транспорта для повышения эффективности пассажирских перевозок и качества обслуживания.

3) Повышение безопасности и стабильности систем пассажирского транспорта и снижение частоты аварий и поломок.

Интеллектуальные системы пассажирского транспорта позволяют осуществлять мониторинг транспортных средств и маршрутов в режиме реального времени, своевременно обнаруживать и решать проблемы, повышать безопасность и стабильность систем пассажирского транспорта и снижать частоту аварий и поломок.

4) Можно предоставлять более персонализированные и удобные услуги пассажирского транспорта, повышая удовлетворенность пассажиров.

Интеллектуальные системы пассажирского транспорта могут предоставлять более персонализированные и удобные услуги пассажирского транспорта на основе индивидуальных потребностей пассажиров, например, обслуживать индивидуальные маршруты, транспортные средства и другие услуги, повышая удовлетворенность пассажиров.

Недостатки:

1) Более высокие затраты на строительство и обслуживание.

Строительство и обслуживание интеллектуальной системы пассажирского транспорта г. Пекин требует значительных инвестиций и технической поддержки, включая инвестиции в аппаратное оборудование, разработку программного обеспечения и строительство центров обработки данных, что является более сложной задачей для некоторых городов с ограниченными средствами. В то же время из-за быстрого обновления технологий обслуживание системы также требует постоянного контроля и модернизации, что увеличивает затраты и трудности на обслуживание.

2) Сложно обновить и модернизировать некоторые старые системы пассажирского транспорта.

Некоторые старые системы пассажирского транспорта могут иметь устаревшее оборудование и низкий уровень информационных технологий и нуждаются в обновлении и модернизации, что сложно для городов с низким уровнем технологий и требует больших человеческих и финансовых ресурсов.

3) Существуют определенные вопросы информационной безопасности и защиты конфиденциальности, которые требуют усиленного управления и регулирования.

Интеллектуальная система пассажирского транспорта включает в себя большой объем информации о пассажирах и оперативных данных, и существуют определенные

проблемы информационной безопасности и защиты конфиденциальности информации, которые требуют усиленного управления и контроля для обеспечения того, чтобы данные не были потеряны или неправомерно использованы, при этом защищая личную конфиденциальность пассажиров.

4) Некоторые пожилые люди и те, кто не знаком с технологией, могут посчитать систему сложной в использовании, поэтому следует предусмотреть более простой и удобный интерфейс.

Интеллектуальная система пассажирского транспорта должна управляться и запрашиваться с помощью приложений для мобильного телефона и т. д. Для некоторых пожилых людей и людей, незнакомых с технологиями, его

сложнее использовать, поэтому необходимо предоставить более простой и удобный интерфейс, чтобы повысить доступность.

5) В некоторых особых обстоятельствах, таких как стихийные бедствия, система может выйти из строя или пострадать, и необходимо иметь планы действий в чрезвычайных ситуациях.

Интеллектуальные системы пассажирского транспорта зависят от технического оборудования и сетевой среды, и в некоторых особых обстоятельствах, таких как стихийные бедствия, система может выйти из строя или пострадать, и необходимо иметь планы действий в чрезвычайных ситуациях для обеспечения нормальной работы системы пассажирского транспорта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Обоснование принятой методологии прогнозирования технологических показателей разработки газоконденсатного месторождения при разработке методом двойного закачивания

Баширова Альмира Филаритовна, студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной технический университет

В статье автором приводятся обоснования принятия методологии прогнозирования технологических показателей разработки, нормативов капитальных вложений и эксплуатационных затрат, принятых для расчета газоконденсатного месторождения при разработке методом двойного закачивания. После трех слоев они изолируются друг от друга, и соответствующее количество колонн насосно-компрессорных труб опускается в скважину. В результате обеспечивается раздельная разработка слоев. Таким образом, работа каждого резервуара не влияет на характер работы других. И в каждом пласте можно провести необходимые исследования и поддерживать заданный режим работы. Автор акцентирует внимание на том факте, что положительный эффект от использования технологии постоянного тока выражается в снижении в капитальных вложениях на строительство скважин для каждого из эксплуатационных объектов, эксплуатационных расходах и сроке разработки многопластового месторождения, а также в увеличении добычи углеводородов и срока окончательного извлечения конденсата при экономически эффективной эксплуатации скважины. Использование этой технологии способствует повышению коэффициента использования внутрискважинного оборудования и надежности внутрискважинной установки.

Ключевые слова: правовая зона месторождения, газоконденсатные горизонты, коэффициент извлечения конденсата, плотность газа, расход жидкости.

Определение параметров эксплуатации скважины и прогноз показателей разработки осуществлялись на основе запасов газоконденсатных горизонтов и участков, для которых не было обнаружено нефтяных оторочек. Следует отметить, что существует ряд неопределенностей в оценке отдельных параметров для месторождения, которые могут повлиять на точность окончательных результатов расчетов.

Основными из них являются: степень активности правового участка месторождения и прогноз его влияния на динамику режимов дренажа в будущем; недостаточное количество измерений пластового давления, невозможность установить закономерность его изменения во времени для большинства горизонтов; недостаточное количество определений параметров фильтрации «а» и «б» для усреднения их по отдельным объектам застройки; небольшое количество экспериментальных определений коэффициента извлечения конденсата.

Разработка нефтегазового месторождения — капиталоемкий технологический процесс, требующий масштабной строительной программы. Капитальные вложения в разработку нефтегазового месторождения определяются

основными направлениями работы: бурение добывающих скважин, обустройство нефтяных и газовых месторождений, закупка оборудования, не включенного в смету строительства, другие направления.

Капитальные вложения в бурение эксплуатационных скважин определяются для каждого варианта, предусматривающего различное количество скважин, исходя из объема эксплуатационного бурения и расчетной стоимости одного метра проходки, принятой по фактическим данным отдела разведочного бурения за один год для месторождения [1, 2].

Капитальные вложения в строительство газового месторождения на месторождении (сбор, транспортировка, подготовка газа, перевод скважин в режим постоянного тока) определяются для каждого варианта, исходя из фактического объема капитальных вложений, основных средств и удельных капитальных вложений на одну действующую скважину.

Капитальные вложения в строительство нефтепромысла на месторождении (сбор, транспортировка, подготовка нефти; сбор, транспортировка газа, перекачка; скважины для газлифта) определяются для каждого вари-

анта, который предусматривает количество скважин, основанное на фактическом объеме капитальных вложений, основных средств и удельных капитальных вложений для эксплуатируемой скважины.

Порядок расчета капитальных вложений в бурение и обустройство месторождений определяется в соответствии с положением о разработке проектов и технологических схем разработки нефтегазовых и газоконденсатных месторождений. Расчет эксплуатационных затрат на добычу нефти, газа и конденсата осуществляется в соответствии с действующей методологией расчета, нормами амортизации, утвержденными ставками отчислений на геологоразведку. Нормы амортизации основных средств (за исключением скважин) принимаются в соответствии с их средним значением, сложившимся при управлении газовыми месторождениями и нефтегазовыми в течение одного года.

Положительный эффект от использования технологии двойного закачивания выражается в сокращении капитальных вложений на строительство скважин для каждого

из эксплуатационных объектов, в сокращении эксплуатационных расходов и срока разработки многопластового месторождения, в увеличении добычи углеводородов и срока окончательного извлечения конденсата при экономически эффективной эксплуатации скважин. Кроме того, использование данной технологии способствует повышению коэффициента использования внутрискважинного оборудования и надежности внутрискважинной установки.

Таким образом, система двойного закачивания с нескольких продуктивных горизонтов позволяет: использование одной скважины для двойного освоения нескольких продуктивных горизонтов в многослойной залежи углеводородов; сокращение количества эксплуатационных скважин при обеспечении плановых показателей добычи нефти и газа; снижение удельных затрат при эксплуатации скважины; сокращение количества бурящихся скважин при обеспечении запланированных объемов добычи нефти и газа.

Литература:

1. Коротаяев, Ю. П., Закиров С. Н. Теория и проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений. — М.: Недра, 1981.
2. Орлов, В. С. Проектирование и анализ разработки нефтяных месторождений при режимах вытеснения нефти водой. — М.: Недра, 1973.

Влияние морозного пучения на грунты основания сборно-монолитного железобетонного резервуара

Болатаяев Вячеслав Григорьевич, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

В представленной работе раскрыто значение влияния морозного пучения на грунты основания фундамента резервуара чистой воды, возможные последствия морозного пучения грунтов его основания, способы и методы защиты конструкций и его устранение.

Ключевые слова: морозное пучение, выпучивание фундаментов, пучинистые грунты, деформации морозного пучения, сезоннопромерзающие грунты.

В процессе эксплуатации резервуары подвергаются воздействию различных видов внешнего и внутреннего нагружения. При этом во всех точках деформируемого объекта возникают сочетания механических напряжений, под действием которых составляющие элементы резервуара обретают сложное напряженно-деформированное состояние. Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо своевременно определять техническое состояние резервуара, уделяя большое внимание анализу напряженно-деформированного состояния всех частей конструкции и основания.

Если сооружение было построено на пучинистых грунтах и не было принято никаких мер по защите его фун-

дамента от морозного пучения, то оно может столкнуться с серьезными проблемами, вплоть до разрушения. Решить проблему морозного пучения очень сложно. Чтобы предотвратить такие проблемы, необходимо принимать меры по защите фундамента здания от морозного пучения. Одним из способов является использование специальных материалов при строительстве фундамента, которые позволяют снизить воздействие морозного пучения. Также можно использовать специальные технологии, например, глубокую заморозку грунта, чтобы предотвратить его деформацию. Важно помнить, что необходимо принимать меры по защите фундамента здания от морозного пучения еще на этапе проектирования и строительства. Это

позволит избежать серьезных проблем в будущем и продлить срок эксплуатации здания.

Под явлением морозного пучения подразумевают процесс увеличения объема тонкодисперсных пород при промерзании, это связано с расширением содержащейся в них воды (почти на 9–11 %) и последующим выделением льда. Наиболее активно процесс пучения протекает в глинистых пылеватых и сильно пылеватых породах четвертичного возраста, в основном в породах малой и сравнительно малой степени литификации. Такие породы в инженерной геологии называют «пучинистыми» [1].

Рассмотрим два направления по предотвращению воздействия морозного пучения грунтов на фундаменты:

Первое направление — исключение, либо же уменьшение пучинистых свойств на грунты основания в зоне их промерзания.

Явление морозного пучения существует при одновременном наличии таких условий — грунт является пучинистым, температура должна быть отрицательной, а влажность определенного значения, в зависимости от породы грунта. В случае отсутствия одного из этих условий процесса пучения не будет.

Исходя из вышеописанного основные методы воздействия на грунт основания делятся на:

— Устранение пучинистости грунтов с помощью замены пучинистого грунта на непучинистый, также стоит рассмотреть внедрение в грунт противопучинистых добавок или специальных веществ способных снижать температуру промерзания, уплотнение и структуру грунта.

— Снижение влажности грунта при помощи выполнения дренажной системы, подъем отметки участка

строительства за счет вертикальной планировки, искусственное понижения уровня грунтовых вод.

— Уменьшение глубины промерзания грунта или же недопущение промерзания грунта за счет искусственного подогрева грунта с помощью теплопроводящих коммуникаций и кабелей, утепление грунта вблизи фундаментов отапливаемых сооружений [2].

Второе направление — подготовка фундамента и в целом всего сооружения к восприятию сил морозного пучения или снижение сезонного промерзания грунта. Данное направление предусматривает решения по модификации конструкций фундаментов и связанных с ним несущих конструкций.

Описываемое направление применяется, когда устранить пучинистость грунта невозможно либо слишком дорого. В таких случаях специальными мероприятиями добиваются такого состояния грунта, что после вспучивания он не оказывает негативного влияния на фундаменты и основания.

К таким мерам можно отнести следующее:

Выбрать правильную глубину заложения фундамента, не допуская воздействия лобовых сил морозного пучения, такие силы имеют огромные показатели, при длительном воздействии которых конструкции фундамента будут неизбежно разрушаться, оказывая влияние на сооружение в целом. Для предотвращения подобных последствий необходимо чтобы подошва фундамента находилась ниже отметки промерзания. Исключением станут лишь малозаглубленные фундаменты, которые изначально рассчитаны на воздействие на них лобовых сил пучения (см. рис. 1).

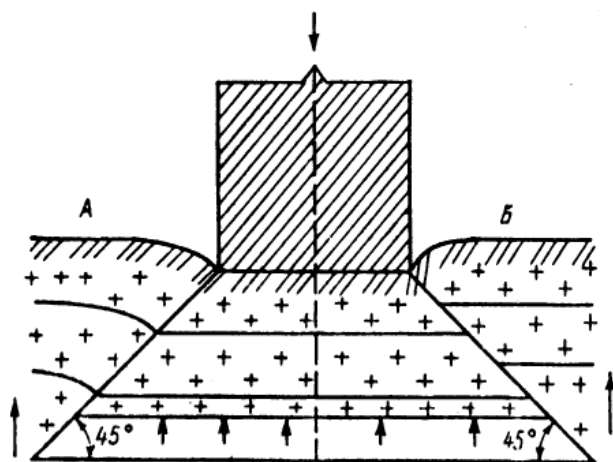


Рис. 1. Воздействия лобовых сил морозного пучения. Слева с изгибом мерзлого грунта, справа с изломом (быстрое замораживание)

— Использование покрытий поверхности фундаментов (окраска, обмазка, оболочка), снижающих силы смерзания с грунтом в пределах промерзающего слоя. Расширяющиеся от пучения грунты просто будут проскальзывать вдоль сваи, не воздействуя на нее.

— Применение фундаментов с развитой подошвой для создания большего сопротивления выдергиванию. Поднимающиеся от пучения грунты выталкивают фундамент на верх, но удерживающая сила больше выпучивающей, следовательно перемещение фундамента не происходит или же происходит в допустимых количествах.

— Находящаяся жидкость в резервуаре будет утяжелять конструкцию, следовательно, нагрузки на основание, передаваемые через фундамент, будут сильнее выпучивающей силы, в этом случае влияние морозного пучения не будет нести разрушающий характер на фундамент и сооружение в целом [3].

Литература:

1. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. — М., 2011.
2. Карлов, В. Д. Сезоннопромерзающие грунты как основания сооружений: дис. на соиск. уч. степ. д-ра. техн. наук (05.23.02) / Карлов Владислав Дмитриевич; СПбГАСУ. — Санкт-Петербург, 1998, 349 с.
3. Шорин, В. А. Научные разработки в области строительства сооружений на сезоннопромерзающих грунтах / В. А. Шорин, Г. Л. Каган, А. Ю. Вельсовский // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: технические науки, 2018, № 1(1). — с. 94–99.

Соус песто: нетрадиционный подход в технологии производства

Гордовская Вера Вячеславовна, студент;
Тарасова Вероника Владимировна, кандидат технических наук, доцент;
Николаева Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент
Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) (г. Москва)

Производство продуктов питания набирает всё большие обороты с каждым годом. Это проявляется как в увеличении мощностей производств, так и в расширении имеющегося ассортимента готовой продукции. Разработка и внедрение новых продуктов на рынке представляет собой расширенный проект, включающий в себя техническую разработку самого продукта, а также формирование стратегии введения и продвижения товара на рынке, расчёт рентабельности продукта, его себестоимости и розничной цены. На сегодняшний день стало возможным производство разнообразных продуктов питания длительного хранения, обогащённых продуктов, функциональных. Одним из наиболее перспективных и значимых из них являются пищевые концентраты. Актуальность темы данной работы заключается в изучении актуальных технологий и методик обогащения пищевых продуктов с целью создания улучшенных рецептур, обладающих высокими потребительскими и технологическими свойствами. Данная актуальность работы также подтверждена необходимостью создания новых обогащённых и функциональных продуктов питания для повсеместного питания населения разных групп. Производство и получение сухих соусов относится к отрасли производства пищевых концентратов. Данная группа продуктов выделяется обособленно в общей структуре пищевой промышленности. Она включает в себя самые разнообразные блюда и продукты, которые предназначены для питания детей и взрослых разных половозрастных категорий.

Ключевые слова: сухой соус, соус песто, хлорелла, содержание.

Sauce pesto: unconventional approach in technology production

Gordovskaya Vera Vyacheslavovna, student;
Tarasova Veronika Vladimirovna, candidate of technical sciences, associate professor;
Nikolaeva Yulia Vladimirovna, candidate of technical sciences, associate professor
Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH) (Moscow)

Food production is gaining momentum every year. This is manifested both in the increase in production capacities and in the expansion of the existing range of finished products. The development and introduction of new products on the market is an extended project that includes the technical development of the product itself, as well as the formation of a strategy for introducing and promoting the product on the market, calculating the profitability of the product, its cost and retail price. To date, it has become possible to produce a variety of food products with a long shelf life, enriched products, functional ones. One of the most promising and significant of them are food concentrates. The relevance of the topic of this work lies in the study of current technologies and methods of food fortification in order to create improved recipes with high consumer and technological properties. This relevance of the work also confirmed the need to create new enriched and functional food products for the widespread nutrition of the population of different groups. The production and production of dry sauces belongs to the food concentrate industry. This group of products stands apart

in the general structure of the food industry. It includes a wide variety of dishes and products that are designed to feed children and adults of different gender and age categories.

Keywords: *dry sauce, pesto sauce, chlorella, content.*

Современная пищевая промышленность характеризуется высоким уровнем механизации и развития новых технологий, позволяющих производить самые разные продукты питания из растительного сырья. Каждая группа продуктов питания предназначена для конкретного потребителя или группы потребителей, которых объединяют ряд схожих проблем и потребностей. На сегодняшний день стало возможным производство разнообразных продуктов питания длительного хранения, обогащённых продуктами, функциональных. Одной из наиболее перспективных и значимых из них являются пищевые концентраты.

Пищевые концентраты — продукты или смеси продуктов установленной рецептуры, прошедшие необходимую механическую, гидротермическую обработку, высушенные до влажности, обеспечивающей их длительную сохранность, и полностью готовые к потреблению или нуждающиеся в кратковременной варке. Достоинства пищевых концентратов заключены в том, что благодаря малой влажности они обладают высокой концентрацией питательных веществ при небольших объёме и массе, хорошо транспортируются и хранятся, быстро и легко превращаются в готовые к потреблению блюда. [1]

Сырьё, применяемое на пищевоконцентратных предприятиях, уже, как правило, прошло обработку в других перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса — крупяной, мукомольной, овощесушильной, мясомолочной, масложировой и др. За счёт низкой влажности всех компонентов, входящих в состав данной категории продуктов становится возможным производство особых продуктов диетического питания и функционального.

Производство сухих пищевых концентратов имеет достаточно богатый опыт и большой ассортимент готовой продукции. Среди существующих концентратов наиболее популярны сухие супы, бульоны, каши, лапша, пюре. Помимо данных категорий товаров также можно выявить новые группы концентратов в виде белковых изолятов, протеинов, соусов, детских смесей, молочно-зерновых смесей.

На данный момент набирают популярность такие пищевые концентраты как сухие соусы. Категория пищевых концентратов развивается и с каждым годом ёмкость рынка становится больше за счёт появления новых продуктов питания. Сухие соусы могут быть предназначены для отдельной категории потребителей, которые заботятся о качестве своего питания, а также, часто готовят дома. Обычно, соус — это жидкая приправа, смесь отдельных вкусоароматических ингредиентов и компонентов, образующих единый продукт, предназначенный

для добавления к различным блюдам. Соусы разнообразят пищу, облегчают ее усвоение, придают пище своеобразный вкус, возбуждающий аппетит, поэтому они незаменимы при приготовлении обеда. Кулинарные соусы готовят в домашних условиях из обычных продуктов очень неэкономично и долго. Сухие же соусы представляют собой сухой порошкообразный продукт, который становится соусом при добавлении к нему воды, масла или иных пищевых продуктов, способных его растворить. Такой порошок замешивается с нужным количеством жидкости, что значительно упрощает условия хранения продукта, повышает срок годности, так как сухой порошок при нормальных условиях может храниться очень долго, также, сухие соусы достаточно просты в изготовлении. [2]

Отличительной особенностью пищевых концентратов является их высокая пищевая ценность, а также, возможность добавления в них отдельных высокопитательных веществ или компонентов. Такой соус может употребляться вместе с закусками и снеками, а также, в качестве жидкой приправы для салата и вторых блюд. Данный вид пищевого концентрата позволит создавать новые блюда быстрого приготовления, обогащённые растительными пищевыми добавками.

Песто — соус итальянской кухни на основе базилика, семян пинии, сыра пармезан и оливкового масла. Его добавляют к различным блюдам, в том числе к макаронным изделиям, пицце, супу-пюре из авокадо или томатов, и намазывают на хлеб. Состав соуса песто включает множество различных компонентов, каждый из которых полезен для организма человека. Соус, приготовленный по классическому рецепту, содержит много различных витаминов: PP, B₁₂, E, C, B₉, A, а также микро- и макроэлементы: магний, кальций, фосфор, натрий и др. Этот пищевой продукт отлично стимулирует работу иммунитета, помогает иммунной системе бороться с различными инфекциями, проявляет потогонные и жаропонижающие качества, улучшает пищеварение, нормализует давление и улучшает работу сердечной мышцы. Традиционный соус песто представляет собой эмульсионный продукт, состоящий из свежего базилика, орехов, сыра пармезан, оливкового масла, соли и чеснока. Все ингредиенты тщательно перемешиваются и растираются до состояния соуса. Разработка его аналога в сухом виде будет состоять в высушивании всех рецептурных компонентов, за исключением масла, их перемалывание и смешивание в однородный порошок. В разрабатываемой рецептуре будет также использована хлорелла.

В таблице 1 ниже приведено процентное соотношение ингредиентов для производства соуса песто с хлореллой.

Таблица 1. Рецептuru сухого соуса песто

Название компонента	Содержание, %
Сушеный базилик	45
Орехи кешью	35
Хлорелла	8
Сушеный чеснок	8
Соль	4

В качестве растительной биологически активной пищевой добавки будет использована хлорелла. Хлорелла — это одноклеточные зеленые водоросли диаметром от 3 до 8 микрон. Данный тип водорослей имеет высокую пищевую ценность, а также, яркий зелёный цвет, что позволит скорректировать общий внешний вид соуса. Хлорелла содержит массу полезных и питательных веществ, таких как:

— Витамины (13 типов): общий каротин, витамин В₁, витамин В₂, ниацин, пантотеновая кислота, витамин В₆, витамин В₁₂, фолиевая кислота, биотин, витамин С, витамин D, витамин Е, витамин К1. [3]

— Минералы (12 видов): натрий, железо, магний, кальций, калий, фосфор, цинк, медь, марганец, селен, хром, молибден;

— Незаменимые жирные кислоты (2 типа): линолевая кислота, линоленовая кислота;

— Пищевые волокна (2 типа): водорастворимые пищевые волокна, нерастворимые пищевые волокна;

— Хлорофилл (2 типа): Хлорофилл а, хлорофилл b;

— Аминокислоты (18 типов): изолейцин, лейцин, лизин, фенилаланин, метионин, треонин, триптофан, валин, цистин, тирозин, аргинин, гистидин, аланин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, глицин, пролин, серин.

Хлорелла представляет собой суперфуд, содержит в составе ценные аминокислоты, минералы, витамины и необходимые для организма человека компоненты. Это настоящий суперпродукт, содержащий значительное количество полезных липидов, в том числе омега-3 жирных

кислот, а также белковые и полисахаридные комплексы, состоящие из галактозы, рамнозы и арабинозы. Значительная доза хлорофилла обеспечивает ей ярко-зеленую окраску.

Готовый продукт — сухой соус песто с хлореллой представляет собой пищевой концентрат, сухой однородный порошок с характерным запахом базилика и соуса песто с ровным однородным зелёным цветом. Данный продукт предназначен для смешивания с оливковым или другими растительными маслами. После замешивания получается однородная плотная соусная консистенция, при большем разбавлении можно достичь консистенции заправки.

Рецептура сухого соуса песто базируется на использовании разнообразных по направленности и функционалу пищевых добавок и основных сырьевых ингредиентов. Разработка сухого соуса песто проводилась исходя из эмпирического подбора отдельных ингредиентов по вкусу, цвету, назначению, количеству ингредиентов.

Готовый продукт — сухой соус песто с хлореллой представляет собой пищевой концентрат, сухой однородный порошок с характерным запахом базилика и соуса песто с ровным однородным зелёным цветом. Данный продукт предназначен для смешивания с водой или любым другим соусом, а также, оливковым и другими растительными маслами. После замешивания получается однородная плотная соусная консистенция, при большем разбавлении водой можно достичь консистенции заправки. По органолептическим показателям сухой соус песто должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2. Органолептические показатели соуса

Наименование образца	Органолептические показатели	
	Внешний вид	Сухой, однородный, мелкодисперсный порошок
Сухой соус	Вкус	Характерный вкус песто из базилика и сыра
	Запах	Характерный чесночный пряный запах базилика и сыра
	Цвет	Зелёный

Соус оценивается также и по физико-химическим показателям. Самыми важными являются содержания сухих веществ и массовая доля влаги, а также, наличие органических и металломагнитных примесей.

Для итоговой рецептуры сухого соуса «Песто» был произведен расчет энергетической ценности.

Сухой соус «песто» имеет более низкую калорийность и схожую энергетическую ценность с оригинальным со-

усом, что делает его удобным функциональным продуктом питания, который может служить заменой и использоваться как в ресторанах, так и для домашнего пользования.

Производство сухих соусов является актуальным направлением развития, создание функциональных и обогащённых сухих соусов является перспективным полноценным направлением в развитии категории. На

основании данных, полученных при анализе была составлена и обоснована рецептура сухого соуса «песто», обогащённого биологически активными добавками в виде олеорезинов — специальных масляных растительных экс-

трактов. Пищевая и биологическая ценность данных веществ способствует обогащению продукта, формированию необходимых технологических и потребительских свойств здорового и качественного продукта питания.

Литература:

1. Артемова, Е. Н., Иванникова Т. В. Теоретические основы технологии продуктов питания. Уч. пособие. М.: МО РФ, 2012. — 119 с.
2. Атаханов, Ш. Н. Исследование вязкости соуса-пасты овощных полуфабрикатов и кинетика расслоения готовых к употреблению соусов / Ш. Н. Атаханов,— Текст: непосредственный // Universum: технические науки. — 2014. — № 2. — 78 с.
3. Методические указания: МУК 2.3.2.721–98. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище. — М.: Минздрав России, 1999. — 87 с.

Исследование проблем инфраструктурных цифровых платформ

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

В статье рассматривается модель данных, которая является структурированным форматом данных для описания объекта или явления. Модель данных используется в цифровых платформах для обработки, анализа и поиска информации. Каждый элемент информации размещается в определенном поле, что облегчает поиск и обработку данных.

Ключевые слова: Esri, ArcGIS Online, анализ, визуализация, совместная работа, модель данных, Enterprise Resource Planning (ERP), финансы, Microsoft, модули, функциональная область, управление поставками, эффективность, AviaSales, сервис, поиск, пользователи, General Electric Predix, облачная платформа.

С ростом количества данных и их значимости в бизнесе, все больше компаний прибегают к использованию цифровых платформ для их управления и анализа. Одним из важных аспектов таких платформ является единая модель данных, которая позволяет объединять информацию из различных источников и предоставлять ее в едином формате. В этой статье мы рассмотрим, как работают цифровые платформы, использующие единую модель данных с ArcGIS, а также рассмотрим модель данных Enterprise Resource Planning в сочетании с платформами SAP и Microsoft.

Обзор цифровых платформ, использующих единую модель данных ArcGIS. Существует несколько цифровых платформ, которые используют единую модель данных с ArcGIS:

1. Esri ArcGIS Online — веб-платформа, которая позволяет создавать, хранить, анализировать и распространять геоданные. Она предлагает доступ к различным инструментам анализа и визуализации данных, а также возможность совместной работы над проектами.

2. Esri ArcGIS Enterprise — платформа для создания корпоративных геоинформационных систем. Она позволяет объединять данные различных источников в единую модель, основанную на геометрии, и обеспечивает доступ к этим данным через веб-интерфейс и мобильные приложения.

3. FME (Feature Manipulation Engine) — цифровая платформа, которая позволяет выполнять множество операций с геоданными, включая их извлечение, преобразование, загрузку и распределение. FME также поддерживает работу с данными в формате ArcGIS, что позволяет облегчить интеграцию с другими геоинформационными системами.

4. Safe Software — разработчик FME и ряд других инструментов для интеграции, трансформации и визуализации геоданных. Safe Software имеет также гибкую интеграцию с ArcGIS, что позволяет использовать как ArcGIS Online, так и ArcGIS Enterprise вместе с FME.

Цифровые платформы, использующие единую модель данных с ArcGIS. Модель описания — это структурированный формат данных, предназначенный для описания объекта или явления. Он часто используется в цифровых платформах для обработки, анализа и поиска информации.

Модель описания включает в себя ряд характеристик объекта или явления, таких как название, описание, ключевые слова, изображения и другие атрибуты. Каждый элемент информации размещается в определенном поле, что облегчает поиск и обработку данных.

В цифровых платформах модель описания используется для составления каталогов товаров, услуг, проектов, а также для создания баз данных и онлайн-ресурсов.

Каждый объект или явление имеет уникальную модель описания, которая обеспечивает единообразие и структурирование информации.

Примерами платформ, основанных на модели описания, могут служить онлайн-магазины, порталы поиска работы и базы данных научных публикаций. Благодаря структурированности и систематизации информации, модель описания облегчает поиск и анализ данных, повышает эффективность работы платформы и улучшает пользовательский опыт.

Обзор популярных цифровых платформ, использующих единую модель данных с ArcGIS, включая:

— ArcGIS является одной из наиболее известных платформ для геоинформационного моделирования, анализа и визуализации. ArcGIS Online, ArcGIS Enterprise и ArcGIS Runtime SDK — это три широко используемые цифровые платформы, которые используют единую модель данных ArcGIS.

— ArcGIS Online — это облачная платформа, которая позволяет пользователям создавать и публиковать карты, выполнить анализ пространственных данных, визуализировать геоинформационные данные в 3D и многое другое. Платформа также позволяет пользователям обмениваться данными через веб-приложения и мобильные приложения. ArcGIS Online использует единую модель данных для представления и обработки пространственных данных. Эта модель включает два основных элемента: классы объектов и таблицы.

— ArcGIS Enterprise — это корпоративная платформа, которая предоставляет инструменты для создания, управления и обмена геоинформационными данными внутри организации. Платформа использует единую модель данных, которая представляет геоданные в виде слоев и таблиц.

— ArcGIS Runtime SDK — это набор инструментов для разработки настольных и мобильных приложений, основанных на геоданных. SDK позволяет разработчикам интегрировать функции ArcGIS в свои приложения, такие как визуализация карт, выполнение пространственного анализа и доступ к геоданным. SDK использует единую модель данных ArcGIS для представления геоданных.

Цифровые платформы, использующие единую модель данных с ArcGIS, работают на основе геометрических данных, которые содержат информацию о местоположении и атрибутах объектов на земной поверхности. ArcGIS использует геоинформационную систему (ГИС) для хранения, обработки, анализа и визуализации этих данных.

Цифровые платформы, использующие единую модель данных с ArcGIS, работают путем загрузки данных в эту модель через различные форматы и источники данных, такие как геопространственные базы данных, веб-сервисы, кинематографические данные и многое другое. После загрузки данных они связываются с геометрической моделью и могут использоваться для анализа, мо-

делирования, визуализации, планирования, управления и многих других целей.

Согласно единой модели данных, данные геообъектов на основе ArcGIS содержат атрибуты, такие как расположение, уровень точности, категорию и тип объекта, а также временной штамп и другие дополнительные сведения. Связь между этими атрибутами помогает перемещаться между различными элементами цифровой платформы и обеспечивает однозначное понимание и управление объектами на земной поверхности.

Модель данных Enterprise Resource Planning (ERP). Система Enterprise Resource Planning (ERP) является централизованной системой, которая объединяет в себе все виды бизнес-процессов, включая финансы, производство, продажи, закупки и управление персоналом. Она может быть интегрирована с различными платформами, такими как SAP и Microsoft.

Система SAP ERP является одной из самых популярных платформ для ERP и используется многими компаниями. Модель данных SAP ERP состоит из нескольких модулей, каждый из которых соответствует отдельной функциональной области. Например, модуль управления финансами содержит данные о бухгалтерских операциях, а модуль управления производством содержит данные о производственных процессах.

Система Microsoft Dynamics ERP также является популярной платформой для ERP. Она содержит модули для управления взаимоотношениями с клиентами, управления финансами, производственного управления, управления поставками и управления персоналом. Каждый модуль содержит данные, которые помогают управлять соответствующей функциональной областью.

При использовании модели данных ERP с платформами SAP и Microsoft, компания получает возможность автоматизировать бизнес-процессы, улучшить эффективность и точность работы, получать ценные данные для принятия решений и снижать затраты на управление бизнесом. В результате, компании могут получить конкурентные преимущества и улучшить свой бизнес в целом.

Проблемы испытывающие платформы SAP и Microsoft

1. Модель данных Enterprise Resource Planning имеет следующие проблемы при работе с платформами SAP и Microsoft:

2. Сложность настройки и управления: обе платформы требуют высокой квалификации персонала для настройки и управления системами управления ресурсами предприятия.

3. Высокая стоимость: реализация и поддержка систем ERP на SAP и Microsoft является дорогой, как с точки зрения затрат на лицензирование, так и на услуги консультантов.

4. Ограниченные возможности интеграции: встроенные функциональные возможности обеих платформ могут быть ограничены для интеграции с другими приложениями и системами.

5. Сложность обновления: обновление системы ERP SAP и Microsoft может быть длительным и сложным процессом, требующим времени и усилий для успешной реализации.

6. Сложность масштабирования: системы ERP на SAP и Microsoft могут иметь ограничения в масштабировании для больших предприятий с высоким уровнем сложности бизнес-процессов.

Заключение. В заключение стоит отметить, что применение единой модели данных ArcGIS в цифровых платформах имеет множество преимуществ. Во-первых, она обеспечивает единообразие и структурирование информации, что позволяет улучшить эффективность работы платформы и пользовательский опыт. Во-вторых, некоторые платформы, использующие эту модель, включая Esri ArcGIS Online и ArcGIS Enterprise, позволяют создавать и обмениваться геоданными, выполнять анализы и визуализировать данные, что делает их необходимыми для геоинформационной деятельности. В целом, использование единой модели данных ArcGIS может значительно упростить работу с геоданными и повысить эффективность работы с ними.

В заключении можно отметить, что модель данных Enterprise Resource Planning (ERP) имеет свои преимущества и недостатки при работе с платформами SAP и Microsoft. С одной стороны, она позволяет автоматизировать бизнес-процессы, повышать эффективность и точность работы, получать ценные данные для принятия решений и снижать затраты на управление бизнесом. С другой стороны, проблемы настройки, высокой стои-

мости, ограниченных возможностей интеграции, сложности обновления и масштабирования могут быть факторами, мешающими успешной реализации ERP-систем на платформах SAP и Microsoft. Поэтому, при выборе ERP-решения, необходимо учитывать как преимущества, так и недостатки каждой платформы, а также оценивать их соответствие специфике бизнеса компании.

Так же на платформе General Electric Predix несмотря на некоторые сложности и вызовы, связанные с моделью данных временных рядов, она все же остается мощным инструментом для принятия решений в промышленном секторе. Обработка больших объемов данных, выявление тенденций и аномалий в реальном времени и прогнозирование будущих событий — все это помогает улучшить эффективность производства и повысить качество продукции. General Electric Predix продолжает оставаться лидером на рынке индустриального интернета вещей, предоставляя компаниям возможность оптимизировать свои процессы и достигать новых высот в развитии промышленности.

Сервис AviaSales является удобным и надежным инструментом для поиска и бронирования авиабилетов. Однако, как и любая другая платформа, он может столкнуться с проблемами при работе с большим объемом данных и сложной структурой базы данных. В таких случаях важно использовать современные технологии для оптимизации производительности и улучшения пользовательского опыта. Благодаря постоянной работе над улучшением и развитием, AviaSales продолжает оставаться одним из лидеров в своей индустрии.

Литература:

1. Колесников, О. А., Колесников Д. А. Геоинформационные системы. Российский государственный гидрометеорологический университет, 2012.
2. Кулагин, В. П., Ковалева Т. Н. Анализ геопространственных данных в условиях цифровой экономики. Южный федеральный университет, 2019.
3. Толстенко, А. С., Толстенко Д. А. Анализ данных в геоинформационных системах. Издательство Физматлит, 2013.
4. Кандыбин, А. В. Геоинформационные системы. Издательство Университета Дружбы Народов, 2018.
5. Серебряков, В. А., Козлова О. Н. Геоинформационные системы и анализ данных. Издательство Питер, 2016.
6. «Введение в ERP-системы. Управление предприятием на основе SAP ERP» — Рогов В. Н.
7. «Microsoft Dynamics AX 2012 R3. Проектирование и настройка модулей» — Голиков С. Н.
8. «Управление предприятием на основе Microsoft Dynamics NAV 2015» — Рогов В. Н.
9. «SAP: от начального уровня до стандарта SAP R/3. Базовая теория и практика» — Макаревич А. А.
10. «Практическое руководство по SAP ERP. Базовые функции и модули» — Шефер М. В.

Использование нанотехнологий в области обработки жаропрочных сплавов

Кондрашов Алексей Денисович, студент магистратуры;
Нагайцев Денис Вячеславович, студент магистратуры;
Сыроежко Дмитрий Александрович, студент магистратуры;
Исламов Александр Максимович, студент магистратуры;
Макарова Ольга Александровна, кандидат технических наук, доцент
Волгоградский государственный технический университет

Рассматривается проблема токарной обработки твердых сплавов на токарных станках, использование нанотехнологий для улучшения качества обработки, в частности, использования аэрогеля, описываются способы нанесения аэрогеля на резец для уменьшения теплового воздействия на инструмент.

Ключевые слова: токарная обработка, твердый сплав, аэрогель, нанотехнологии, теплопроводность, теплоемкость

Жаропрочные сплавы, как следует из названия, устойчивы к коррозии, прочны и не страдают от высоких температур. Это создает определенные трудности при обработке этих материалов.

Жаропрочные сплавы можно разделить на несколько групп в зависимости от их состава. Несмотря на некоторые различия в свойствах, существуют некоторые решающие особенности в плане обрабатываемости

Типичными проблемами при токарной обработке жаропрочных сплавов являются образование проточин и пластическая деформация. Поэтому очень важно иметь правильную геометрию инструмента и правильно подобранный материал инструмента, специально разработанного для обработки этих материалов.

Жаропрочные сплавы характеризуются низкой обрабатываемостью, особенно в так называемых зонах белого слоя, где твердость и остаточные напряжения неравномерны [1].

Целью работы является повышение эффективности обработки жаропрочных сплавов на токарных станках с применением нанотехнологий.

Объектом исследования является обработка жаропрочных сплавов

Предметом исследования являются нанотехнологии применяемые для изготовления режущего инструмента, с помощью которых возможно повышение эффективности обработки.

Новизна работы заключается в поэтапном создании поверхностного слоя резца из наноструктур алмаза и аэрогеля для получения термоустойчивой поверхности резца и одновременно с хорошими механическими качествами за счёт алмазных структур. Поры, заполненные воздухом в структурах аэрогеля, позволяют добавить небольшой эластичности поверхности резца, что способно уменьшить проблему образования проточен.

Актуальность работы основана на обильном использовании жаропрочных сталей в разнообразных отраслях, они применяются для корпусов механизмов подверженных высоким температурным нагревам, детали двигателей внутреннего сгорания или же для деталей, контактирующих с агрессивной средой в процессе своей работы и т. д.

Предполагается создать поверхностное напыление токарного резца, состоящего из алмазных наноструктур и аэрогеля. В данной связке аэрогель будет отвечать за изоляцию резца от внешних температурных воздействий, а алмазная составляющая отвечает за непосредственное обеспечение процесса резания [2].

Для создания подобного слоя предлагается поместить резец на подложку в вакуум. В вакууме создается давление порядка 10^{-2} МПа. С помощью системы насосов происходит бомбардировка поверхности резца молекулами аэрогеля, в свою очередь перед бомбардировкой поверхности резца частицы аэрогеля проходят магнитное поле и в следствии чего ионизируются. Ионизированные частицы аэрогеля притягиваются к расположенному на подложке резцу. Система замкнутая, в результате чего частицы аэрогеля проходя мимо резца проходят ещё круг и производится повторная попытка. В итоге частицы аэрогеля попадая на поверхность резца взаимодействуют с частицами резца, между ними происходит диффузия. В результате произошедшей диффузии на поверхности резца образуется тонкий слой, состоящий из молекул аэрогеля. Данный слой будет являться базовым и будет отделять тепловые воздействия поступающие из зоны резания и направляющиеся к основной структуре резца.

Структура аэрогеля представляет собой пористый материал, состоящий из наночастиц диоксида кремния размерами 2–5 нм. и нанопор размерами 12–15 нм. заполненных воздухом. Аэрогель имеет значительные свойства в теплоизоляции и теплопоглощении, однако для обработки деталей данный компонент является непригодным, так как аэрогели обладают низкими режущими свойствами. Для улучшения возможности эффективной обработки заготовок на токарном станке используется поверхностный слой из алмазных наночастиц [3–5].

Для нанесения алмазного слоя производят алмазный нанопорошок, которого возможно получить при помощи методов механического измельчения.

Получение наночастиц путем механического измельчения осуществляется в различных типах мельниц, таких как шаровые, планетарные, центробежные, вибрационные, гидромельницы. В этих устройствах крупные объекты

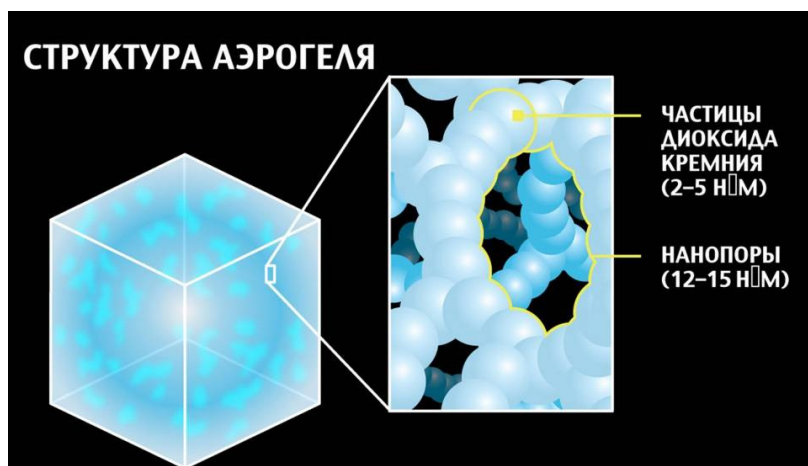


Рис. 1. Структура аэрогеля

разрушаются путем дробления, раскалывания, сдвига, истирания, пиления, ударов или комбинации этих действий. Атриторы и имитаторы — это высоко энергетические мельницы с неподвижным корпусом барабана и вращающейся мешалкой, которая передает движение шарам или зарядам в барабане. Атриторы имеют вертикальное расположение барабана, а имитаторы — горизонтальное. В машине сочетаются процессы удара и истирания с помощью заряда и вращающихся шаров. Дробление часто проводится при низких температурах. На эффективность дробления влияет весовое соотношение шаров и измель-

чаемой смеси, которое обычно поддерживается в пределах от 5:1 до 40:1.

Методы механического измельчения используются для получения нанопорошков металлов, оксидов, нитридов, боридов и полимеров. Степень измельчения зависит от типа измельчаемого материала. Нанопорошки оксидов вольфрама и молибдена получают этим методом размером около 5 нм., а нанопорошки оксидов железа — 10–20 нм. Одной из форм механического измельчения является механический синтез или механическое легирование, при котором в процессе измельчения происходит взаимодей-

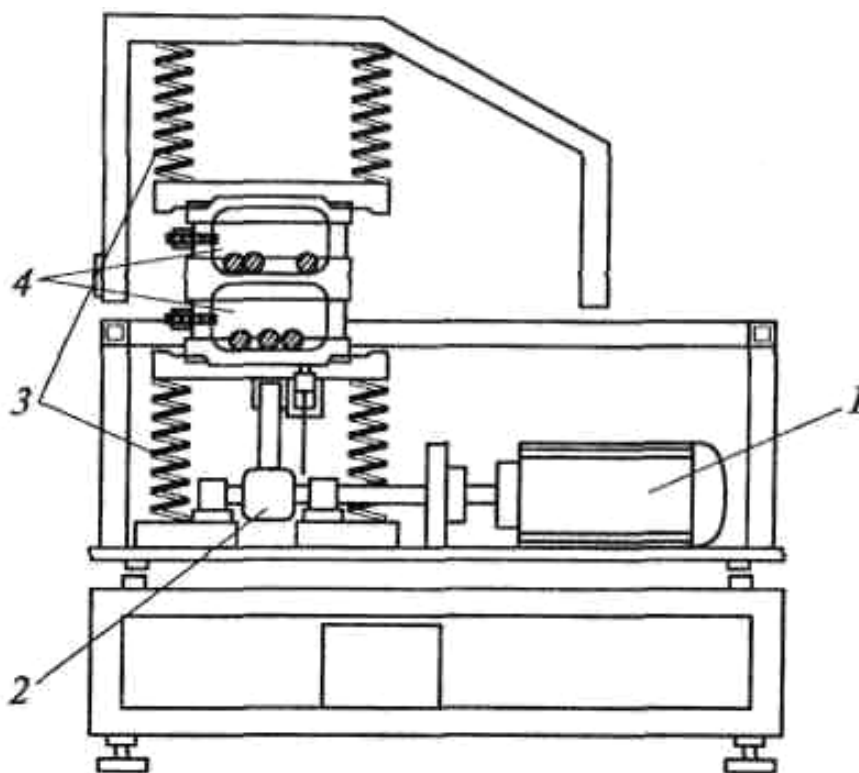


Рис. 2. Схема вибрационной мельницы, где 1 — двигатель, 2 — вибратор, 3 — пружины, 4 — барабаны с шшарами и измельчаемой шихтойё

ствие измельчаемых материалов, а полученный измельченный материал имеет новый состав. Можно получать нанопорошки сплавов, интерметаллических соединений, силицидов и дисперсно-армированных композитов с размером частиц 5–15 нм. Уникальным преимуществом этого метода является то, что интердиффузия в твердом состоянии может дать «сплавы» элементов, которые не могут быть получены обычными жидкофазными методами из-за слишком низкой взаимной растворимости [6].

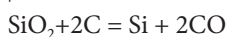
Преимуществами метода механического измельчения являются относительная простота самой установки и технологии, возможность измельчения широкого спектра материалов и получения порошков сплавов и материалов в больших количествах.

С другой стороны, к недостаткам этого метода относятся возможность наличия абразивных материалов в измельченном порошке, сложность получения порошков с узким гранулометрическим составом и сложность регулирования состава порошка в процессе измельчения.

Вернёмся к созданию резака для обработки жаропрочных материалов на токарном станке.

В вакууме помещают резец с нанесённым аэрогелевым покрытием помещают на подложку. Аналогично производят нанесение алмазного нанопокртия. В вакууме с помощью насосов производят циркуляцию молекул. Создаётся магнитное поле для ионизации алмазного нанопорошка. Алмазный нанопорошок попадает на поверхность резака, состоящую из молекул аэрогеля. Так как аэрогель является пористым материалом в результате чего происходит закупоривание верхних слоёв пор алмазным нанопорошком. Между молекулами углерода и диоксидом кремния происходит диффузия. Кинетическая энергия, способствующая к перемещению частиц внутри вакуума после столкновения с поверхностью резака, приравнивается к нулю. Данная энергия переходит во внутреннюю энергию молекул, которая затрачивается на процесс диффузии молекул диоксида кремния и углерода. В результате чего у нас появляется три основных структурных слоя покрытия. Первым слоем является непосредственно слой, представленный диоксидом кремния с воздухом, то есть аэрогелем. Второй слой является переходной и составляет из себя продукты диффузии между углеродом и диоксидом кремния. Возможно найти в данном слое по мимо данных соединений ещё и углекислый газ, угарный газ и кремний, который вытеснил углерод [7].

Наиболее опасным соединением при процессе резания является наличие непосредственной близости углерода и диоксида кремния, так как возможна химическая реакция.

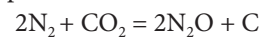


В результате данной реакции углерод вымещает кремний, получая угарный газ и кремний. Так как данная реакция возможна только на границе двух слоёв: аэрогеля и алмазного напыления, то реакция выделения угарного газа в больших количествах означает, что произойдёт от-

деление алмазного слоя от слоя аэрогеля. Однако для протекания данной реакции необходима температура 1300 °С, до достижения данной температуры никакого расслоения поверхностного слоя не грозит [8].

Третьим слоем же являются наночастицы алмаза. Данный слой отвечает непосредственно за процесс резания. Если первый слой подразумевает собой термостойкость резака относительно температур, получаемых в зоне резания, а второй слой является результатом связи молекул аэрогеля с молекулами алмаза, то третий слой состоит только из молекул алмаза, которые непосредственно играют решающую миссию в процессе обработки.

Следующим шагом подразумевается поместить резец в вакуум наполненным сочетанием углекислого газа и азота. При этом азота должно быть 5 %, а углекислого газа 95 %. В таких условиях оставляют всё на несколько часов, в зависимости от необходимой величины поверхностного алмазного слоя. Рассчитывают, что выращивание кристалла алмаза в течении часа происходит на 40 нм. в одном направлении. Наночастицы алмаза самовоспроизводятся за счёт реакции восстановления углерода из углекислого газа. В системе необходимо поддерживать соотношение азота и углекислого газа путём периодической подачи того или иного газа в среду. В результате химической реакции между азотом и углекислым газом происходит образование оксида азота и выпадение в осадок непосредственно углерода, за счёт которого и происходит образование алмазной структуры.



После выращивания алмазов образуется не равномерная структура на поверхности в следствии не идентичности роста всех кристаллов алмазов на поверхности резака. В результате образуется две зоны. Первая зона расположена на поверхности, где есть только молекулы кристаллов алмазов, но при этом поверхность не имеет единства, в следствии чего между зубьями алмазов находится зазоры, в которых находится воздух. Вторая зона образуется у основания алмаза. Так как алмазы выращивались по факту из пор аэрогеля, то в следствии их роста поры аэрогеля претерпели изменения в поверхностной части слоя, где происходит взаимодействие непосредственно со структурами алмазного напыления. В результате роста алмазов происходило сжатие воздуха внутри пор аэрогеля, в следствии чего данный воздух обладает повышенной степенью теплоёмкости, а как следствие слой аэрогеля повысил эффективность термоустойчивых и теплоизоляционных свойств [9].

Для заполнения пространства между алмазными структурами этап нанесение структуры аэрогеля повторяется. Аэрогель наносится по аналогичной технологии, как и в первый раз. Аэрогель заполняет промежутки между алмазными структурами и создаёт поверхностную плёнку, которая будет снята при процессе обработки. Так как аэрогель является пористым материалом, а непосредственно в порах аэрогеля находится воздух, то при резании аэрогель, занимающий пространство между алма-

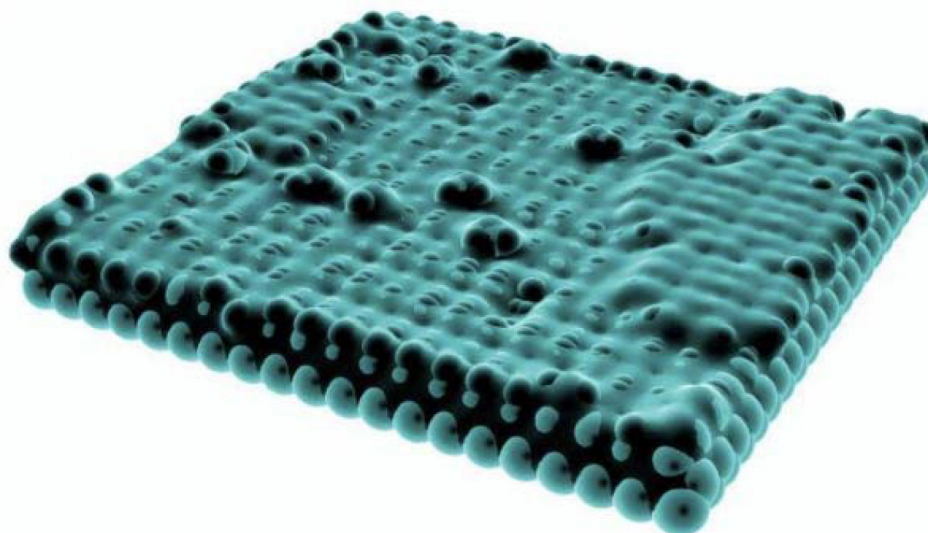


Рис. 3. Неравномерность поверхности после алмазного напыления

зами, будет давать теплоизолирующий эффект. По мере износа инструмента будут аналогичным образом изнашиваться и межалмазные структуры аэрогеля. При износе инструмента верхний слой алмазного напыления отделяется по резцу, вместе с ним отделяется и поверхностный слой аэрогеля. Тут возможны два варианта развития событий. При первом варианте структура аэрогеля копила в себя во время обработки температурные воздействия, вследствие чего после снятия верхнего слоя аэрогеля, который исчерпал своё теплоёмкость уходит и на его место становится новый слой аэрогеля, который имеет всё ещё большую теплоёмкость. При втором варианте произошёл быстрый износ материала резца, что характерно

для периода приработки резца. В таком случае при отделении частички аэрогеля воздух, находящийся в порах материала, принимает на себя тепловую энергию из зоны резания за счёт своей теплоёмкости и низкой теплопроводности в результате обработки заготовки. Таким образом, охлаждение зоны резания происходит не только за счёт подачи СОЖ, но и с помощью тепловой изоляции поверхности резца аэрогелем [10–11].

Данный вид резца позволяет обрабатывать жаропрочные стали с большей эффективностью, на больших режимах резания, чем твердосплавные резцы. Таким образом обработка детали занимает меньше времени, чем обычно.

Литература:

1. Панфилов, Ю. В., Беликов А. И., Гладышев И. В. и др. Наноструктурированные износостойкие многокомпонентные тонкопленочные покрытия // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал. 2004. № 4. с. 30–34.
2. Абрамов, А. А., Федотова О. В., Цыганков П. Ю., Тыртышников А. Ю., Меньшутин Н. В. Разработка технологии получения подложки на основе аэрогеля для роста углеродных наноматериалов // Успехи в химии и химической технологии. 2018. № 11. с. 43–45.
3. Грошковский, Я. Техника высокого вакуума. М.: Мир, 1975. 622 с.
4. Патрин, Г. С., Юшков В. И., Турпанов И. А., Кобяков А. В., Подвижная заслонка для формирования тонких пленок переменной толщины, получаемых методом вакуумного напыления: пат. 2754147 С1 Российская Федерация: МПК С23С 14/54.
5. Сидоренко, В. И., Штенников И. В. Исследование влияния параметров вакуумного конденсационного напыления покрытий на температуру обрабатываемой детали // Вестник ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова. 2019. № 2. с. 47–57.
6. Кокоев, М. Н., Федоров В. Т. Влияние размера и формы вакуумно-порошковой панели на ее теплопроводность // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2018 году. М.: Издательство АСВ, 2019.
7. Averbukh G.Yu, Kurkina E. S., Mitrichev I. I., Koltsova E. M. Simulation of crystal evolution at the atomic level in process of thin diamond film growth // 21st International Congress of Chemical and Process Engineering, CHISA 2014 and 17th

Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, PRES 2014. Prague: 2014. с. 364–364.

8. Зелеснов, А. И., Петухов Е. Н. Стойкостные испытания алмазного инструмента при тчении композиционных материалов на алюминиевой основе, армированных дисперсными нано — и микрочастицами // СТИН: научно-технический журнал № 12. 2013. с. 20–24.
9. Зырянова, А. И., Плотников В. А., Макаров С. В. Структура нуклеации детонационного наноалмаза в тонких пленках // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. Барнаул: Издательство Алтайского университета, 2016. с. 272–276.
10. Витязь, П. А., Сеньют В. Т., Жорник В. И. Синтез наноструктурного алмаз-лонсдейлитного инструментального композита для абразивной обработки // Актуальные вопросы машиноведения. 2019. с. 352–356.
11. Дж. Уайтсайдс, Д. Эйглер, Р. Андерс, Под ред. М. К. Роко, Р. С. Уильямса, П. Аливисатоса. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / М.: Мир, 2002. 292 с.

Сравнительный анализ структур нейронных сетей Хопфилда и Хемминга для задачи поиска паттернов в последовательностях сигналов потребления тока

Лукьянов Александр Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент;
Дудинов Илья Олегович, студент магистратуры
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

В статье производится сравнительный анализ структур нейронных сетей Хопфилда и Хемминга для применения их в задаче нахождения паттернов в последовательностях сигналов потребления тока в помещении. Описываются особенности сетей, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: искусственный интеллект, паттерны, нейронная сеть Хопфилда, нейронная сеть Хемминга, электроприборы.

В настоящее время технологии искусственного интеллекта внедряют в различные сферы деятельности с целью оптимизации протекающих процессов и их мониторинга. Таким образом, ставится задача разработки алгоритма поиска паттернов в последовательностях сигналов

потребления тока в помещении для дистанционного мониторинга работы электроприборов.

На рисунке 1 приведен график потребления электрического тока в квартире за одни сутки измерений.

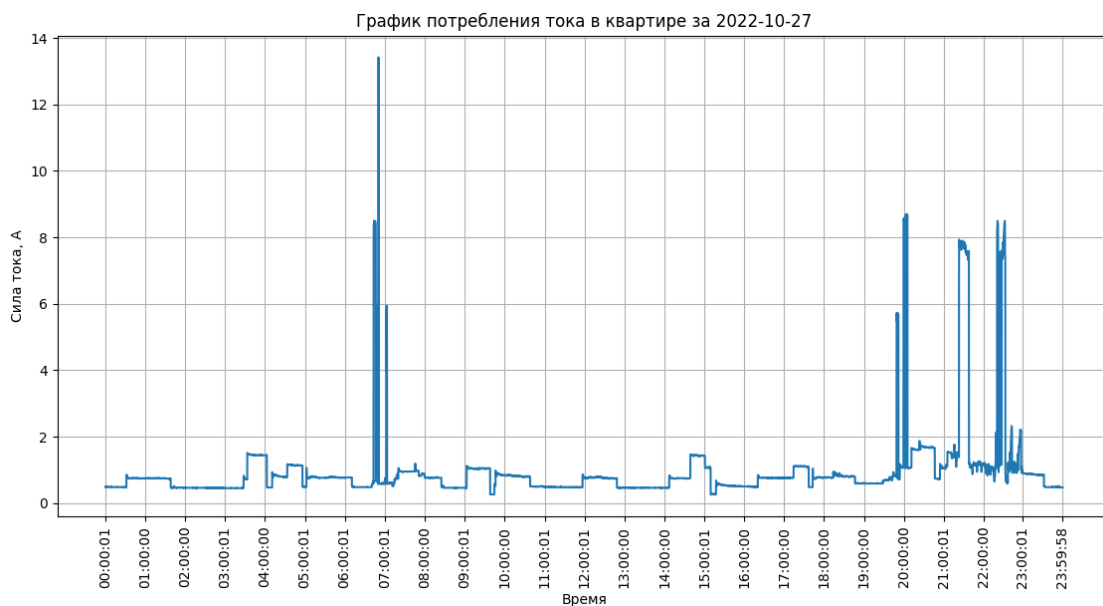


Рис. 1. График потребления электрического тока в помещении за одни сутки измерений

В качестве обучающих данных для нейронной сети могут выступать такие данные, как значение потребляемого электроприбором тока, особенности переходных процессов электроприборов, а также образы Фурье сигналов.

Нейронные сети Хопфилда и Хемминга относятся к классу рекуррентных нейронных сетей и обладают ассо-

циативной (конкретно-адресуемой) памятью. Благодаря своей структуре эти нейросети пригодны для решения задач распознавания образов (паттернов) хранимых в ячейках фундаментальной памяти сети [1, с. 862].

Ниже на рисунке 2 приведена структурная схема нейронной сети Хопфилда.

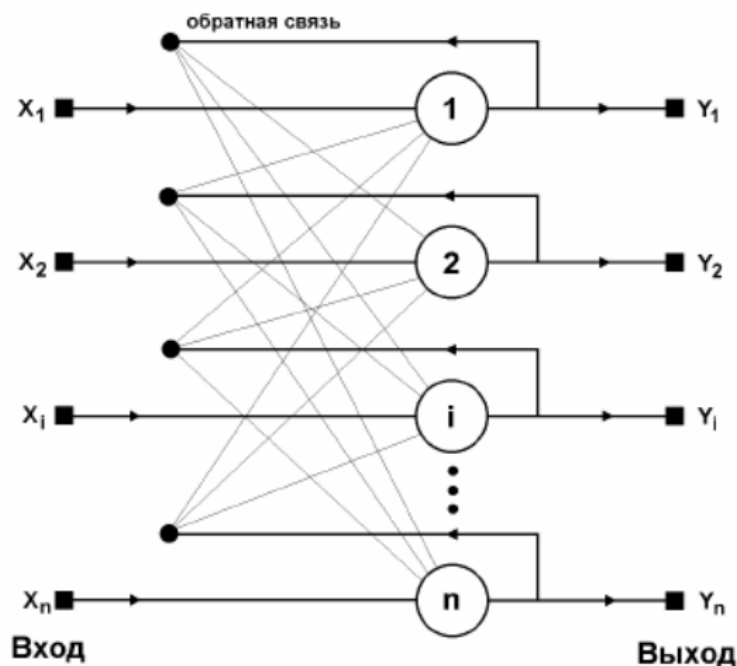


Рис. 2. Структурная схема нейронной сети Хопфилда [1, с. 856]

К преимуществам нейронной сети Хопфилда можно отнести следующее [1, с. 869]:

1. Простая реализация и структура нейронной сети;
2. Высокая скорость обучения.

К недостаткам применения нейронной сети Хопфилда относятся следующие особенности [1, с. 870–875]:

1. Количество запоминаемых паттернов ограничено и прямо пропорционально количеству нейронов в структуре сети;

На рисунке 3 приведена зависимость ёмкости памяти сети от её размера.

2. Ячейки фундаментальной памяти нейронной сети Хопфилда могут быть неустойчивыми;
3. В ходе нахождения наиболее близкого образа могут появляться ложные устойчивые состояния, которые отличаются от ячеек фундаментальной памяти нейросети.

Ниже на рисунке 4 приведена структурная схема нейронной сети Хемминга.

К преимуществам применения нейронной сети Хемминга можно отнести следующие особенности [2, с. 230–232]:

1. Исходя из её структуры, наиболее экономное использование памяти;

2. Меньший объём вычислений в процессе обучения и функционирования сети;

3. На выходе нейросеть выставляет номер того паттерна, чей образ был восстановлен, а не сам паттерн, что может быть удобным при реализации системы мониторинга работы электрооборудования в помещении.

4. В процессе функционирования нейронной сети первый слой нейронов используется только для инициализации начальных состояний его выходов. После чего он исключается из процесса восстановления образа.

К недостаткам нейронной сети Хемминга можно отнести, [2]:

1. Более сложная структура по сравнению с сетью Хопфилда;
2. Данный тип нейронных сетей позволяет работать только с бинарными входными векторами данных, что может усложнить работу с сетью.

Заключение: в результате сравнительного анализа двух рекуррентных нейронных сетей можно сделать вывод, что использование нейронной сети Хемминга для реализации алгоритма поиска паттернов в последовательностях сигналов потребления тока в помещения является наилучшим решением.

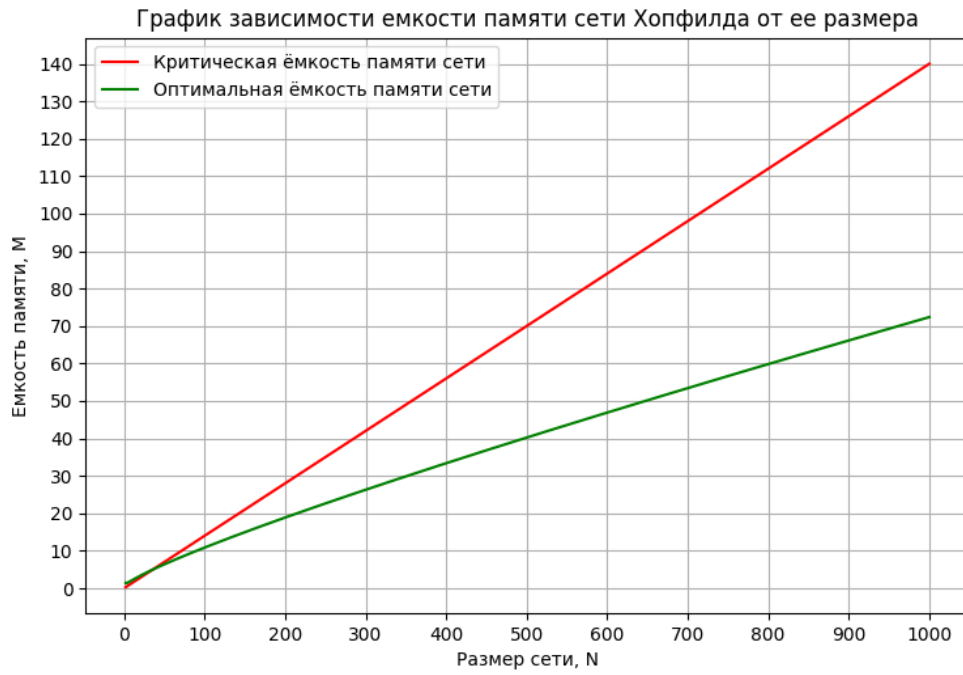


Рис. 3. График зависимости ёмкости памяти нейронной сети Хопфилда от количества в ней нейронов

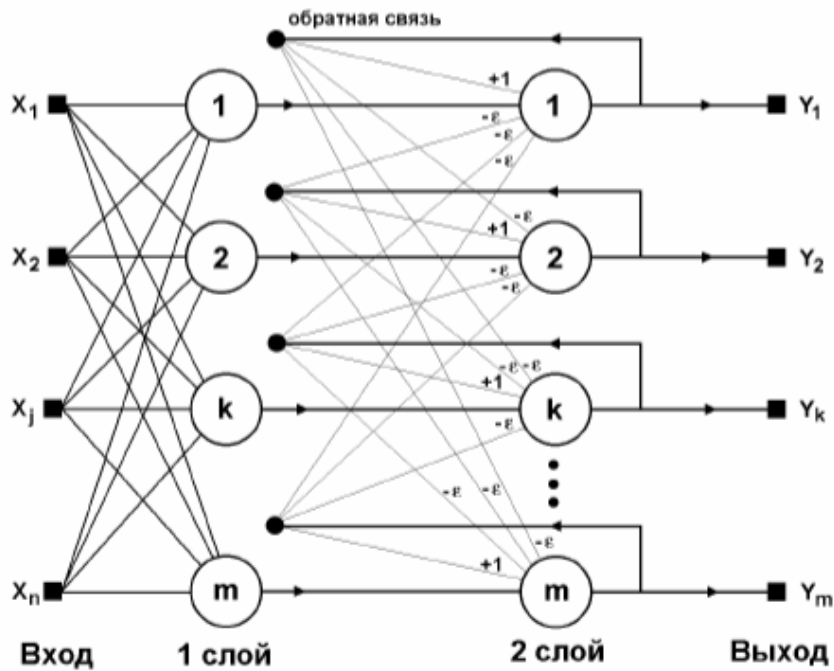


Рис. 4. Структурная схема нейронной сети Хемминга [2, с. 234]

Литература:

1. Хайкин, С. Нейронные сети, полный курс. 2-е изд., испр. М.: Вильямс, 2008. 1103 с.
2. Яхъяева, Г. Э. Нечёткие множества и нейронные сети: учебное пособие. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 316 с.

Изменение скорости движения транспортных средств в зоне стоянки (на примере г. Ташкента)

Маматкулов Музаффар Ташбаевич, старший преподаватель;
Ахраров Аброрбек Мухаммадалиевич, ассистент
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

В данной статье представлен анализ результатов, полученных авторами с помощью изучения уличных сетей города Ташкента в разных улицах города.

Ключевые слова: стоянка, затор, улица, транспортные средства, безопасность, скорость.

Оптимальные решения при проектировании мероприятий по повышению безопасности и организации движения основываются, прежде всего, на данных наблюдений за режимами движения автомобильных потоков по существующей дороге. Накопления таких данных должно быть повседневной задачей работников дорожно-эксплуатационных служб [1].

При изучении режимов движения могут быть применены следующие методы, оправдавшие себя при обследовании дорог, проводившихся Ташкентским автомобильно-дорожным институтом.

Фиксирование наблюдателями при помощи секундомеров продолжительности проезда автомобилями участка известной длины.

Скорость является важнейшей характеристикой транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог. По величине скорости движения можно давать оценку степени обеспечения безопасности движения, комфортабельности и удобства поездки, экономичности движения

Движение транспортных потоков в зонах стоянок можно рассматривать как сложную замкнутую систему «водитель-автомобиль-дорога-пешеход-среда». В этой системе управляющим звеном, влияющим на скорость движения, является водитель. Свои решения относительно скорости движения водитель принимает с учетом других составляющих системы: условий движения (дорожные и погодно-климатические условия), режима движения и наличия других факторов, оказывающие управляющее воздействие. Скорость движения является важнейшей составляющей целевой функций организации дорожного движения в зоне стоянок и с этой целью были проведены исследования скоростных режимов в зоне стоянок.

Для оценки скорости движения часто используется «мгновенная скорость движения». «Мгновенная скорость движения» — это фактическая скорость, измеренная в конкретных створах дороги.

Для определения мгновенных скоростей на участке используются два основных метода. Один из них заключается в измерении времени, затрачиваемого автомобилем на прохождение заданного короткого отрезка дороги, другой — в определении скорости движущегося автомобиля с помощью соответствующих приборов.

Наиболее широко для измерения скоростей используются радары. Действие радарного скоростемера основано на эффекте изменения частоты радиоволн, отраженных от движущихся целей; при этом изменение частоты прямо пропорционально скорости движения этих целей. Разработано несколько моделей радаров, отличающихся между собой лишь некоторыми эксплуатационными характеристиками. Основное преимущество радарных скоростемеров заключается в их компактности и простоте эксплуатации. Гарантируемая точность измерений составляет 3 км/ч [2].

Для измерения скорости используются также киносьемка, 20-канальные самописцы и фотоэлектрические детекторы. Фотографическая техника используется чаще всего в тех случаях, когда необходимо измерить скорость более чем одного потока автомобилей. Она кратко рассматривается в разделе, посвященном исследованию транспортных потоков. [3]

Изучение скоростного режима в зоне стоянок (на экспериментальных участках) показало, что их изменение, в основном, зависит от характера движения транспортных средств. Транспортное средство, которое хочет заехать на стоянку, во-первых, начинает встраиваться в крайнюю правую полосу при этом снижая скорость движения, в дальнейшем оно снижает скорость движения до 5–10 км/ч, иногда вплоть до полной остановки. Автомобили, выезжающие из стоянок, тоже совершают маневр со скоростью 5–10 км/ч, потом сливаются в основной поток. Вот этот режим оказывает соответствующее влияние всему транспортному потоку. Таким же образом изменяется скоростной режим возле около тротуарных стоянок.

В результате были выявлены ареалы скопления движущегося автотранспорта («пробки») и ареалы скопления припаркованных в пределах автомагистралей и улиц автотранспортных средств с разделением их на создающие и, в редких случаях, не создающие помехи движению автотранспорта.

По нашим исследованиям скорость движения в зоне стоянок снижается с 60 км/ч — в среднем до 29 км/ч (рис. 1.2.3.4).

В зоне стоянки по улице Махтумкули на расстоянии 150 метров до стоянки скорость движения составляет 65 км/ч, на расстоянии 100 метров до стоянки скорость составляет

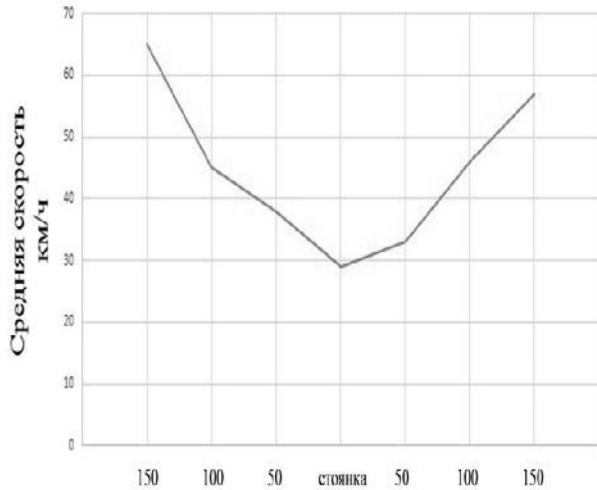


Рис. 1. Распределение скорости движения в зоне стоянок по улице Махтумкули

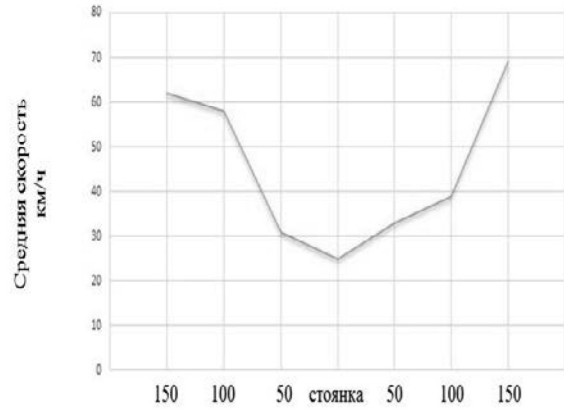


Рис. 2. Распределение скорости движения в зоне стоянок по улице А. Темура

45 км/ч, на расстоянии 50 м скорость составляет 37 км/ч, на стоянке скорость движения составляет 29 км/ч. От стоянки на расстоянии 50 м скорость движения составляет 33 км/ч, на расстоянии 100 м скорость движения составляет 46 км/ч, на расстоянии 150 м скорость движения составляет 56 км/ч.

В зоне стоянки по улице А. Темура на расстоянии 150 метров до стоянки скорость движения составляет 60 км/ч,

на расстоянии 100 метров до стоянки скорость составляет 60 км/ч, на расстоянии 50 м скорость составляет 31 км/ч, на стоянке скорость движения составляет 23 км/ч. От стоянки на расстоянии 50 м скорость движения составляет 33 км/ч, на расстоянии 100 м скорость движения составляет 38 км/ч, на расстоянии 150 м скорость движения составляет 62 км/ч.

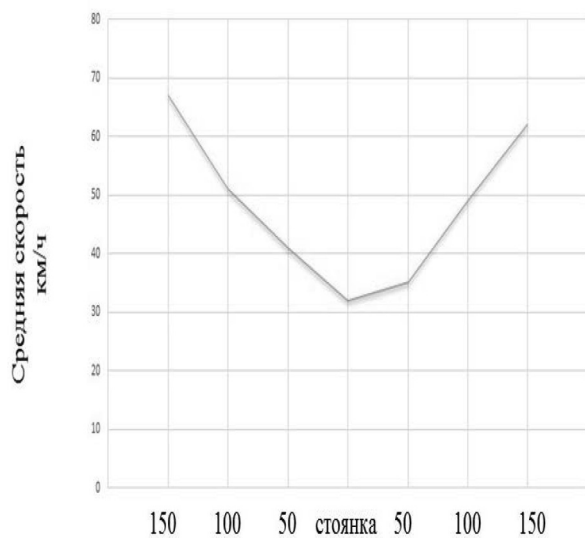


Рис. 3. Распределение скорости движения в зоне стоянок по улице Шахрисабз

В зоне стоянки по улице Шахрисабз на расстоянии 150 метров до стоянки скорость движения составляет 66 км/ч, на расстоянии 100 метров до стоянки скорость составляет 51 км/ч, на расстоянии 50 м скорость составляет 41 км/ч, на стоянке скорость движения составляет 32 км/ч. От стоянки на расстоянии 50 м скорость движения составляет 35 км/ч, на расстоянии 100 м скорость движения составляет 49 км/ч, на расстоянии 150 м скорость движения составляет 62 км/ч.

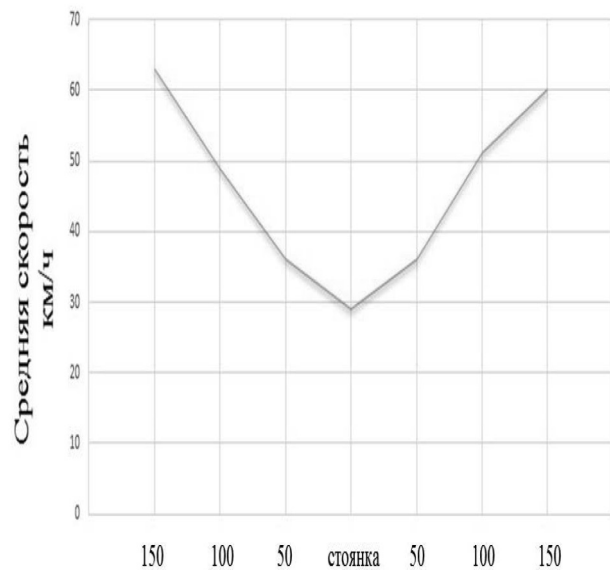


Рис. 4. Распределение скорости движения в зоне стоянок по улице М. Уйгура

В зоне стоянки по улице М. Уйгура на расстоянии 150 метров до стоянки скорость движения составляет 62 км/ч, на расстоянии 100 метров до стоянки скорость составляет 49 км/ч, на расстоянии 50 м скорость составляет 36 км/ч, на стоянке скорость движения составляет 29 км/ч. От стоянки на расстоянии 50 м скорость движения составляет 36 км/ч, на расстоянии 100 м скорость движения составляет 51 км/ч, на расстоянии 150 м скорость движения составляет 60 км/ч.

Исходя из вышеуказанный можно сделать следующие выводы:

— на исследуемых улицах состав транспортных средств составляет: легковой 95–97 %, автобусов — 1,8–2 %, микроавтобусов — 1–2 %, грузовых автомобилей — 0,7–1,7 %;

— была определена плотность 300 м в зоне уличной парковки, плотность увеличилась с 22 авт/км до 120 авт/км до места стоянки, после уличных парковок плотность снизилась до 17 авт/км;

— изменения в рабочие дни могут увеличиться с понедельника по пятницу в 2–2,5 раза меньше по субботним и воскресным дням;

— на стоянке было определено 85 % обеспеченности скорости, где легковые автомобили находились в диапазоне от 60 до 65 км/ч, микроавтобусы — 55–60 км/ч, автобусы — от 40 до 45 км/ч;

— на стоянке были установлены изменения скорости, при этом средняя скорость на подходах к стоянке составляет с 65–70 км/ч, возле стоянки средняя скорость снизилась на 25–30 км/ч.

Литература:

1. Самойлов Д.С., Додин В.А., Руцевский П.В. Организация и безопасность дорожного движения М.: Высшая школа, 1987-156с.
2. Abrorbek Muxammadaliyevich , A. . (2022). TRANSPORT VOSITALARIGA AVTOTURARGOHLARNI TASHKIL ETISH BO‘YICHA XORIJIY TAJRIBA. Scientific Impulse, 1(4), 760–763. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/1826>
3. Оценка риска аварийности в дорожном движении методом аналитической иерархии / Д. М. Имамалиев, А. И. у. Холиков, А. А. Терпак, А. М. Ахраров // НАУКА, ОБЩЕСТВО, ИННОВАЦИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННЫХ исследований : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 мая 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 40-44. – EDN ORYNEF.

Наличие запасов серы в Узбекистане

Маматмунинов Алишер Туракулович, ассистент;

Тухтаев Матчон Бекчанович, ассистент;

Исаев Жахонгир Азамат угли, ассистент

Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

В данной статье представлена информация о запасах серы, которая является местным сырьем, в Узбекистане. Сера является одним из основных сырьевых материалов для приготовления асфальтобетонной смеси. В этой статье представлена информация о наличии запасов серы, производительности заводов по переработке серы и планах на будущее по производству серы. Кроме того, имеются сведения о получении гранул из серы.

Ключевые слова: сера, битум, серобитум, сероасфальтобетон.

Сырая сера используется как местное сырье. В настоящее время в Узбекистане имеются большие запасы нефтяных остатков, т. е. непереработанной серы. С одной стороны, это предотвращает загрязнение окружающей среды. С другой стороны, непереработанная сера считается основной частью научной работы. Основные запасы местного сырья перерабатываются на «Мубаракском газоперерабатывающем заводе» в Кашкадарьинской области и на «Жаркурганском нефтеперерабатывающем заводе» в Сурхандарьинской области. Также имеется специальное постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан по переработке серы.

Решение об утверждении ТЭО инвестиционного проекта «Компенсация мощностей выводимой из эксплуатации установки по извлечению серы Мубаракского ГПЗ».

Путем глубокой переработки ресурсов природного газа в соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации Инвестиционной про-

граммы Республики Узбекистан на 2020–2022 годы» от 9 января 2020 года PQ 4563 В целях обеспечения потребителей природным газом в соответствии с установленными нормами и требованиями, а также для обеспечения снижения количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду, Кабинет Министров постановляет:

1. Технические условия инвестиционного проекта «Компенсация мощности выведенной из эксплуатации установки извлечения серы на Мубаракском ГПЗ» общей стоимостью 135,836 млн долларов США, планируемый к запуску АО «Узбекнефтегаз» в IV квартале 2022 г. — пусть будет принято к сведению, что экономическое обоснование разработано.

2. Утвердить основные технико-экономические показатели ТЭО инвестиционного проекта «Компенсация мощности выводимого из эксплуатации сероуловителя Мубаракского ГПЗ» согласно приложению.

3. Министр энергетики Республики Узбекистан А. С. Султанов и председатель правления АО «Узбекнефтегаз» М. Р. Пусть Абдуллаев ответит.

Согласно этому решению переработка серы в Узбекистане будет развиваться на высоком уровне.



Рис. 1. Производство серы на Мубаракском газоперерабатывающем заводе

В настоящее время на территории Узбекистана хорошо развивается переработка серы. Примером тому является Мубаракский газоперерабатывающий завод в Кашкадарьинской области.

Установка по извлечению серы Мубаракского газоперерабатывающего завода была введена в эксплуатацию в 1973 году, годовая мощность установки по производству серы составляет 34 500 тонн. В настоящее время на этом заводе помимо переработки газа планируется начать пе-

реработку серы. Для реализации этой работы завод разработал новый проект. Стоимость проекта составляет 9,4 миллиона долларов. Новые мощности позволяют увеличить производство серы до 80 тыс. тонн.

Завод может производить 80 000 тонн серы в год. При этом особое внимание уделяется соответствию продукции международным стандартам, так как большую ее часть планируется экспортировать.



Рис. 2. Вторичная сера с завода по переработке серы

В последние годы сера стала очень популярным продуктом, особенно среди производителей минеральных удобрений и строительных материалов. Эти два направления сегодня активно развиваются в Узбекистане, при этом производители вынуждены использовать для своих нужд импортное сырье, что удорожает конечный продукт. Однако недавно им была предоставлена альтернатива в виде сернистых окатышей Мубаракского ГПЗ. В ближайшие годы компания планирует реализовать крупный проект по строительству нового завода по извлечению серы из кислых газов общей стоимостью более 260 миллионов долларов. Сейчас специалисты завершат разработку

проектной документации. Установка сможет производить 280 000 тонн серы в год.

Мубаракский газоперерабатывающий завод построен в 1972 году в Кашкадарьинской области. Сера с Мубаракского газоперерабатывающего завода стоит дешево. Его перепрофилирование и использование в различных областях принесет большую пользу. Также можно модифицировать серу и использовать ее для асфальтобетонного покрытия. В условиях Узбекистана это большой шаг в развитии автомобильных дорог. В настоящее время в нашей стране не строятся асфальтобетонные дороги. 1 тонна переработанной серы в Узбекистане стоит 700 000 сумов [2].

Литература:

1. Васильев Юрий Эммануилович, Мотин Николай Васильевич, Пекарь Светлана Сергеевна, Шубин Александр Николаевич, Якоби Василий Вильгельмович, «Способ получения модифицированной серы». Патент. Москва, Ленинградский пр-кт, 64, МАДИ, 30.08.2013.
2. www.uzneftegaz.uz.

Оптимизация цеховых трансформаторных подстанций

Нурашев Раимбек Абилькаирович, студент магистратуры;
Проценко Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент
Самарский государственный технический университет

В статье рассматривается оптимизация числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций за счет применения низковольтных линий и компенсирующих устройств.

Ключевые слова: оптимизация, система электроснабжения, трансформаторные подстанции, компенсирующие устройства.

Эффективность использования электроэнергии — важнейшая часть обеспечения энергетической безопасности страны. Валовой внутренний продукт и комфортность жизни определяются электропотреблением, производительность труда — электровооруженностью. Рациональное увеличение потребления электроэнергии на душу населения актуально для России, где годовое электропотребление вдвое ниже, чем в США. Уровень же удельных и общих расходов электроэнергии недопустимо высок практически на все виды выпускаемой продукции. Энергоемкость национального дохода в 2–4 раза выше, чем в развитых странах [1].

На каждом этапе проектирования и эксплуатации системы электроснабжения, так или иначе, постоянно приходится осуществлять сравнение некоторого множества вариантов допустимых решений. С этой целью производится технико-экономический расчет для выбора наиболее оптимального варианта — задача оптимизации. При расчете учитываются отчисления от капитальных затрат на электроустановки и стоимости годовых потерь электроэнергии в них.

В качестве показателя, по величине которого будет оцениваться оптимальность решения, критерием оптимальности, принимается экономический критерий, представляющий собой приведенные затраты на реализацию поставленной задачи. При заданной или ограниченной величине указанных затрат экономический критерий выражается в получении максимальной прибыли [2].

Система электроснабжения — это совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электроэнергией. Она включает сети напряжения до 1000В и выше 1000В, связанные между собой трансформаторными подстанциями (ТП). В проектах электроснабжения и электрооборудования промышленных объектов большое внимание уделяется электрическим сетям различных напряжений, с помощью которых осуществляется связь электроприемников с источниками питания (ИП). Принятая схема сети устанавливает ее параметры и конфигурацию, определяющую взаимное расположение линий и трансформаторных подстанций, и оказывает существенное влияние на основные технико-экономические показатели СЭС.

Число и мощность трансформаторов предприятия обычно определяются с учетом компенсации реактивной мощности. Поэтому технико-экономическому сравнению подлежат схемы внутриводского электроснабжения, использующие как однитрансформаторные, так и двухтрансформаторные подстанции. Сравнимые варианты должны быть простыми и учитывать современные тенденции и принципы построения СЭС. Кабельные линии необходимо прокладывать по кратчайшим трассам, вдоль стен зданий и инженерных коммуникаций. Расположение РП и ТП должно быть таким, чтобы исключались обратные потоки электроэнергии. Следует также выявить наиболее ответственных потребителей и обеспечить им соответствующее резервирование по сети 6–10 или до 1 кВ [3].

Учитывая, что общие затраты — это сумма затрат на ЛЭП и ТП, получаем типичную задачу оптимизации: найти такой вариант расстановки и мощности ТП, при котором общие затраты минимальны.

Упрощенная математическая формулировка этой задачи выглядит следующим образом [4]:

$$ZA = \sum_i \sum_j Z_{ij} \cdot X_{ij} + \sum_j B_{pj} = \min,$$

при соблюдении ограничений

$$\sum_j X_{ij} = 1 \forall i \in Mn$$

$$\sum_i S_{i \cdot X_{ij}} - S_{pj} \leq 0 \forall j \in Mm$$

где $Mn = \{i = 1, 2 \dots n\}$ — индексное множество порядковых номеров ЭП;

$Mm = \{j = 1, 2 \dots m\}$ — индексное множество мест возможного размещения ТП;

Z_{ij} — приведенные затраты на передачу электроэнергии от j-того источника до i-того ЭП;

B_{ij} — приведенные затраты, соответствующие размещению на j-том месте ТП p-того типоразмера;

X_{ij} — искомая булева (возможны значения — 0,1) переменная, соответствующая связи i-того ЭП с j-той ТП;

S_i — расчетная мощность i-того ЭП;

S_{pj} — располагаемая мощность j-той ТП p-того типоразмера.

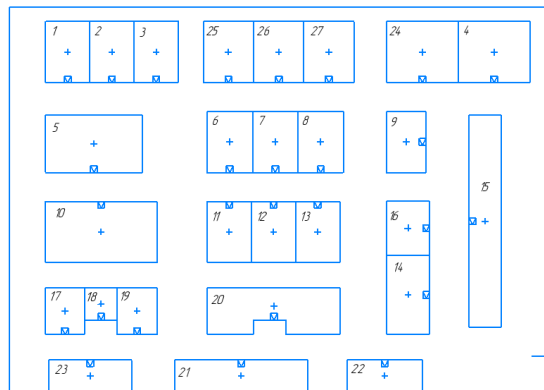


Рис. 1. Генплан завода с расположением участков и ТП

Поиск оптимального варианта происходит следующим образом.

Алгоритм полного перебора начинается с максимального количества ТП. Но схема, где предусмотрена установка ТП на каждом участке, не выгодна в технико-экономическом плане, трансформаторы маломощных цехов попросту не загружены и работают практически на холостом ходу. В таком случае принимается решение запитать участок по низковольтной линии от подстанции другого участка.

Поскольку расчетные затраты состоят из приведенных затрат на ЛЭП, ТП и КУ, то они будут снижаться вследствие уменьшения приведенных затрат ТП за счет уменьшения их общего количества, но при этом и возрастать из-за возникших затрат на новые низковольтные линии. В этом и заключается задача оптимизации, найти вариант «золотой середины», перебрать все варианты и выявить,

в каких цехах подвод низковольтных линий обойдется дешевле собственной КТП.

Следовательно, следующие варианты имеют меньшее количество ТП, т. е. в цехах с малой нагрузкой они исключаются и питание поступает от ТП другого цеха. Таким образом, происходит перебор сочетаний, и здесь из всех сочетаний 27 по 3 ищутся сочетания с наименьшими приведенными затратами. Маломощные ЭП подключаются поочередно к разным ТП после чего происходит сравнение затрат, к какому участку его выгоднее всего подключить. К примеру, цех под номером 14 дешевле всего присоединить к участкам 16 или 22. Или же если рассмотреть участки 1, 2 и 3, то здесь явно выгоднее каких-то два из них объединить и поставить одну ТП на два цеха, нежели сооружать для каждой отдельно.

Полученный результат — оптимизированная система электроснабжения:

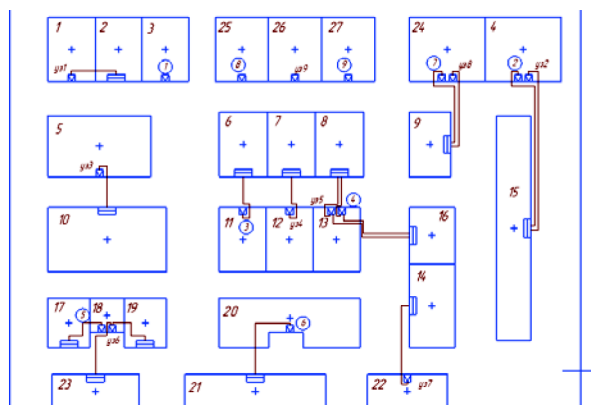


Рис. 2. Итоговый генплан завода

Вдобавок к этому, проанализированы варианты размещения КУ: на шинах высокого и низкого напряжения.

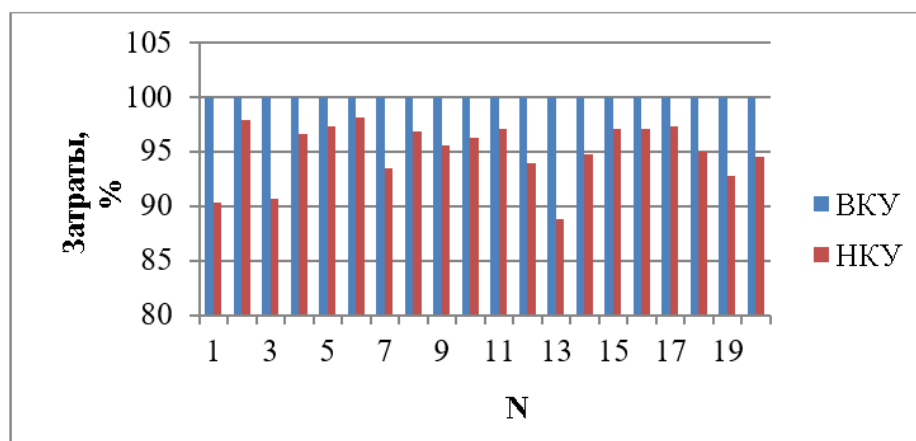


Рис. 3. Диаграмма приведенных затрат КУ

Несмотря на свою дороговизну, низковольтные КУ являются более оптимальным решением, в среднем общие затраты с применением низковольтных КУ меньше на 5–10 %. Снижение общих затрат получаем за счет умень-

шения потока реактивной мощности на стороне высокого напряжения, что приводит к разгрузке трансформаторов и высоковольтных кабельных линий.

Весь расчет выполнен средствами программы EXCEL.

Литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений. / Б. И. Кудрин. — М.: Интермет Инжиниринг, 2006. — 672 с.
2. Костин, В. Н. Оптимизационные задачи энергетики: Учеб. пособие. — СПб.: СЗТУ, 2003. — 120 с
3. Радкевич, В. Н. Проектирование систем электроснабжения: Учеб. пособие. — Мн.: НПООО «ПИОН», 2001. — 292 с
4. Гордиевский, И. Г. Критериальный анализ некоторых технико-экономических задач энергетики. / И. Г. Гордиевский. — М.: Высшая школа, 2002. — 352 с.

Использование искусственных нейронных сетей для их применения в существующих и перспективных радиосистемах: тематическое исследование

Светашов Александр Константинович, аспирант
Московский технический университет связи и информатики

В статье в общем виде рассмотрена проблема применения искусственных нейронных сетей для обеспечения необходимого качества работы различных радиосистем и/или их совокупностей, включая их электромагнитную совместимость (ЭМС). Актуальность данного исследования обусловлена, в частности, быстро возрастающим количеством радиоэлектронных средств (РЭС), что влечёт за собой интенсификацию использования радиочастотного ресурса и ростом связанных с этим проблем. Одним из перспективных путей решения задач, связанных с управлением радиочастотным ресурсом, используемым различными радиослужбами, является использование искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, нечёткая логика, интеллектуальный анализ.

Введение

Стремительно увеличивающееся количество радиоэлектронных средств (далее РЭС) и разнообразия радиосистем вызывает усложнение проблемы обеспечения требуемого качества их работы.

Для надёжной передачи информации в радиосетях и быстрого развития новых технологий необходимо обеспечивать оперативное решение множества задач, включая распределение радиочастотного ресурса, анализ нагрузок в мобильных сетях, прогнозирование потоков трафика данных, обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС), различных радиосистем в динамическом режиме.

Одним из возможных решений данной проблемы является использование искусственных нейронных сетей (англ. Artificial Neural Networks), которые благодаря своей способности к обучению и самообучению позволяют решать широкий спектр задач.

Краткие сведения о развитии искусственных нейронных сетей.

Искусственная нейронная сеть (далее по тексту ИНС) представляет собой совокупность линейных или нелинейных искусственных нейронов, соединённых между собой посредством весовых коэффициентов.

По определению, данному одним из пионеров использования ИНС Саймоном Хайкиным, нейронная сеть представляет собой «громандый распределительный параллельный процессор, состоящий из элементарных единиц обработки информации, накапливающих экспериментальные знания и предоставляющих их для последующей обработки». [1]. В качестве видов обрабатываемой информации могут использоваться речь, изображение, радиосигналы и пр.

Основными элементами ИНС являются искусственные нейроны, представляющие собой имитационную модель биологических нейронов и так же состоящие из групп синапсов — входных связей,

Математически искусственный описывается взвешенной суммой входных значений обрабатываемых величин (ячейка нейрона):

$$y = \phi\left(\sum_{i=1}^n x_i w_i\right) \quad (1)$$

где

ϕ — функция активации,

x_i — сигналы на входе,

w_i — веса этих сигналов (синапсы).

Суть функции активации заключается в сравнении входного сигнала с заданным порогом. Простейшая функция активации — т.н. функция единичного скачка или функция Хевисайда, описываемая следующим выражением:

$$\begin{aligned} y &= 1, x \geq 0 \\ y &= 0, x < 0 \end{aligned} \quad (2)$$

В зависимости от поставленной задачи, при построении ИНС могут использоваться различные функции активации, расширяющие возможности применения ИНС в инфокоммуникационных технологиях.

Искусственные нейронные сети получили своё применение в начале 21 века как одного из перспективных методов обработки видео и фото данных. Технология нейросетевого моделирования также используется и для позиционирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), беспилотных автомобилей, а также в целях повышения безопасности в местах массового скопления людей (аэропорты, метрополитен и т. д.).

Прорывом в развитии моделирования ИНС послужила статья американского математика Л. Заде. Так в своей статье 1973 г. он предложил новое направление в математической логике — нечёткую логику, при помощи которой можно решать широкий спектр задач, не привязанных к традиционной «жёсткой» математике [2].

В теории нечётких множеств принадлежность элемента x к некоторому множеству A описывается характеристической функцией [3]:

$$\begin{aligned} \mu_A^*(x) &= 1, x \in A \\ \mu_A^*(x) &= 0, x \notin A \end{aligned} \quad (2)$$

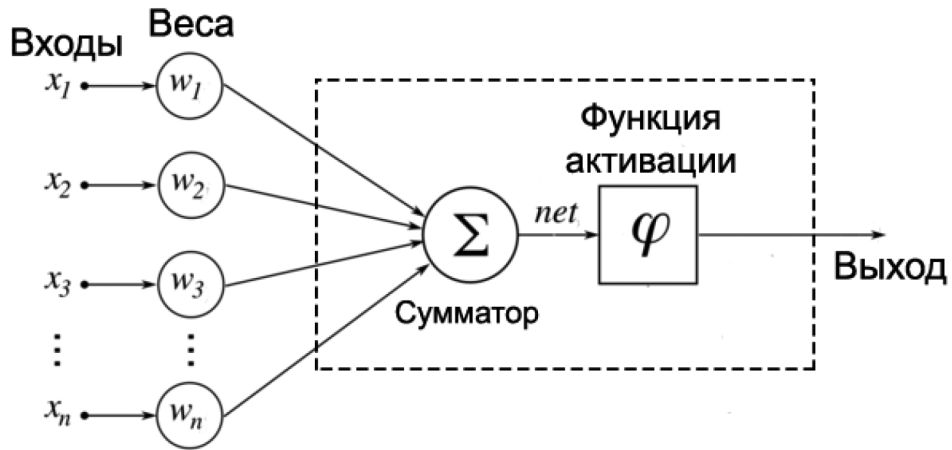


Рис. 1. Модель искусственного нейрона

где $\mu_A(x)$ — характеристическая функция принадлежности числа x множества A пространства R .

Графическое изображение функции принадлежности изображено на рисунке 2.

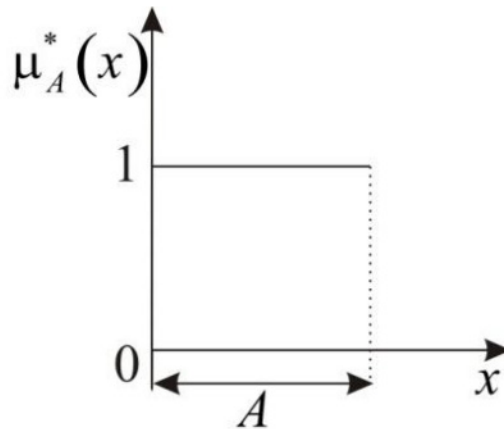


Рис. 2. Изображение функции принадлежности в теории чётких множеств

Для теории нечётких множеств условие принадлежности числа x множества A приобретает вид: [3]

$$\mu_A(x) \in [0,1] \subset R \quad (3), \text{ где}$$

$\mu_A(x)$ — одномерная функция принадлежности
Графически, функция принадлежности чисел x_1 и x_2 для нечётких множеств изображается следующим образом:

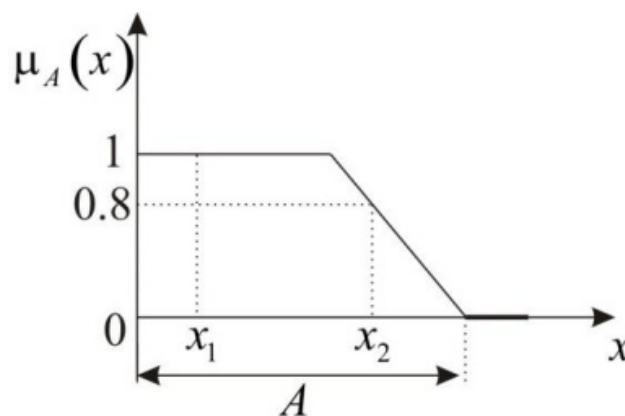


Рис. 3. Изображение функции принадлежности в нечётких множествах

Далее, исходя из теории нечётких множеств, делается вывод о степени принадлежности чисел. Т. е. x_1 полностью принадлежит множеству А, x_2 — частично, с весом 0.8

Л. Заде ввёл новый вид переменной — лингвистическую, которую можно описать при помощи нечётких множеств. В качестве примера функции активации лингвистической переменной можно привести значение возраста человека: «старый», «молодой». Тот же самый подход можно применить и касательно влияния помехового сигнала на полезный: уровень помехи может быть определён как «высокий», «средний» и «низкий».

В итоге благодаря Заде был создан абсолютно новый аппарат, при помощи которого можно было описать взаимодействие между искусственными нейронами, включая нечёткость и неопределённость выражений.

Немаловажный вклад в развитие нечёткой логики и теории нейросетей внесли американский математик и логик Р. Смаллиан, описавший в своей монографии 1961 г. «Теория формальных систем» метод решения задачи Гёделя, расширивший использование формальной логики [4], а также создавший множество логических загадок и парадоксов, многие из которых могут использоваться в качестве обучения ИНС и ИИ.

Развитию ИНС в СССР и РФ посвятили советские и российские учёные А. И. Галушкин [5], написавший многотомный труд о нейрокомпьютерах, и В. В. Круглов [6].

К более поздним исследованиям, посвящённым использованию нейросетей в различных областях промышленности, можно отнести работы американского про-

фессора в области компьютерной инженерии Дональда Вунша, а также работы японского учёного и специалиста по нейросетям Кунихико Фукушимы [7]. Так основным вкладом японского специалиста в развитии нейросетей можно считать создание неоконечного нейрона для распознавания образов, получившего наибольшее применение в качестве метода по распознаванию почерка.

Использование нейросетей в качестве метода для обеспечения и управления ЭМС впервые начало рассматриваться в начале 2000х. Так в статье Дональда Вунша и Хюсейна Гюксу 2001 года, описывалась нейросеть для интеллектуального анализа и предсказания обеспечения ЭМС на основе метода конечных разностей во временной области (англ. FDTD) [8].

Нелинейные искусственные нейроны, составляющие основу любой ИНС, являются важнейшим аспектом — в особенности для моделирования нелинейных процессов (голос, передача радиосигнала и т. д.)

Искусственные нейросети имеют способность к обучению и самообучению, что может найти своё применение для работы в нестационарных процессах, для которых необходимо создавать «нейронные сети, изменяющие синоптические веса в реальном времени» [1]. Пример такого использования системы связи между беспилотными машинами V2V (от англ. Vehicle-to-vehicle) и между абонентскими устройствами — D2D (от англ. Device-to-device), которые являются одними из ключевых технологий в системах связи 5-го и последующих поколений [9].

Современные исследования в области ИНС

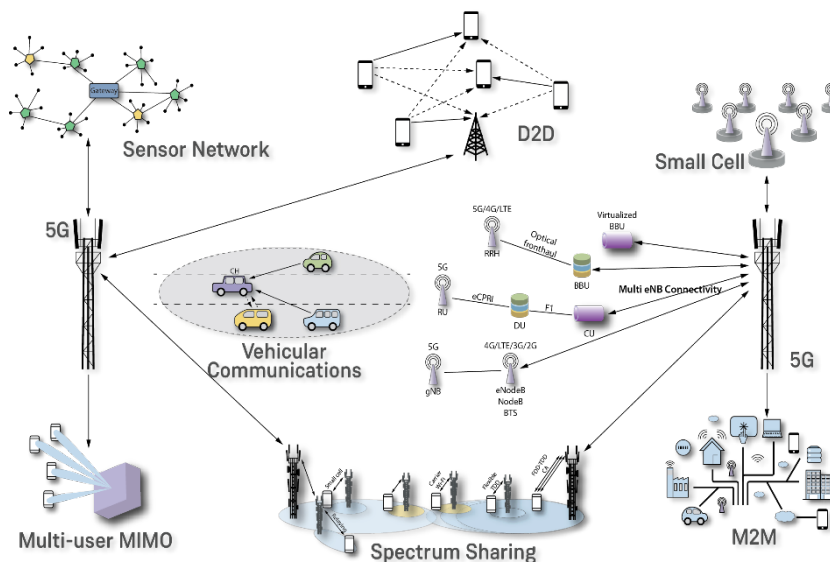


Рис. 4. Инфраструктура инфокоммуникаций 5-го поколения (5G) [9]

Основным импульсом к развитию ИНС в сфере инфокоммуникаций послужило создание нового стандарта пятого поколения (5G). В 2015 году МСЭ разработал план научно-исследовательских работ по развитию инфокоммуникационных технологий и создание новой инфраструктуры, получивший название «ИМТ-2020» или 5G

(Рисунок 4). В том же году фокус-группа консорциума 3GPP определила следующие ключевые направления технологического развития систем связи пятого поколения [10]:

— новый радиоинтерфейс New Radio (5G NR) с радиочастотным диапазоном до 100 ГГц;

- использование многоэлементных фазированных антенных решёток (от 125 до 256 элементов), получившее своё название Massive-MIMO;

- использование неортогональной модуляции сигнала (N-OFDM)

- использование сверхшироконаправленных антенн (ELAA).

По оценкам исследователей [11], система связи пятого поколения будет включать в себя набор из существующих технологий (OFDM, QAM, MIMO и др.), так и добавлением новых технологических решения для повышения качества передаваемых сигналов (Massive-MIMO, Multi-user MIMO), повышения помехоустойчивости и улучшения доступности предоставляемой информации пользователям (D2D, V2V и пр.).

Развитие новых технологий неизбежно сталкивается с проблемами их реализации, т. к. при развёртывании новых радиосистем и сетей связи необходимо учитывать электромагнитную совместимость с уже существующими инфокоммуникационными технологиями. Так, к примеру, при развёртывании новой сети подвижной связи необходимо спрогнозировать необходимое количество и конфигурацию совокупности базовых станций. Для оптимизации решения данной задачи возможно использование ИНС.

Нейронные сети находят своё применение и в беспроводных сетях радиодоступа высокой плотности таких как Wi-Fi, WLAN, VLAN. Так, например, сети радиодоступа Wi-Fi требуют в современных реалиях особым образом построенной инфраструктуры, приводящей к возрастанию усложнения распределения радиоресурса. Применению ИНС в системах радиодоступа посвящена статья О. Ю. Казьмина и О. А. Симониной [12]. В ней авторы предлагают алгоритм интеллектуального управления ЭМО для сетей радиодоступа Wi-Fi, основанный на нечёткой логике.

Описывая перспективы применения алгоритма, авторы формируют задачу обеспечения ЭМС, в виде поиска оптимальных режимов работы устройств сети радиодоступа: [12]

$$P = K_D \cap K_F \cap K_T(4), \text{ где}$$

P — критерий обеспечения ЭМС, представляющие собой наилучший режим работы устройства

K_D — подмножество критериев эффективной работы устройств в пространстве;

K_F — подмножество критериев эффективной работы устройств по частоте;

K_T — подмножество критериев эффективной работы устройств во временной области.

Первый этап алгоритма осуществляет опрос всех точек радиодоступа (англ. Access Point, AP) с целью определения индикатора мощности принятого сигнала (англ. Received Signal Strength Indicator, RSSI). При выявлении низкой мощности передаваемого сигнала на AP_k запускается процедура повышения мощности соответствующего сигнала

и далее следует повторный опрос всех абонентских терминалов.

Второй этап алгоритма формирует базу данных для обучения нейронной сети. Сама база данных представляет собой показатели используемого трафика каждого абонентского устройства, далее происходит процесс обучения ИНС.

Завершающий этап работы алгоритма использует полученные данные после обучения ИНС для управления показателями мощности сигнала на каждой точке доступа, а также обеспечения необходимых показателей RSSI абонентских устройств.

Как отмечают авторы, данный алгоритм позволяет учитывать как взаимное влияние всех точек радиодоступа друг на друга, так и производить измерения качества связи на абонентских терминалах.

Немаловажной задачей в инфокоммуникациях является обеспечение маршрутизации в сетях связи различного назначения, относящейся к классу комбинаторно-оптимизационных задач [12]. Решение задач выбора оптимального маршрута, разработки плана работы сети, разработки алгоритмов оптимального приёма также возможно с применением ИНС. Возрастающее количество абонентских устройств, которым необходимо обеспечивать надёжную передачу данных обуславливает необходимость использования ИНС при построении различных сетей связи. Первой попыткой использовать ИНС Хопфилда для снижения временных затрат на поиск оптимального маршрута получила свое название «Задача о коммивояжере» [13].

В качестве возможного алгоритма прогнозирования маршрутизации в [14] приведён пример использования нейронной сети Хэмминга, являющейся сравнительно простой в реализации и позволяющей использовать её в задачах нахождения кратчайшего расстояния для быстрой передачи мобильного трафика.

Суть работы ИНС заключается в нахождении расстояния Хэмминга — минимальной разницы между двумя битовыми последовательностями (бинарными векторами). ИНС состоит из двух слоёв каждый из которых имеет по m нейронов. Нейроны первого слоя включают в себя n синапсов, соединённых со входами самой сети и образующими таким образом фиктивный нулевой слой. Связи нейронов второго слоя представляют собой ингибиторные (отрицательно обратные) синаптические связи. Единственный синапс с положительной обратной связью соединён с его же собственным аксоном. Далее сеть после её обучения сравнивает входной сигнал с полученным минимальным расстоянием Хэмминга и, как итог, принимает решение об активизации выходного сигнала, соответствующего выбранному образцу. Изображение ИНС Хэмминга представлено на Рисунке 5 [13, 14].

Модель управления сетью передачи трафика данных, базируемая на основе ИНС Хэмминга, представленная в [14] может позволить более точно проводить прогнозы

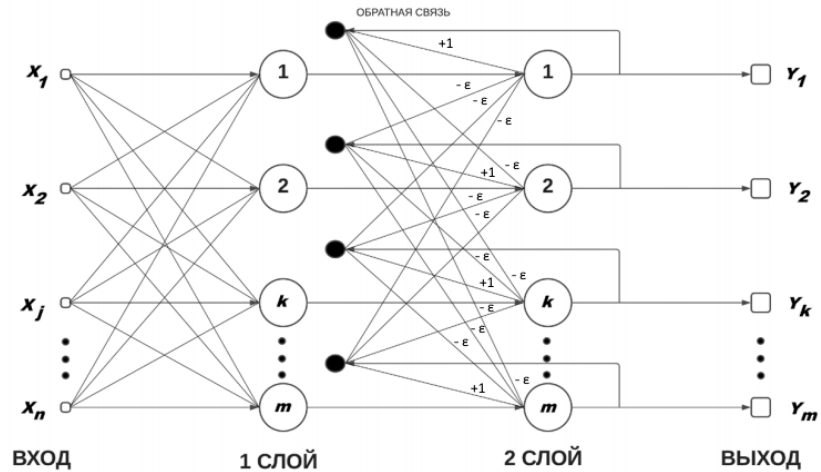


Рис. 5. Нейронная сеть Хэмминга

перемещения абонентов мобильных сетей, а также производить точные расчёты мощности сигналов.

Использование ИНС находит своё применение и в системах когнитивного радио. Важной особенностью системы когнитивного радио является интеллектуальное определение видов модуляции обрабатываемых сигналов. Для решения этой задачи может быть использован многослойный перцептрон при использовании. Так, в работе [15] описано применение ИНС на основе радиально-базисных функций (РБФ-сети), в основе которых лежит использование положения Байесовской теории вероятностей — «для каждого источника радиосигнала можно принять решение на основе наиболее вероятного класса источников из тех, к которым мог бы принадлежать этот источник». В качестве функции активации у РБФ-сетей выступают радиально-базисные функции, такие, как, например:

$$f(x) = \exp\left(\frac{-x^2}{\sigma^2}\right) \tag{4}$$

где x — некоторый признак исследуемого объекта/класса либо набор признаков;

σ — параметр, задающий ширину базисной функции.

Главное достоинством РБФ-сетей заключается в их вычислительной мощности, которая, в свою очередь, линейно зависима по отношению к размерности признаков исследуемых радиосигналов, равно как и по отношению к числу образцовых сигналов в обучении.

Возможности использования ИНС в задачах обеспечения ЭМС.

Одной из ключевых задач обеспечения ЭМС является борьба с помехами, вызванными влиянием мешающего сигнала (либо их совокупности). Её решение возможно с использованием прогностических моделей на основе различных ИНС при статистическом анализе помех, описанном в [17]. На Рис. 6 представлена двумерная модель векторного анализа влияния помехи ξ на результирующий сигнал x .

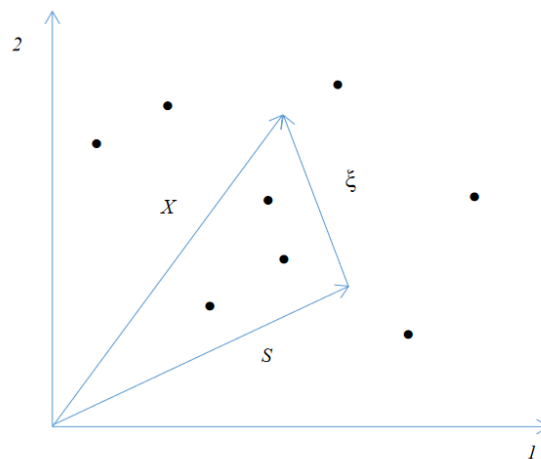


Рис. 6. Двумерная модель положения векторов сигнала x и помехи

Полезный сигнал $s(t)$ представлен вектором в пространстве сигналов S , а помеха в виде случайного процесса $\xi(t)$. Разбросанные случайным образом точки соответствуют различным реализациям конца вектора помехи ξ .

Другое возможное применение ИНС заключается в их использовании на этапе проектирования сетей подвижной радиосвязи [12]. Так, к примеру, прогностические модели на основе ИНС могут способствовать определению оптимального количества базовых станций (БС), необходимых для развёртывания сети, а также рассчитывать возможные зоны покрытия и прогнозировать количество отказов в обслуживании.

Применение ИНС для прогнозирования напряжённости поля в точке расположения заданной БС может

способствовать устранению недостатков эмпирических формул, по которым производятся расчёты сегодня.

Вывод

Из проведенного обзора следует, что ИНС уже сегодня имеют перспективы применения для решения ряда задач. Благодаря своим преимуществам, в числе которых адаптивность и обучаемость, ИНС могут применяться в качестве моделей предсказания обеспечения электромагнитной совместимости, прогнозирования распределения количества базовых станций создания новых инфокоммуникационных радиосистем, обеспечения ЭМС радиосистем, а также для управления кластерами дронов и беспилотных автомобилей и в качестве регуляторов трафика данных в мобильных сетях.

Литература:

1. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: пер. с англ. / М.: Издательский дом «Вильямс», 2006 г.
2. L. Zadeh. A Fuzzy-Set-Theoretic Interpretation of Linguistic Hedges/ Journal of Cybernetics. Taylor & Francis. 2 (3): 4–34.
3. Демидова, Г. Л. Лукичев Д. В. Регуляторы на основе нечеткой логики в системах управления техническими объектами. Учебное пособие / СПб: Университет ИТМО, 2017 г.
4. R. Smullyan. Theory of Formal Systems. Princeton University Press. Princeton. 1961
5. А. И. Галушкин. Нейронные сети: основы теории/ М.: Горячая-линия телеком, 2010. — 496 с.
6. Круглов, М. И. Длин, Р. Ю. Голунов. Нечёткая логика и нейронные сети/ М.: Физматлит, 2001. — 22
7. K. Fukushima. Neocognitron. A self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition unaffected by shift in position. Biological Cybernetics. 1980. — 36 (4): 193–202.
8. B. H. Göksu, D. C. Wunsch II. Neural networks applied to electromagnetic compatibility (EMC) simulations. Artificial Neural Networks and Neural Information Processing — ICANN/ICONIP 2003 pp 1057–1063
9. 5G Infrastructure. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.achronix.com/application/5g-infrastructure>
10. МСЭ. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/imt-2020/Pages/default.aspx>
11. В. Г. Скрышников, Д. А. Пальцин, Е. Е. Девяткин. Особенности оценки условий ЭМС для сетей 5G/IMT-2020. Электросвязь. Т.5, 2019 г.
12. О. Ю. Казьмин, О. А. Симонина. Использование нейронных сетей для решения задачи оптимизации электромагнитной обстановки в сетях радиодоступа. Труды учебных заведений связи. Т.7, № 3, 2021 г.
13. В. И. Комашинский, Д. А. Смирнов. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи / М.: Горячая линия — Телеком, 2003. — 94 с.
14. С. Р. Романов. Концепция управления сетью передачи данных на основе самообучающихся систем. Труды научно-исследовательского института радио. № 1–2, 2020 г.
15. С. С. Аджемов, Н. В. Кленов, М. В. Терешонок, Д. С. Чиров. Использование искусственных нейронных сетей для классификации источников сигналов в системах когнитивного радио. Программирование, № 3, 2016 г. , с 3–11.
16. С. С. Аджемов, М. В. Терешонок, Д. С. Чиров. Распознавание видов цифровой модуляции радиосигналов с использованием нейронных сетей. ВМУ. Серия 3. Физика. Астрономия. № 1 2015 г.
17. А. А. Харкевич. Борьба с помехами / М.: Издательство «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. 1965 г. 276 с.

Обоснование размеров рыхлительных и стрельчатых лап для сплошной обработки почвы

Чандыров Оразмырат, преподаватель;
Халимов Вепа, преподаватель;
Худияров Бахадыр Юсупович, преподаватель;
Розметова Барчиная Шухратовна, студент

Туркменский сельскохозяйственный институт Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды (г. Дашогуз)

Показателями качества работы рыхлительных и стрельчатых лап для сплошной обработки почвы является степень рыхления почвы, гребнистость получаемой поверхности и степень уничтожения сорной растительности.

Ключевые слова: угол раствора, крошащая способность, угол наклона, радиус профиля.

Культиваторы для сплошного рыхления почвы применяются для поверхностной обработки почвы на глубину до 16 см, для глубокой обработки на 30–40 см в дополнение к плужной обработке. Рыхлительные оборотные лапы в виде загнутого и заостренного зуба устанавливаются на культиваторах-рыхлителях (рис. 1).

Профиль лапы определяется шириной захвата, углом наклона к горизонту, углом раствора лезвия, вылетом и радиусом очертания рабочей поверхности. Ширину лапы выбирают в пределах 40–60 мм, в зависимости от глубины рыхления и расстановки на культиваторе. Угол раствора лезвия должен быть 60–80°, радиус профиля принимают в пределах 220–260 мм.

При жестком креплении оборотных лап к стойке рекомендуется принимать угол наклона к горизонту 40–45°. С увеличением угла наклона к горизонту улучшается крошащая способность лапы, но повышается тяговое сопротивление и ухудшается заглубляемость культиватора. [6]

Конструктивный размер ширины глубокорыхлительной лапы 40 мм. Длина глубокорыхлительной лапы 296 мм. Угол резания лапы должен быть в пределах $\alpha = 22^\circ - 25^\circ$. Толщина лапы должна быть в пределах 9,5–12 мм.

Лапы большей ширины делают стрельчатой формы как показано на рисунке 2. Стрельчатые универсальные лапы применяют для сплошной и междурядной обработки почвы на глубину до 16 см. Стрельчатые универсальные

лапы работают как трехгранный клин, хорошо подрезают сорняки и крошат почву, частично вынося более влажные слои на ее поверхность.

Стрельчатые универсальные лапы отличаются от плоскорезущих углом крошения. У универсальных лап он равен 25...30°. Универсальные стрельчатые лапы с хвостовиком характеризуются углами раствора 2α . Угол раствора следует выбирать равным 60 или 70°, чтобы подрезание сорняков производилось скользящим резанием, а корни вырванных сорняков безостановочно скользили вдоль лезвия. При невыполнении этого условия происходит обволакивание лезвия. [1]

Во избежание залипания почвой, фаску лезвия стрельчатой лапы выполняют снизу. Расстояние от носков лезвия стрельчатой лапы до задней хвостовой части 220 ± 5 мм. Радиус очертания рабочей поверхности стрельчатой лапы в зависимости от профиля стоек берут в пределах 200–250 мм.

Выводы. Культиваторы с рыхлительными лапами наиболее эффективны для поверхностной обработки почвы, когда необходимо сохранить влагу. Культиваторы со стрельчатой лапой лучше подходят для сплошной и междурядной обработки почвы, так как лучше подрезают сорняки и крошат почву. Кроме этого, высокий режущий эффект и интенсивность рыхления почвы делают их более универсальными.

Литература:

1. Турбин, Б. Г., Лурье А. Б., Григорьев С. М., Иванович Э. М., Мельников С. В. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет. — Л.: Машиностроение, 1967. — 583 с.
2. Сабликов, М. В. Сельскохозяйственные машины. Основы теории и технологического расчета. — М.: Колос, 1968. — 261 с.
3. Листопад, Г. Е., Демидов Г. К., Зотов Б. Д. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. — М.: Колос, 1986. — 688 с.
4. Кленин, Н. И., Сакун В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины — М.: Колос, 1994. — 751 с.
5. Карпенко, А. Н., Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. 6-е издание переработанное и дополненное. М.: Агропромиздат, 1989. — 529 с.
6. Гильштейн, П. М., Стародинский Д. З., Циммерман М. З. Почвообрабатывающие машины и агрегаты. Конструирование и расчет. — Москва: Машиностроение, 1969. — 191 с.
7. Автономов, А. И., Казиев М. З., Шлейхер А. И. Хлопководство. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: Колос, 1983. — 334 с.

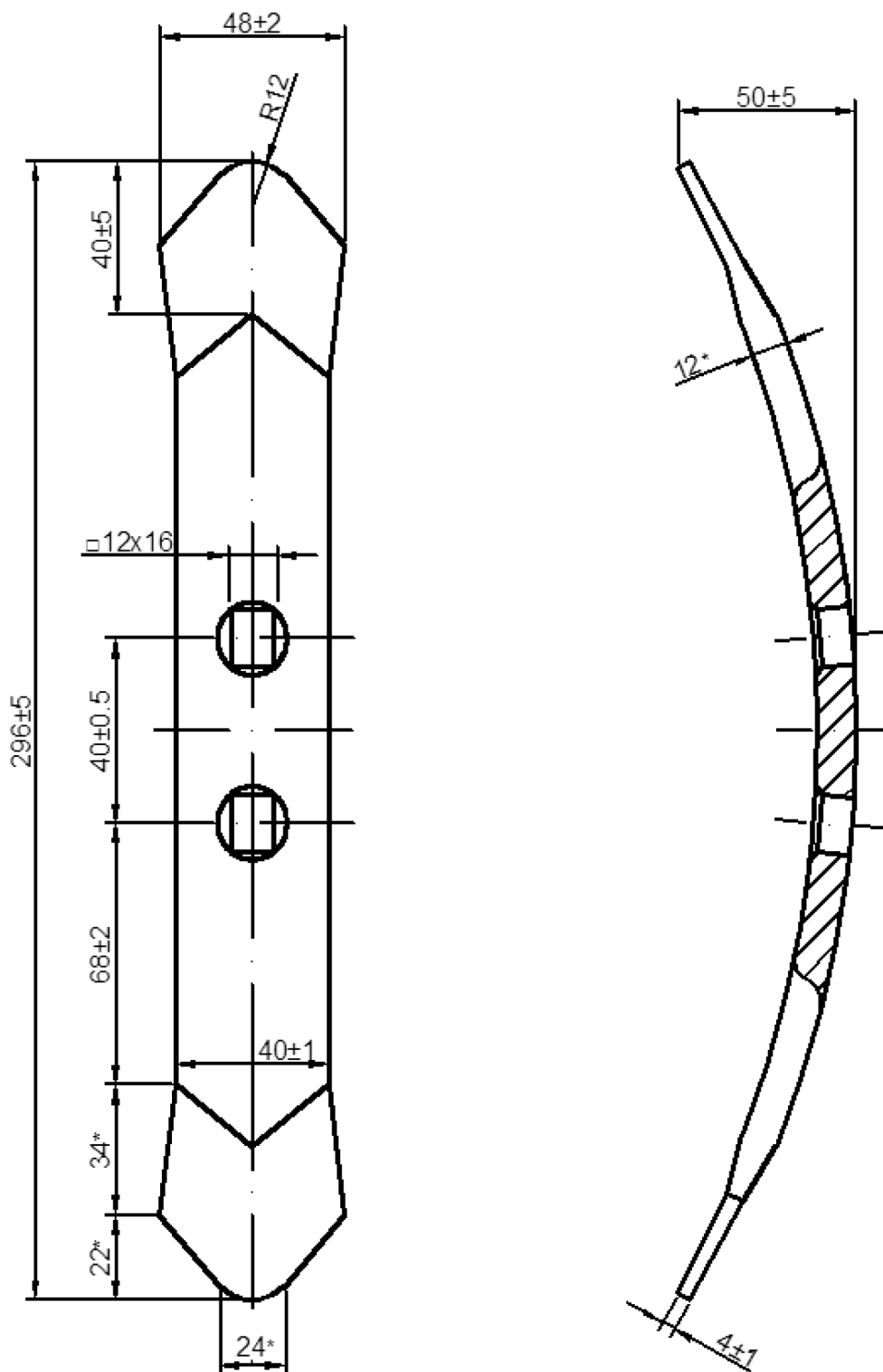


Рис. 1. Основные размеры глубокорыхлительной лапы

Таблица 1. Основные показатели глубокорыхлительной лапы

Наименование показателя	Единица измерения	Значение (диапазона)
Длина	мм	296 ± 5
Ширина	мм	48 ± 2
Толщина	мм	9,5–12
Масса	кг	0,94 ± 0,05

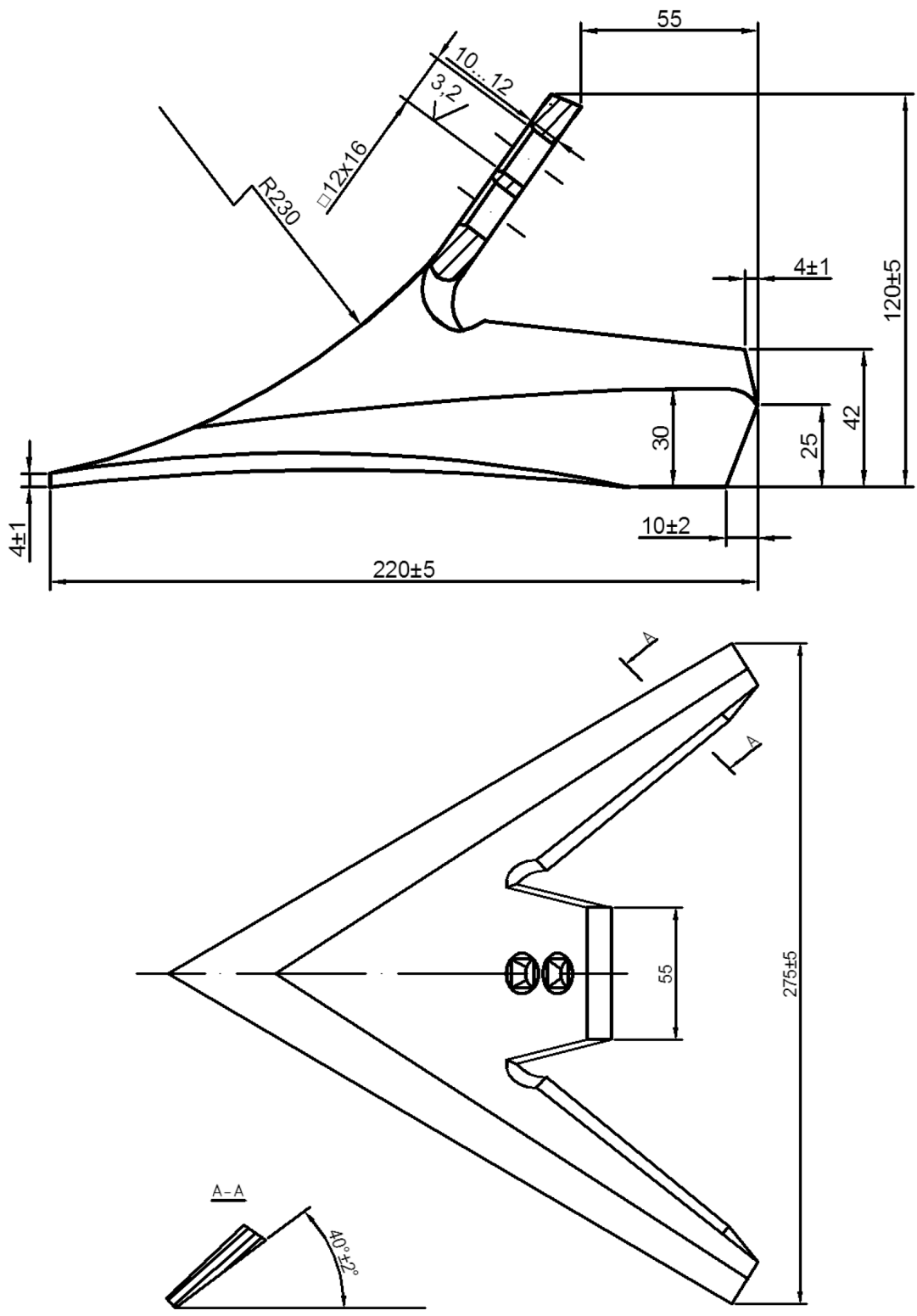


Рис. 2. Основные размеры универсальной стрелчатой лапы

Таблица 2. Основные показатели универсальной стрелчатой лапы

Наименование показателя	Единица измерения	Значение (диапазона)
Длина	мм	220 ± 5
Ширина	мм	275 ± 5
Высота	мм	120 ± 5
Масса	кг	$2,34 \pm 0,05$

Исследование коррозионной стойкости покрытий системы Al-Fe-Cr

Черников Илья Александрович, студент;
 Науменко Валентина Андреевна, студент;
 Савеленко Максим Ярославович, студент
 Волгоградский государственный технический университет

В работе исследовалась электрохимическая коррозия алитированных образцов из нержавеющей стали 12Х18Н10Т и фехрали Х15Ю5 в растворе, имитирующем морскую воду. С помощью потенциометрического метода исследования были получены данные о скорости коррозии и потере массы.

Ключевые слова: электрохимическая коррозия, 12Х18Н10Т, Х15Ю5, раствор NaCl.

Современному машиностроению необходимы конструкционные материалы с повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами — удельной прочностью и жесткостью, жаропрочностью и износостойкостью, высоким сопротивлением усталостному разрушению, способностью работать в условиях

высоких и криогенных температур. Этими свойствами не обладают традиционные металлы и сплавы. Комплекс необходимых свойств можно получить созданием композиционных материалов, состоящих их двух или более разнородных фаз и имеющих свойства, отличные от свойств исходных компонентов.

Таблица 1. Массы образцов до и после испытания на потенциостате

Образец	Вес до, г.	Вес после, г.
12Х18Н10Т (полный цикл)	2.168	1.7127
Х15Ю5(полный цикл)	1.5635	1,2358

Потеря массы образцов вычисляется по формуле [1, с. 10]:

$$\Delta m = \frac{m_0 - m_1}{S}, \tag{1}$$

где m_0 — масса образца до испытания, г;
 m_1 — масса образца после испытания и удаления продуктов коррозии, г;
 S — площадь поверхности образца, м².

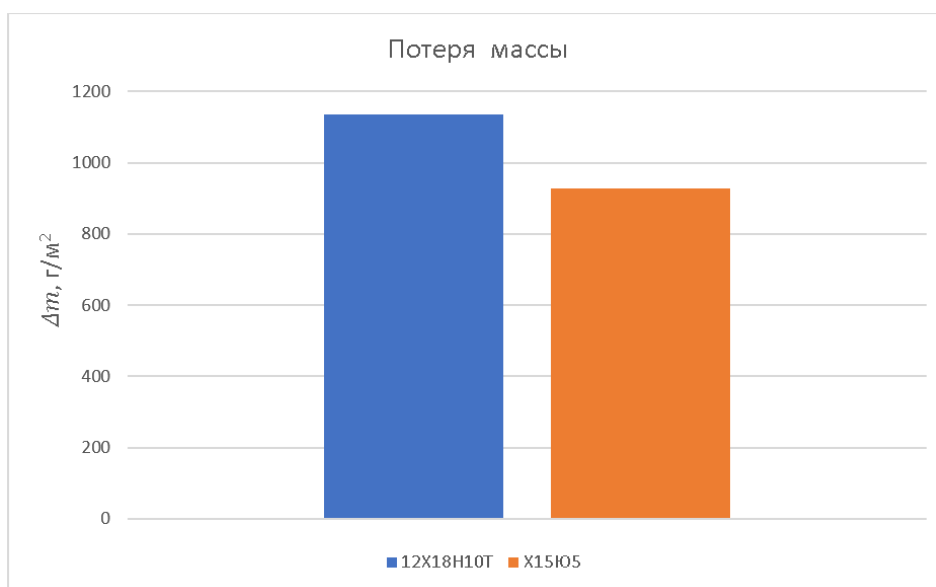


Рис. 1. Потеря массы образцов в ходе исследования на потенциостате

Скорость коррозии вычисляется по формуле [1, с. 14]:

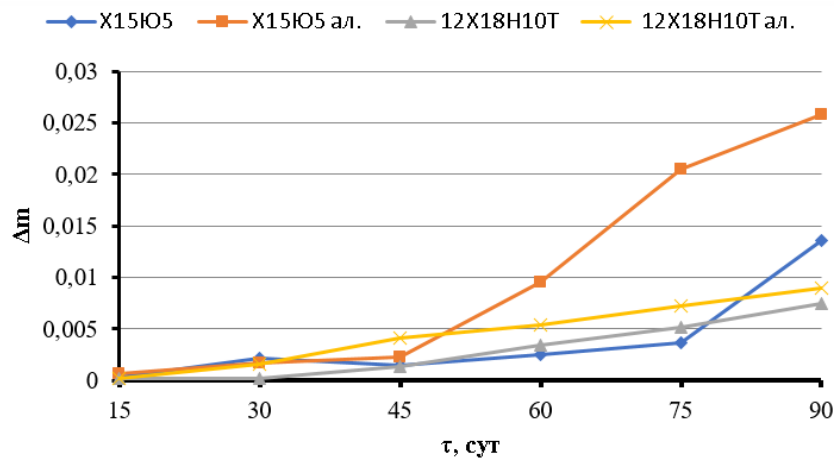
$$K = \frac{\Delta m}{\tau}, \tag{2}$$

где Δm — потеря массы;
 τ — время воздействия коррозионной среды

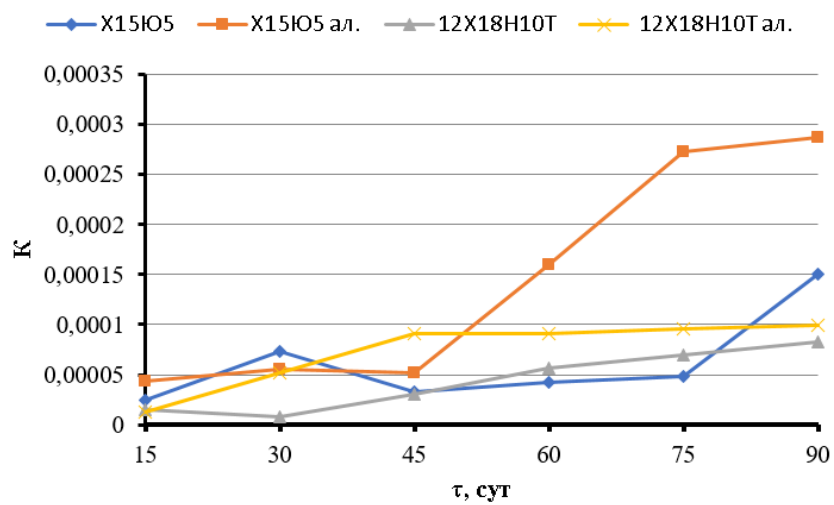


Рис. 2. Скорость коррозии образцов в ходе исследования на потенциостате

Также коррозионные процессы исследовались на установке типа «штоковое коромысло» с коррозионной средой, имитирующей морскую воду, то есть раствор NaCl.



а



б

Рис. 3. Потеря массы (а) и скорость коррозии (б) образцов

1, 2 — фехраль X15Ю5; 3, 4 — стали 12X18H10T в исходном состоянии (1, 3) и после нанесения покрытия (2, 4)

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет заключить, что скорость разрушения стали 12Х18Н10Т выше, чем у фехрали Х15Ю5, что связано с растворением большего количества фаз, формирующих гальванические пары в процессе воздействия коррозионной среды, а также что показатели скорости коррозии и потери массы образцов исследуемых на потенциостате намного выше чем на установке «штоковое коромысло».

Литература:

1. ГОСТ 9.908–85. Единая системы защиты от коррозии и старения. — Москва: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1985. — 34 с.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что структурная неоднородность покрытий, обусловленная формированием в отдельных случаях большого количества различных фаз на поверхности, контактирующей с коррозионной средой, в значительной мере определяет скорость развития процесса разрушения.

ЭКОЛОГИЯ

Решение проблемы переработки изношенных автомобильных шин

Медведева Анна Сергеевна, студент магистратуры
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Проблема переработки изношенных автошин остро требует немедленного вмешательства, так как вышедшие из эксплуатации шины создают загрязнение окружающей среды. Для решения данной проблемы необходим обзор существующих технологий в зарубежных странах. [1–5]

Ключевые слова: резиновая крошка, автомобильные дороги, автошины, экология.

Запасы природных богатств на территории нашей страны не бесконечны. Для сбережения природных ресурсов существует охрана окружающей среды. На сегодняшний день только рациональное использование природных ресурсов сможет уберечь окружающую среду от загрязнений. Существует два решения данной задачи: добывать природные ресурсы тщательнее и бережливее, либо использовать заменители для исчезающих или дорогих сырьевых продуктов.

С помощью использования в народном хозяйстве вторичного сырья также возможно решение загрязнения окружающей среды. Под вторичным сырьем понимаются «вторичные материальные ресурсы, которые в настоящее время могут повторно использоваться в народном хозяйстве» [1].

Благодаря многолетней практике зарубежных стран доказано, что повторное использование природных ресурсов путем вовлечения части отходов производства и потребления в народном хозяйстве существенно влияет на экологию.

Одним из самых распространенных видов отходов, которые образуются в больших количествах в процессе изготовления резинотехнических изделий, в шинной промышленности, в сфере потребления и др., являются резинотехнические отходы. Другие виды отходов (например, древесные, растительные, отходы пищевой промышленности), в основном, подвержены разрушению под воздействием климатических факторов и времени, в отличие от резиновых отходов, поэтому требуется их переработка [2].

Значительное количество резинотехнических отходов образуется на территории нашей страны. Повсеместное накопление изношенных автопокрышек случилось из-за появления шин с металлокордом, так как их утилизация значительно усложняется.

Среднестатистическая автомобильная шина состоит на 85 % из резины, на 10 % из стальной проволоки и на 5 % из текстильного волокна (рис. 1).

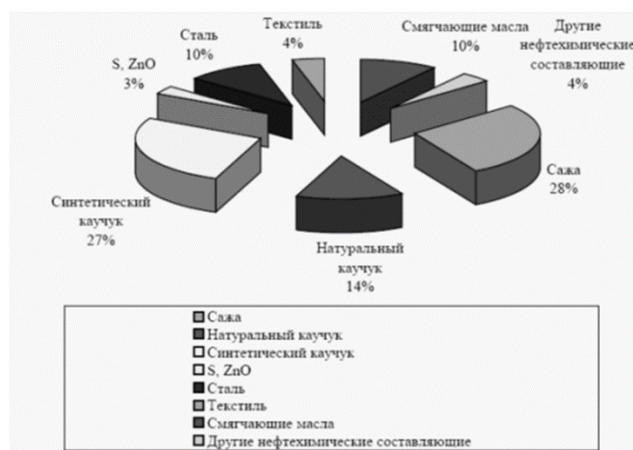


Рис. 1. Среднестатистический состав шины легкового автомобиля

Получается, что 1 тонна автомобильных шин — это около 630 кг резины, 140 кг текстиля и 150 кг металла. Данная информация показывает, что амортизированная шина представляет собой весьма ценное вторичное сырье.

Невзирая на существование множества способов переработки шин и использования продуктов их утилизации, объем переработки автомобильных шин не пре-

вышает и 30 %. В нашей стране этот процент еще меньше, составляет он около 10 %. Причинами такого маленького процента являются материальные затраты, организация дополнительных производств и недостаточность экономической эффективности известных процессов.

В таблице 1 представлены данные о количестве использованных автопокрышек и способах их вторичного использования в странах Европы, США и Японии [3].

Таблица 1. Количество использованных автопокрышек в развитых странах

Страна	Объем образования, тыс. т.	Вывезено на свалку, %	Восстановление протектора, %	Получение энергии, %	Экспорт, %	Получение резиновой крошки, %	Прочее, %
Япония	840	8	9	43	25	12	3
Германия	600	2	18	38	18	15	9
Великобритания	450	67	18	9	–	–	–
Италия	330	53	27	14	9	–	–
Россия	800	96	1	–	–	–	–
США	2800	59	9	23	3	9	1
Франция	425	52	13	10	19	6	–

В России проблема утилизации использованных шин усугубляется тем, что страны Европы экспортируют на российский рынок частично отработанные покрышки. Например, Германия поставляет в нашу страну около 10 % изношенных шин.

Восстановление шины — это, можно сказать, капитальный ремонт, при котором обновляется протектор шины, либо протектор и боковина. Такой ремонт продлевает срок эксплуатации автопокрышки.

Необходимость в массовых хранилищах изношенных автопокрышек следует из того, что в зарубежных странах (в основном в США), запрещен вывоз шин на обычные свалки, так как появляются экономические, технические и экологические проблемы.

Такой вид утилизации можно считать уничтожением ресурсов, ведь вследствие захоронения на свалке автомобильные шины не могут быть использованы для дальнейшей переработки.

Исторически сложилось, что сжигание использованных шин стало самым распространенным видом утилизации. Данный вид утилизации является недорогим способом получения энергии. Главным недостатком сжигания автопокрышек считается усиление парникового эффекта. Так, в процессе горения образуется около 3500 кг CO₂ на тонну шин. Высокое содержание серы (около 2 %) технически усложняет очистку продуктов горения. Кроме того, при горении резины использованных шин в окружающую среду выделяется большое количество копоти [4].

Еще одним видом переработки использованных автомобильных покрышек является криогенный способ. Его недостатком является повышенные энергетические затраты. Данный вид утилизации шин требует от 2500 до 3000 кВт/ч для переработки 1 т покрышек, а стоимость замораживания 700 кг шин в час колеблется от 90 до 110 долларов.

Следует также упомянуть еще одну технологию переработки автопокрышек при нормальной температуре — технология озонного разрушения. В процессе данного вида утилизации автомобильные шины помещаются в специальные установки, где их подвергают одновременно воздействию озона и деформированию.

Несмотря на существенные преимущества озонного метода, необходимо отметить и недостатки: высокая токсичность озона, дороговизна самого процесса получения озона, взрывоопасность, смена первоначальных свойств самой резины и необходимость в рекуперации отработанного озона [5].

Материалы, полученные после переработки автопокрышек методом пиролиза (пиролизное масло, сталь, сажа), имеют низкое качество и не смогут реализоваться на рынке. Так как при методе пиролиза достаточно трудно контролировать температуру процесса переработки, качество продукции на выходе невысоко. Также данный метод переработки выделяет ядовитые вещества (диоксин и фуран).

Все вышеперечисленные технологии переработки требуют больших капиталовложений: сжигание — не

менее 3 млн долларов, пиролиз — от 6 до 12 миллионов долларов. Самым оптимальным методом переработки автомобильных шин на данный момент является меха-

ническая переработка с помощью специального оборудования для дальнейшего использования в дорожном строительстве.

Литература:

1. В. Е. Леонов, А. Г. Сиворина «Утилизация автомобильных шин» // «Безопасность жизнедеятельности», с. 32. № 1 2002;
2. С. Лавров «Изношенные автомобильные шины» // «Энергетика и промышленность России», январь 2002 № 2, с. 14–18;
3. В. А. Сапронов «Экономическое и экологическое значение проблемы переработки изношенных шин» // сб. «Переработка изношенных шин». М., ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ 1982, с. 5;
4. № 2004114528/12 (015292). «Установка для измельчения изношенных покрышек» Клищенко В. П., Романцов В. Н., Чапалда Д. И., Халяпин А. Е.;
5. А. М. Максимов «Создание системы сбора, переработки и утилизации изношенных шин и других резинотехнических изделий в Российской Федерации» // «Автотранспортное предприятие», № 12 2003, с. 39–41.

Чистый залив — здоровый Таганрог

Пугач Галина Александровна, студент

Таганрогский институт имени А. П. Чехова (филиал) Ростовского государственного экономического университета

Туран Кирилл Леонидович, социальный педагог

ГБУСОН Ростовской области «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних Куйбышевского района» (Ростовская обл.)

В статье авторы пытаются определить причины загрязнения вод Таганрогского залива, а также возможные пути их предотвращения ввиду значительной роли залива для прилегающих территорий.

Ключевые слова: загрязнение, воды, Таганрогский залив.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является актуальной. Всем известно выражение «вода — это жизнь». И это действительно так. Без воды человек не может прожить более трех суток, но даже осознавая это, он продолжает жестко использовать водные ресурсы, безвозвратно изменяя их естественный режим отходами и сбросами.

Вода составляет большую часть животных и растительных организмов. Она является средой обитания многих растений и организмов, определяет климат региона, способствует очищению атмосферы от вредных веществ, выщелачивает горные породы и минералы и транспортирует их [4]. Также для человека вода имеет важное производственное значение: она является источником энергии и транспортным путем, сырьем для получения определенной продукции и т. д.

Проблема сохранения качества воды на данный момент является также актуальной. Ученые выявили более 2, 5 тыс. загрязнителей водоемов. Это приводит к гибели рыб, водоплавающих птиц и других животных, растений, к ухудшению состояния здоровья населения и климата. При этом не только химические и нефтегазовые факторы опасны для водных экосистем. Одной из наиболее значимых причин загрязнения вод является тепловое загряз-

нение, которое представлено сбросом подогретой воды с промышленных объектов и тепловых электростанций в водоемы [7]. В статье описаны причины загрязнения акватории Таганрогского залива, поднята значимость залива в жизни населения и сохранения водоема в чистоте.

Таганрогский залив является самым крупным изолированным заливом, который расположен на северо-востоке Азовского моря. От моря залив отделяют две косы: Долгая и Белосарайская. Протяженность залива составляет примерно 140 километров, ширина — 31 километр [2]. Максимальная глубина залива — 11 метров, наименьшая глубина в его вершине — примерно один метр. Средняя глубина залива составляет примерно пять метров. Площадь составляет 5600 кубических километров.

Азовское море омывает некоторые города юга страны. Его считали «осетровым раем», и главным богатством, которое в нём добывали, был «царский» русский осётр, достигавший невиданных размеров. Герб Таганрога подтверждает это: на голубом фоне изображён осётр.

По обрыбленности водоем в шесть раз превосходил Каспий, в 40 раз Черное море и в 160 раз — Средиземное [1]. Известно, что в 1936 году из Азова выловили 275 500 тонн рыбы, в начале 1960-х годов XX века вылавливали уже до 760 000 тонн. Об этом сообщает «Рамблер».

Уровень воды в Таганрогском заливе зависит от воздействия ветров. В районе Таганрога колебания уровня достигают 3,92 м выше ординара при юго-западных и 3,46 м ниже ординара при северо-восточных ветрах. Максимальные значения являются весьма редкими, но «сгоны» воды в пределах 1–1,5 м происходят систематически.

Дно Таганрогского залива состоит из многометровых слоев ила, глины, песка и ракушки, что является препятствием для основания гидротехнических сооружений. Глинистые берега залива периодически подвержены разрушениям [2]. В настоящее время данные о рыбных выловах XX века кажутся фантастическими. Куда и почему исчезают разновидности рыб? Что является причинами массовых исчезновений и как с этим бороться?

Географическая расположенность Таганрога вполне позволяет стать ему ещё одним туристическим центром России. Архитектура, история, южный климат, финансовая доступность могли бы привлечь большое количество туристов со всех уголков страны [3]. Какие факторы и какое влияние они оказывают на развитие туризма в городе? Что можно сказать о роли залива в этой сфере?

— Экологическая обстановка просто ужасает! Люди купаются, но я уже второй раз не рискнула купаться и детям не разрешила, — рассказала в соцсетях ростовчанка, приехавшая отдохнуть к побережью. К сожалению, подобные происшествия для жителей Таганрога и прибрежных районов не являются редкостью. Это происходит из-за быстрого прогресса вод Таганрогского залива.

Весной этого года в сети «Интернет» появились ужасающие снимки «чёрных вод», стекающих в залив. Очевидцы также сообщили о резком и неприятном запахе [4]. По этому поводу в Ростовской области проверили информацию о загрязнении Таганрогского залива сточными водами.

«В администрации Таганрога создана рабочая группа по установлению места предполагаемого сброса нечистот в систему ливневой канализации, расположенную в западном районе приморского города с выпуском в Таганрогский залив в районе села Петрушино [8]. Отобраны пробы воды для проведения анализа. В администрации Таганрога создана рабочая группа по установлению места предполагаемого сброса нечистот в систему ливневой канализации, расположенную в западном районе приморского города с выпуском в Таганрогский залив в районе села Петрушино. Отобраны пробы воды для проведения анализа». — сообщает ИА REGNUM.

Действительно, каждую весну на набережных города можно наблюдать необычную картину: воды залива приобретают характерный зелёный цвет. Подобное явление вызвано цветением водорослей, которые поглощают кислород, что также способствует массовой гибели некоторых разновидностей рыбных ресурсов [9]. Сотрудники Экологического вестника научных центров черноморского экономического сотрудничества также выявили, что экологическая ситуация в некоторых ландшафтах Таганрогского залива определяется четырьмя уровнями экологической напряженности.

На структуру биоресурсов залива оказывает уровень солёности воды. Источником пресной воды Таганрогского залива является река Дон, а солёной — Чёрное море. В настоящее время обмеление рек привело к большому приходу черноморской воды, что нарушило этот баланс. У некоторых разновидностей рыб есть предел переносимости солей [10]. В устье Дона солёность повышена до четырех процентов промилле, при норме гораздо менее одной промилле. Эти показатели являются губительными для молодых особей.

Местные СМИ сообщили: «В июле 2021 года, как и годом ранее, ниже Цимлянского гидроузла, недалеко от станции Богоявленской Константиновского района Ростовской области выпустили 28 тысяч мальков русского осетра.

«Бич наших водоемов — это браконьеры, из-за человеческой жадности и глупости которых нанесенный природе урон не поддается описанию», — сообщал замначальника отдела воспроизводства водных биологических ресурсов Азово-Черноморского территориального управления Федерального агентства по рыболовству Алексей Малиновкин [6]. Слова, произнесённые Малиновкиным несколько месяцев назад, стали пророческими. На берегу Таганрогского залива неоднократно стали замечать мешки с маленькими осетрами.

11 октября «Блокнот Таганрог» публиковал фотографии, как уже подросшими осетрами усеян Центральный пляж [1]. При этом рядом валяется пустой мешок. Тогда горожане предположили, что возможно это браконьеры, которые убежали и растеряли добычу». В последнее время подобную информацию всё чаще можно встретить на просторах интернета:

— Четырех местных жителей, занимавшихся незаконным ловом рыбы в акватории Таганрогского залива, задержали пограничники. При этом нарушители пытались оказать сопротивления сотрудникам правоохранительных органов [7]. Сейчас решается вопрос о возбуждении уголовного дела, сообщает пресс-служба ПУ ФСБ России по Ростовской области — информирует газета «Таганрогская правда».

— В связи с интенсификацией судоходства в акватории залива расширились дноуглубительные работы в портах и в подходных каналах.

— Последующий дампинг загрязненных грунтов приводит к попаданию в морскую среду большого количества различных токсичных веществ.

Итак, морская экосистема Таганрогского залива страдает от:

- 1) Проведения различных видов бурения и работы нефтегазовых платформ;
- 2) Использования в сельском хозяйстве средств, которые содержат химические элементы;
- 3) Отходов городов и морских судов;
- 4) Браконьерства;
- 5) Слива нечистот в воды залива.

Микропластиковый антропогенный источник загрязнения вод. Кусочки этого материала могут попадать в залив из различных источников, включая одежду, бытовую химию и производственные процессы. Более загрязненными микропластиком стали устьевые области рек Дон и Кубань, что обусловлено промышленной деятельностью близлежащих городов.

К часто встречающимся токсичным канцерогенным загрязнителям можно отнести пестициды, нефтяные продукты, тяжелые металлы и бытовые отходы. Среди частиц в ходе взятия пробы воды были обнаружены нитевидные волокна, пленки, обломки пластика [3]. Из полимеров-акрил, нейлон, полиэтилен, полистирол, полиэстер и термoplastичные полимеры.

В соответствии с предоставленными данными Экологического вестника Дона, концентрации тяжелых металлов, пестицидов и нефтепродуктов в донных осадках Таганрогского порта в 2,4–18 раз превышают значения соответствующих загрязнений в донных отложениях Таганрогского залива [5].

В соответствии с научными публикациями, к источникам поступления загрязняющих элементов в Таганрогский залив можно отнести:

- 1) Воды Черного и Азовского морей;
- 2) Речные стоки;
- 3) Судходный транспорт;
- 4) Дампинг донных загрязненных осадков в акваториях портов и подходов каналов;
- 5) Сбросы отходов от бурения нефтяных и газовых скважин.

Литература:

1. <https://bloknot-taganrog.ru/news/nazvany-prichiny-i-posledstviya-zagryazneniya-taga> (Дата обращения: 23.05.2023)
2. <https://regnum.ru/amp/3412333> (Дата обращения: 22.05.2023)
3. <https://regnum.ru/news/3605289> (Дата обращения: 22.05.2023)
4. <https://regnum.ru/news/3659086> (Дата обращения: 22.05.2023)
5. https://www.donnews.ru/Uchenye-iz-Rostovskoy-oblasti-obyasnili-prichiny-zagryazneniya-Taganrogskogo-zaliva_93643 (Дата обращения: 25.05.2023)
6. <https://www.infoflot.com/info/rivers/477/> (Дата обращения: 25.05.2023)
7. Белюченко, И. С., Гайдай А. А., Давыдов А. В. и др. Загрязнение нефтепродуктами устьевых участков горных рек и вод прибрежной зоны Черного и Азовского морей [Текст] // Экологический вестник Северного Кавказа, 2007. — Т. 3. — № 1. — с. 62–90.
8. Вишневецкий, В. Ю., Ледяева В. С. Экспериментальные исследования динамики концентрации тяжелых металлов в поверхностном слое воды Таганрогском заливе [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2012, № 4/1. — Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1140> (доступ свободный) — Загл. с экрана. — Яз. рус.
9. Вишневецкий, В. Ю., Ледяева В. С. Экспериментальные исследования загрязнений тяжелыми металлами в донных отложениях в Таганрогском заливе [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона, 2012, № 4/1. — Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1141> (доступ свободный) — Загл. с экрана. — Яз. рус.
10. Шохин, И. В. Особенности зоогеографического районирования Таганрогского залива Азовского моря [Текст] // Экология моря, 2005. — Вып. 69. — с. 67–72.

В крупных городах Ростовской области администрациями были приняты постановления о сокращении применения этилированных бензинов. Вследствие выполнения воздухоохраных мероприятий в 1998 году на 5 тыс. тонн сократились выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

К первоочередным мероприятиям решения экологических проблем можно отнести:

- 1) Качественную очистку промышленных и бытовых стоков;
- 2) Ограничения на использование химически опасных удобрений в сельском хозяйстве и поощрение органического ведения хозяйства и переход промышленных производств на замкнутые циклы применения пресных вод;
- 3) Создание природоохранных зон и реконструкция и расширение существующих акваторий;
- 4) Создание системы слежения за реальным состоянием экосистемы Таганрогского залива и контроль соблюдения законодательства в сфере использования природных морских ресурсов и их охраны.

Залив играет большую роль в развитии Таганрога. Он является экономически важным объектом, оказывает влияние на климат, что сказывается на здоровье горожан [10]. Также можно сказать, что водоём — источник вдохновения творческих людей, поэтому его сохранение очень важно. Здоровое состояние Таганрогского залива привлечет туристов, перестанет тревожить местных жителей и сохранит множество разновидностей морских обитателей, что очень важно для города.

Ликвидация аварийных выбросов нефти и нефтепродуктов на поверхностных водных объектах

Филимошин Данил Дмитриевич, студент магистратуры;
Василевская Светлана Петровна, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой
Оренбургский государственный университет

В данной статье авторы анализируют актуальность проблемы ликвидации аварийных выбросов нефти и нефтепродуктов на поверхностных водных объектах. Они изучают влияние и последствия разливов нефти на поверхностные водные экосистемы.

Ключевые слова: разлив, нефть, нефтепродукт, загрязнение, аварийный выброс, экосистема.

Аварийные выбросы нефти и нефтепродуктов на поверхностные водные объекты являются серьезной экологической проблемой с огромным отрицательным влиянием на разнообразные формы жизни в водных экосистемах. Они могут привести к значительному загрязнению воды, воздуха и почвы, что негативно сказывается на живых организмах и их среде обитания.

Воздействие разливов нефти на водную среду имеет как краткосрочные, так и долгосрочные последствия. В частности, прибрежные зоны, а также животные и растения, обитающие на дне и поверхности воды, подвергаются особенно сильному воздействию разлива. Актуализация воздействия нефтепродуктов на морскую среду может быть систематизирована следующим образом: прямое интоксикационное воздействие, обладающее летальным эффектом; существенные дисфункции физиологической активности; оболочки живых организмов, адгезированные нефтепродуктами; патологические изменения, обусловленные проникновением углеводородных соединений в организмы; альтерации в биологических характеристиках природной среды обитания. [2]

Птицы являются наиболее частыми жертвами загрязнения нефтепродуктами. Разливы нефти в их местах обитания могут оказывать как быстрое, так и продолжительное воздействие на птиц. Нефтяное загрязнение приводит к разрушению оперения, спутыванию перьев и раздражению глаз. Углеводороды, покрывая перья, нарушают их защитные функции, что может привести к гипотермии и утоплению птиц. Средние и крупные разливы нефти обычно вызывают гибель до 5000 птиц. Птицы, зависящие от водной среды, особенно уязвимы, так как они могут страдать от голода, болезней и хищников из-за разливов нефти на поверхности водоемов. [3]

Загрязнение нефтью негативно влияет на водных млекопитающих с мехом, таких как выдры, полярные медведи, тюлени и новорожденные морские котики. Покрытие меха нефтью нарушает его теплоудерживающие и гидроизоляционные свойства, вызывая проблемы для этих животных. Нефть вызывает раздражение кожи и глаз, а также влияет на подвижность в воде. Организмы могут страдать от желудочно-кишечных кровотечений, почечной недостаточности, интоксикации печени и нарушения кровяного

давления. Испарения нефти негативно воздействуют на органы дыхания млекопитающих. Выдры и тюлени особенно уязвимы из-за своего образа жизни и мехового покрова.

Загрязнение морской среды пластиком и нефтью представляет серьезную угрозу для морских экосистем, особенно для морских черепах и рыб. Пластиковые отходы могут приводить к механической обструкции пищеварительного тракта черепах и причинять им летальные повреждения. В то же время, нефтяные загрязнения оказывают токсическое воздействие на развитие эмбрионов и личинок земноводных. Рыбы, питаясь загрязненной пищей и водой или подвергаясь контакту с нефтью во время размножения, подвержены разнообразным патологическим изменениям, таким как сердечные аномалии, дыхательные расстройства, нарушения функции печени, замедление роста, аномалии плавников и изменения в поведении. Даже незначительные концентрации нефти способны вызывать гибель рыб, особенно молоди и личинок. Например, в результате разлива нефти в Балтийском море в 1969 году, произошла значительная смертность множества прибрежных видов рыб. [4]

Загрязнение нефтью представляет серьезную угрозу для растений, ограниченных в своей мобильности. Воздействие нефти на клетки и ткани растений приводит к разнообразным токсическим эффектам, включая подавление развития плодов и семян, появление морфологических и биологических аномалий, а также отмирание растений. Разливы нефти оказывают продолжительное воздействие на растения, варьируя в длительности от нескольких недель до пяти лет в зависимости от типа нефти и условий разлива. Известны случаи катастрофического воздействия разливов на растительность, такой как случай вблизи города Саутгемптона в Англии, где ежедневные сливы отходов нефтеперерабатывающего завода в воду привели к гибели растительности на площади 36 гектаров вокруг завода. Это привело к дальнейшей эрозии песчаных почв под воздействием ветра и дождя, усугубляя загрязнение нефтью. [5]

Нефтепродукты могут оставаться в окружающей среде на протяжении длительного времени, особенно в почвах и донных отложениях. Они могут медленно выветри-

ваться и переходить в подземные воды, что создает опасность для питьевых и промышленных водозаборов. Биологическое разложение нефтепродуктов требует времени, и для экосистемы может потребоваться длительный период для полного восстановления нарушенных биологических процессов и биоразнообразия.

Таким образом, последствия аварийных выбросов нефти и нефтепродуктов на поверхностные водные объекты являются серьезной проблемой для экосистем. Они приводят к загрязнению воды, ухудшению качества среды обитания и угрозе для морских организмов и птиц. Это влияние может быть непосредственным, через прямой контакт с нефтью, а также косвенным, через пищевые цепи и экологические взаимодействия. Токсичность нефтепродуктов и долгосрочное присутствие в окружающей среде усугубляют последствия выбросов. Понимание этих последствий имеет важное значение для разработки мер и стратегий предотвращения аварийных выбросов и снижения их воздействия на экосистемы.

Литература:

1. Сыроедов, Н. Е., Попов А. В. Проблемы экологии при хранении и транспорте нефтепродуктов. М.: ЦНИИТЭ «Нефтехим». 1994. 60 с.
2. Владимиров, А. М. Охрана окружающей среды. Ленинград: Гидрометеоиздат. 1991. 224 с.
3. Рамад, Ф. Основы прикладной экологии. Ленинград: Гидрометеоиздат. 1981. 359 с.
4. Шлыгин, И. А. Исследование процессов при сбросе отходов в море. Ленинград: Гидрометеоиздат. 1983. 451 с.
5. Кузнецов, А.Е., Градова Н. Б. Научные основы экобиотехнологии. М.: Мир. 2006. 504 с.

Проблема ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на поверхностных водных объектах давно привлекает внимание ученых и специалистов в области экологии, химии и других смежных областей. Были разработаны различные методы ликвидации разливов, включая механические, физические, химические и биологические подходы. Однако, не существует универсального метода, который бы работал во всех условиях.

Некоторые методы ликвидации разливов могут быть эффективными в определенных условиях, но бесполезны в других. Например, механические методы, такие как использование плотных барьеров или скиммеров, хорошо работают в случае небольших разливов и на открытых водах, но могут быть неэффективными на узких и защищенных водных объектах.

В связи с этим, необходимо проводить исследования, направленные на определение оптимальных методов ликвидации разливов, учитывая характеристики нефтепродуктов и условия окружающей среды.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 22 (469) / 2023

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, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

Номер подписан в печать 14.06.2023. Дата выхода в свет: 23.06.2023.

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

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

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

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

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