

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



15
2022
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 15 (410) / 2022

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олгинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова 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)
Досмубетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Людвиг Йозеф Иоганн Витгенштейн* (1889–1951) — австрийско-британский философ, который придумал эмодзи. Он работал в основном в области логики, философии математики, философии разума и философии языка. Считается одним из величайших философов современности.

Людвиг Витгенштейн родился 26 апреля 1889 года в Вене в семье сталелитейного магната еврейского происхождения Карла Витгенштейна и Леопольдины Витгенштейн (урождённой Кальмус), был самым младшим из восьми детей. Бабушка по материнской линии была католичкой австрийско-словенского происхождения, приходилась тёткой нобелевскому лауреату по экономике Фридриху фон Хайеку. Один из братьев Людвиг — пианист Пауль Витгенштейн.

К концу XIX века Витгенштейны были одной из самых богатых семей Австрии. Особняк Витгенштейнов был одним из центров культурной жизни Вены: его посещали, например, Густав Малер, Иоганнес Брамс и Густав Климт. В доме находилось семь роялей, и все дети в семье занимались музыкой. Сам Людвиг обладал абсолютным музыкальным слухом и в подростковом возрасте собирался стать дирижёром. Ещё подростком он начал интересоваться философией, по совету сестры прочитав работы Аврелия Августина, Бенедикта Спинозы, Георга Кристофа Лихтнеберга, Артура Шопенгауэра, Сёрена Кьеркегора. Несмотря на то, что дом Витгенштейнов был наполнен искусством, обстановка в семье была тяжёлой: отец семейства, Карл Витгенштейн, обладал жёстким авторитарным характером и хотел подготовить своих сыновей к работе в своей промышленной империи. Трое из пяти братьев позже покончили с собой, и самого Людвиг мысли о самоубийстве преследовали практически всю жизнь.

В 14 лет Витгенштейн покинул родительский дом, чтобы получить образование. Окончив реальное училище в Линце, он учился в Высшей технической школе в Берлине, а с 1908 года продолжил учёбу в Манчестере. Начав изучать инженерное дело, он познакомился с работами Готлоба Фреге, которые повернули его интерес от конструирования летательных аппаратов (Людвиг занимался конструированием авиационного пропеллера) к проблеме философских оснований математики. По совету Фреге в 1911 году Витгенштейн отправился в Кембридж, где стал учеником Бертрانا Рассела.

В 1913 году умер его отец. Получив наследство, Витгенштейн вернулся в Австрию и стал одним из самых богатых людей Европы. Он анонимно пожертвовал крупные суммы австрийским архитекторам, художникам и писателям.

В 1914 году, после начала Первой мировой войны, несмотря на освобождение по состоянию здоровья, он добровольцем отправился на фронт в действующую армию, надеясь, что его там убьют. Во время боевых действий продолжал переписку с Бертраном Расселом, который, по сути, являлся подданным вражеского государства. Попав в плен, практически полностью написал «Логико-философский трактат», который после его возвращения в Ав-

стрию отказались опубликовать. В 1918 году он вновь попал в плен. Снова вернувшись после этого в Австрию, Людвиг отказался от своей части наследства в пользу братьев и сестер, посчитав деньги помехой философской деятельности.

Бертран Рассел его «Трактат», по мнению самого Витгенштейна, не понял. И хотя попытался его поддержать, написав предисловие, автор все равно был разочарован. Тем не менее «Трактат» был опубликован в 1921 году на немецком языке и в 1922 году — на английском. Его появление произвело сильнейшее впечатление на философский мир Европы и вызвало многочисленные дискуссии, однако сам Витгенштейн не был заинтересован в дальнейшем обсуждении своей работы, так как полагал, что в «Трактате» уже предоставлено решение всех философских проблем.

Он отошёл от философской деятельности почти на десять лет. С 1920 по 1926 год работал учителем в сельской начальной школе, после — садовником при монастыре, а также архитектором — по заказу своей сестры он спроектировал и построил дом в Вене. Увлекался фотографией.

В конце 1920-х годов Витгенштейн вернулся к занятиям философией и переехал в Кембридж. Несмотря на известность, он не мог стать преподавателем в Кембридже, поскольку не имел учёной степени, и Рассел предложил ему подать «Трактат» в качестве диссертации. Работа была рассмотрена в 1929 году Расселом и Муром: защита диссертации больше напоминала разговор старых друзей, а в конце Витгенштейн похлопал двух экспертов по плечу и сказал: «Не волнуйтесь, я знаю, что вы никогда этого не поймёте».

В 1938 году Витгенштейн на лекции по эстетике в Кембриджском университете заявил: «Если бы я умел хорошо рисовать, я мог бы точно передавать свои эмоции при помощи нескольких мазков». Другими словами: зачем что-то говорить, если можно использовать эмодзи? В своем труде «Лекции и беседы об эстетике, психологии и религии» он изобразил три лица с разными эмоциями: одно с закрытыми глазами и полуулыбкой, одно с приподнятой бровью и одно с открытыми глазами и улыбкой.

Во время Второй мировой войны Витгенштейн прервал преподавательскую деятельность в Кембридже, чтобы работать санитаром в лондонской больнице. Мысль о философии как профессии была ему отвратительна. По его словам, лучше читать детективы, нежели кембриджский философский журнал *Mind*. Сам он, разумеется, так и поступал. Однажды друг философа Морис О'Кон Друри рассказал ему о своем приятеле, который отказался защищать диссертацию, поскольку понял, что не сделает в философии ничего оригинального. Витгенштейн объявил, что за это ему и следовало присудить степень доктора философии.

Умер великий философ Кембридже 29 апреля 1951 года. Похоронен по католическому обряду на местном кладбище у часовни Святого Эгидия.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бейшен Е. М., Байжарикова М. А., Бийбосунов Б. И., Куралбаева А. Н., Туреханова Г. И., Шрымбай Д. А. Локальные сети (LAN) и их применение в библиотеках университета	1
Бейшен Е. М., Байжарикова М. А., Тлебаев М. Б., Шрымбай Д. А., Ермакова А. Т., Тешибаева У. М. Использование системы беспроводной передачи данных LoRaWAN в измерении давления воды	4
Бейшен Е. М., Байжарикова М. А., Тлебаев М. Б., Шрымбай Д. А., Тешибаева У. М., Ермакова А. Т. Использование системы беспроводной передачи данных LoRaWAN в измерении потребления воды.....	9
Буряков Д. С., Левин И. И. Подсистема межблочной синхронной передачи данных на основе ПЛИС в комплексах цифровой обработки сигналов	14
Воеводин В. А., Глухов Д. А. Методика разработки программы инструментального аудита системы обработки информации финансовой организации	20
Гилева В. Д. Геопривязанные данные в информационном обществе	23
Котова Е. Ю. Искусственный интеллект в системе электронного документооборота.....	25
Кузьмин В. А. Проектирование компьютерного тренажера для технологической установки	27

Хохлов А. В. Современные компьютерные технологии как средство совершенствования деятельности ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Томской области	29
Ципелёв Д. П. Информационные агентства в Telegram. Специфика адаптации и позиционирование на площадке на примере информационного агентства ТАСС	33
Шихвеледова Т. А., Саидбегова А. Г., Абдулаева З. К. Анализ производительности и преимуществ разных подходов в управлении данными SQL и NoSQL	35

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Глухов К. А. Исследование методов субдискретизации цветного изображения	38
Куйдин К. А. Пространственная экстраполяция параметров состояния атмосферы на основе динамико- стохастической модели, учитывающей вертикальную изменчивость метеорологического поля (часть 1)	41
Левин Ю. В., Бондаренков Р. А. Улучшение показателей роторного двигателя Ванкеля на холостом ходу за счет водородосодержащих добавок.....	44
Маткаримов С. Б., Попова О. В. Классификация гидротурбин	47
Речкин В. Г., Маркова Л. М. Основные этапы и методы подготовки продукции газовых скважин для дальнего транспорта	50

Сапрыкин С. С., Пак В. В., Дегтярев Д. А.
Методы диагностики состояния дорожного
полотна 52

**Хайдаров О. У., Эргашева В. В.,
Абдурахмонов Ж., Абдуллаев Б. А.,
Джаббаров Ш. Б., Абдуллоев М. К.**
Расчет передаточного числа тормозной рычажной
передачи четырехосной платформы для цистерн
модели 13-149 56

Цветкун А. В.
Дополненная реальность в авиации 59

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Алзайтуни А. Б.
Особенности усиления различных металлических
конструкций 61

МЕДИЦИНА

Гуртовой Е. С.
Видные отечественные стоматологи. Часть 5 65

Наджимитдинов Я. С., Асатуллаев А. Б.
Сравнительная оценка результатов открытой
аденомэктомии и трансуретральной гольмиевой
лазерной энуклеации доброкачественной
гиперплазии простаты 69

Наджимитдинов Я. С., Хусанов В. Ё.
Частота резидуальных камней после перкутанной
нефролитотомии в лечении коралловидных
камней у детей 71

Spiridonova E. A., Tkachenko E. A.
Modern approach to surgical treatment of
congenital cleft palate in DiGeorge syndrome 74

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Локальные сети (LAN) и их применение в библиотеках университета

Бейшен Ернар Манатович, магистр;
Байжарикова Марина Айтмухановна, старший преподаватель;
Бийбосунов Болотбек Ильясович, доктор физико-математических наук, профессор;
Куралбаева Асель Нурлановна, студент магистратуры;
Туреханова Гульжанар Ильясовна, старший преподаватель;
Шрымбай Дана Абилахатовна, преподаватель
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати (Казахстан)

Сети можно определить как совокупность независимых компьютеров и других устройств, соединенных между собой средствами связи, такими как коаксиальные кабели, витые пары оптических волокон. Локальная сеть (LAN) может быть определена как совокупность компьютеров и периферийных устройств, соединенных между собой в пределах ограниченной географической области. Этой областью может быть одно здание или один кампус в пределах нескольких километров. Среди различных типов сетей локальные сети можно отличить по частной собственности, высокой скорости и низкому уровню ошибок.

Ключевые слова: локальная сеть, LAN, сеть, WAN, глобальная сеть, MAN, городская сеть, развивающаяся страна, связь, средства связи.

Local Networks (LAN) and their application in libraries of the university

Beysheh Ernar Manatovich, master;
Bayzharikova Marina Aytmukhanovna, senior teacher;
Biybosunov Bolotbek Ilyasovich, doctor of physical and mathematical sciences, professor;
Kuralbayeva Asel Nurlanovna, student master's degree;
Turekhanova Gulzhanar Ilyasovna, senior teacher;
Shrymbay Dana Abilakhatovna, teacher
Taraz Regional University named after M. Kh. Dulati (Kazakhstan)

Networks can be defined as a collection of independent computers and other devices interconnected by a communication medium, such as coaxial cables, twisted pairs of optical fibers. Local Area Network (LAN) can be defined as a collection of computers and peripherals interconnected within a limited geographical area. This area may be one building or one campus within a few kilometers. Out of different types of Networks, LANs can be distinguished by its private ownership, its high speed, and its low error rate.

Keywords: Local Area Network, LAN, Network, WAN, Wide Area Network, MAN, Metropolitan Area Network, Developing Country, Communications, Communication Media.

К преимуществам ЛВС можно отнести

- совместное использование ресурсов
- централизованное управление оборудованием и данными
- простое подключение оборудования разных производителей

ЛВС использовались в развивающихся странах для повышения эффективности библиотечного оборудования.

Используя эти приложения в качестве примеров, мы можем применить технологию LAN в наших библиотеках для улучшения услуг следующим образом.

Применение локальных сетей в библиотеках:

- Домашние приложения — сбор, каталогизация, контроль обращения.
- Образовательные программы — дистанционное обучение пользователей и другие программы обучения.

— Офисное администрирование — подключение к административным кабинетам для быстрого доступа к необходимым файлам.

— Связь с другими библиотеками — межбиблиотечный абонемент и электронные журналы.

В данной статье предполагается рассмотреть эту тему более подробно.

Введение

В этой статье сначала дается базовое введение в локальные сети (LAN). Автор не приводит подробного обсуждения этого раздела, так как это не входит в задачи статьи, а также потому, что подробное описание могло бы носить сугубо технический характер. Во-вторых, в статье рассматривается применение локальных сетей в библиотеках с некоторыми примерами из приложений в развитых странах. Наконец, очерчены барьеры, с которыми мы, развивающиеся страны, сталкиваемся при применении локальных сетей в наших библиотеках.

Компоненты локальной сети

Каждая рабочая станция ЛВС, которая может быть микрокомпьютером, считывателем штрих-кодов или текстовым процессором, может работать как автономное оборудование, но они подключены к центральному управляющему устройству, через которое они могут общаться

(обмениваться данными, совместно использовать программное или аппаратное обеспечение). с другими рабочими станциями сети. Хотя каждая рабочая станция может действовать независимо, они не способны контролировать деятельность других станций сети. Чтобы избежать повреждения или конфликта данных во время связи, для управления передачей данных используются несколько методов, таких как множественный доступ/обнаружение конфликтов Career Sense (CSMA/CD) и множественный доступ/предотвращение конфликтов Career Sense. Дальнейшая информация об этих методах здесь не приводится, поскольку она выходит за рамки данной статьи. На рис. 1 показаны основные компоненты локальной сети (Collier, 1988).

Среда связи: существует какая-то среда для соединения всех рабочих станций и другого оборудования вместе.

— Файловый сервер: компьютер, предназначенный для предоставления общего доступа к основному устройству хранения.

— Сервер печати: компьютер, предназначенный для предоставления общих средств печати.

— Шлюз: компьютер, обеспечивающий доступ к другим сетям.

— Рабочая станция: компьютер пользователя или любое другое оборудование.

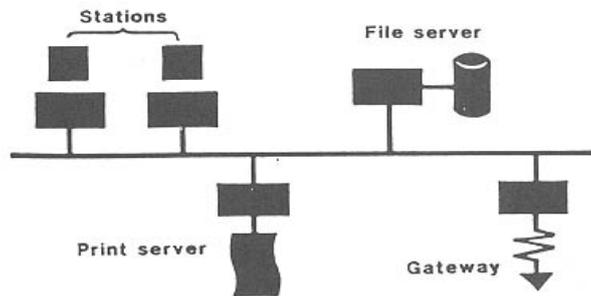


Figure 1. Components of a Network

Рис. 1. Компоненты сети

Средства коммуникации

В зависимости от типа средств связи, используемых для подключения рабочих станций, локальные сети можно разделить на три группы.

1. Витая пара проводов. Это самый распространенный вид проводки и самый дешевый. Состоит из двух одинаковых изолированных проводов, скрученных в двойную спираль. Скручивание проводов вместе уменьшает шум — любой шум, исходящий от окружающей среды или средства связи, который не является частью передаваемого сообщения.

2. Коаксиальные кабели. Это медный проводник, окруженный одним или несколькими экранами из фольги или плетеной проволоки, каждый из которых отделен от другого пластиковым изолятором.

3. Оптические волокна. Это новейшая форма средства связи, состоящая из тонких стеклянных нитей, заключенных в изолятор. Они легкие по весу, но стоимость по-прежнему

высока. Требуется опыт установки, но безопасность данных очень высока, так как любое прослушивание линий может быть легко обнаружено из-за помех световых сигналов.

Преимущества локальных сетей

ЛВС используются в основном для совместного использования ресурсов. Дорогостоящее оборудование, такое как лазерные принтеры и дисководы CD-ROM, может совместно использоваться несколькими пользователями, когда они подключены к сети. Кроме того, приобретение сетевой версии программного обеспечения снижает затраты на его приобретение для каждого компьютера.

Централизованное управление оборудованием и данными обеспечивает простоту администрирования, лучшую защиту данных и большую гибкость при изменении системы.

Вместо того, чтобы покупать многопользовательскую систему, доступное оборудование от разных поставщиков можно соединить вместе с помощью сети.

Применение LAN в библиотеках университета

Хотя локальные сети существуют уже некоторое время, их использование в библиотеках началось относительно недавно. Инициативные шаги были предприняты американской и британской библиотеками. Взяв их приложения в качестве примеров, мы можем попытаться внедрить эту интересную технологию и в наши библиотеки. В следующих разделах описано, как можно использовать локальные сети в библиотечной среде.

Домашние приложения

В нескольких библиотеках локальные сети использовались для помощи вспомогательным приложениям, или было бы правильнее сказать, что были предприняты тестовые проекты для экспериментов в этом аспекте. Хорошим примером является проект по установке локальной сети Университета Астон (Великобритания), где они сосредоточились на приобретении, каталогизации и контроле за распространением. (Бриндли, 1987).

1. Приобретения. Пользователи библиотеки, например, академический персонал факультетов университета может напрямую отправлять свои заказы на книги в отдел комплектования через локальную сеть, а также они могут удобно отслеживать книги, полученные через локальную сеть. Эти заказы могут быть направлены в режиме онлайн продавцу книг, если в его сети доступен шлюз. Система PC ORDER предназначена для такого типа заказа книг. Как только будет установлена связь между финансовым отделом головной организации и библиотекой, можно будет без промедления получить верный отчет о расходах, что позволит правильно использовать средства.

2. Каталогизация. Требование сводного каталога может быть устранено, когда доступна локальная сеть, поскольку каждая библиотека-филиал может иметь свои собственные каталоги на сайте и предоставлять доступ к другим каталогам через сеть.

3. Контроль циркуляции. Возможность возврата книг в любой филиал библиотеки в пределах географического охвата локальной сети может быть предоставлена для экономии времени студентов, но, конечно, книги должны быть доставлены в соответствующую библиотеку в конце дня. Проверка сведений о просроченных заемщиках может быть легко отслежена, когда данные об обороте подключены к сети.

Совместное использование ресурсов (на примере иностранных библиотек)

Установка в локальной сети дорогостоящего оборудования, такого как приводы CD-ROM и устройства чтения, позволяет совместно использовать их большому количеству пользователей библиотеки. Это, в свою очередь, уменьшит затраты на покупку нескольких из них для одной библиотеки. Библиотека Томаса П. О'Нила Бостонского колледжа (США) установила Multiplatter, представляющую собой локальную сеть CD-ROM, разработанную Silverplatter для обеспечения одновременного доступа нескольких пользователей к одному и тому же диску CD-ROM. Что касается программного обеспечения, необхо-

димо приобрести несколько копий, если оно используется на нескольких компьютерах. Но покупка сетевой версии программного обеспечения (конечно, по более высокой цене, чем одна версия, но меньше, чем несколько копий) для установки в локальной сети значительно упрощает задачу. Основная причина создания локальной сети в библиотеке Р. Х. Фоглера Университета штата Мэн, штат Огайо, заключалась в том, чтобы упростить обработку запросов на программное обеспечение, которое включает Dbase3 Plus, текстовые процессоры, диски для конкретных курсов и т. д., используемые студентами. (Цветок, 1988).

Администрация офиса

Офис библиотеки может быть подключен к различным другим офисам, например, к личным, финансовым и социальным отделениям и т. д. Чтобы избежать потери времени, используемого для получения информации вручную из разных отделений, локальные сети могут использоваться для передачи данных с определенной степенью безопасности, в кабинет библиотеки. Используя концепцию электронной почты, с персоналом библиотеки можно было бы легко связаться вместо того, чтобы созывать встречи, дополнительные средства электронной почты можно было бы использовать для подготовки новостных писем и заметок, которые будут распространяться среди библиотеки, а также через шлюз среди других библиотек. Однако проект ASLIB/BLRDD LAN сообщает, что эта функция вскоре была отключена. (Коупленд, 1986). Далее в нем говорится, что NCC установил, что каждый должен иметь дисциплину для проверки входящей почты, чтобы это было успешным. (Коупленд, 1986).

Ограничения при применении ЛВС в библиотеках развивающихся стран

Мы не смогли воспользоваться всеми преимуществами технологии LAN в наших библиотеках главным образом потому, что большинство наших библиотек еще не автоматизированы в полном смысле этого слова. Автоматизация по-прежнему ограничивается одним или несколькими микрокомпьютерами и ограниченным числом приложений. Преимущественно автоматизированным приложением является библиотечный каталог. При этом также редко встречается полностью автоматизированный общедоступный онлайн-каталог. Пока компьютеризация не будет в полном разгаре или хотя бы некоторые из наших библиотечных процедур не будут автоматизированы, мы не можем реально ощутить необходимость связи между различными рабочими станциями в библиотеке.

Во-вторых, отсутствие квалифицированных специалистов в области автоматизации библиотек во многом усугубило эту проблему. Здесь следует подчеркнуть проблемы, с которыми мы сталкиваемся при обучении наших библиотечников, особенно при обучении их, чтобы они могли быть наравне со своими коллегами из развивающихся стран. Следовательно, информация о наличии технологий не доходит до наших библиотек должным образом.

В-третьих, в качестве основной причины двух указанных выше причин можно указать нехватку финансовых

ресурсов. Приобретение оборудования для электронной обработки данных, соответствующего программного обеспечения и создание сложных каналов связи, необходимых для приложений LAN, затруднено из-за того, что национальные ресурсы направляются на развитие.

Заключение

ЛВС можно определить как взаимосвязь компьютеров и периферийных устройств в пределах ограниченной географической области, и их можно различать на основе их топологии и средств связи, используемых для соединения оборудования. Применение локальных сетей в библиотеках

было начато в американских и британских библиотеках. Домашние приложения, образовательные услуги, совместное использование ресурсов и офисное администрирование — основные области, в которых локальные сети могут применяться в библиотеках. Тем не менее, эта технология до сих пор не используется в библиотеках развивающихся стран из-за того, что компьютерные приложения еще не получили широкого распространения, чтобы почувствовать необходимость в сети, из-за отсутствия технических знаний у библиотекарей и, прежде всего, из-за отсутствия финансовых ресурсов для преодоления первых проблем.

Литература:

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов» 2-е издание — СПб.: Питер, 2003
2. www.offt.ru
3. Астахова, И. Ф. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети / И. Ф. Астахова и др. — М.: Физматлит, 2013. — 88 с.
4. Астахова, И. Ф. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети / И. Ф. Астахова, И. К. Астанин и др. — М.: Физматлит, 2013. — 88 с.
5. Баринов, В. В. Компьютерные сети: Учебник / В. В. Баринов, И. В. Баринов, А. В. Пролетарский. — М.: Academia, 2018. — 192 с.

Использование системы беспроводной передачи данных LoraWAN в измерении давления воды

Бейшен Ернар Манатович, магистр;
Байжарикова Марина Айтмухановна, старший преподаватель;
Тлебаев Манат Бейшенович, доктор технических наук, профессор;
Шрымбай Дана Абилахатовна, преподаватель;
Ермекова Амина Талапбеккызы, студент магистратуры;
Тешибаева Умит Муратбеккызы, студент магистратуры
Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати (Казахстан)

Статья описывает беспроводную передачу данных LoraWAN, а также ее промышленное использование на примере измерения давления воды. Дальнейшее применение таких разработок позволит значительно уменьшить эксплуатационные расходы коммунальных и промышленных предприятий за счет автоматизации процесса мониторинга давления воды в сети водоснабжения.

Ключевые слова: автоматизация, учет воды, LoraWAN, IoT, давление воды

Using system wireless transmission data LoRaWAN in measurement pressure water

Beysheh Ernar Manatovich, master;
Bayzharikova Marina Aytmukhanovna, senior teacher;
Tlebaev Manat Beyshenovich, doctor of technical sciences, professor;
Shrymbay Dana Abilakhatovna, teacher;
Yermekova Amina Talapbekkyzy, student master's degree;
Teshibayeva Umıt Muratbekkyzy, student master's degree
Taraz Regional University named after M. Kh. Dulati (Kazakhstan)

The article describes the wireless data transmission of Larawan, as well as its industrial use on the example of water pressure measurement. Further application of such developments will significantly reduce the operating costs of utilities and industrial enterprises by automating the process of monitoring water pressure in the water supply network.

Keywords: automation, water metering, Larawan, IoT, water pressure

Использование систем беспроводной передачи данных необходимо в XXI веке. Данное направление необходимо ввиду всеобщей автоматизации процессов, что в свою очередь, приводит к значительному положительному экономическому эффекту на любом предприятии.

Предполагается разработка макета стенда для дистанционного измерения давления воды, посредством датчика давления и модема, в целях дальнейшего обучения студентов процесса сборки контрольно-измерительных приборов, ознакомления с технологией передачи данных LoraWAN, а также работы с интерфейсами визуализации автоматизированных систем.

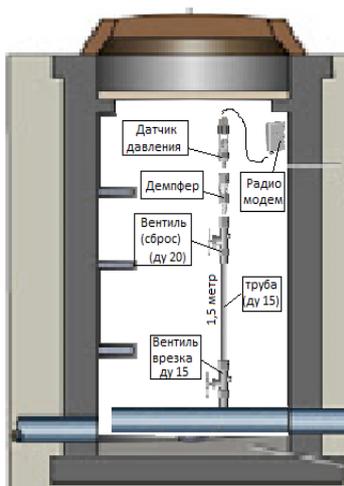


Рис. 1. Расположение контрольно-измерительного прибора в системе водоснабжения

Характеристики преобразователя давления модель сдв-и-1.6-rs-485-d3412-0-605-1-k00



Рис. 2. Внешний вид датчика давления СДВ



Рис. 3. Внешний вид радиомодема ORIONmeter



Рис. 4. Печатная плата с электроникой радиомодема ORIONmeter



Рис. 5. Снятие корпуса радиомодема

Однозначным плюсом конструкции является простота и удобство выполнения монтажа за счет отсутствия винтовых соединений корпуса и клеммных колодок.

На нижней стороне платы, видим порты для соединения А и В портов. Провода, исходящие из датчика давления СДВ следует подключить к данным портам в последовательном порядке. В нашем случае датчик давления

передает данные по интерфейсу RS-485, а радиомодем поддерживает его.

После подключения приборов друг к другу, необходимо перезапустить модем, путем удержания кнопки RESET, расположенного на нижней части платы (рис. 5). Успешный перезапуск сопровождается индикацией светодиодного индикатора (рис. 6).

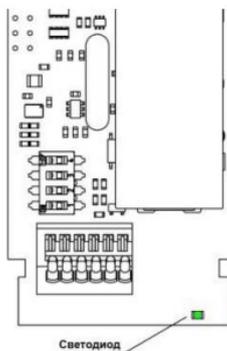


Рис. 6. Расположение светодиода на плате радиомодема

После завершения процесса сборки устройств должен получиться макет, как показан на рисунке 7.



Рис. 7. Макет информационно-измерительного стенда для измерения давления жидкости

Тестирование макета в реальных условиях

Для измерения давления воды подойдет любой трубопровод в различных местах расположения. В целях

проверки работоспособности подключим макет к магистральной сети города, на трубу в колодце, для ручного измерения давления воды, диаметром 15 дм.



Рис. 8. Подключение макета стенда измерения величин в реальных условиях



Рис. 9 Подключение макета стенда измерения величин в реальных условиях

Радиомодем ORIONMETER передает данные о давлении в системе, используя беспроводную передачу данных LoraWAN, на веб-интерфейс или сайт (<https://amr.orion-m2m.online>).

Результатом является визуализация давления в сети, с периодичностью отправки данных 2 раза в сутки.



Рис. 10. Визуализация полученных данных с датчика давления

Литература:

1. Абдуллин, Э., Б. Автоматизация координатных измерений в машиностроении: Учебное пособие / Э. Б. Абдуллин. — СПб.: Лань, 2016. — 160 с.
2. Абдулханова, М. Технологии производства материалов и изделий и автоматизация технологических процессов на предприятиях дорожного строительства: Учебное пособие / М. Абдулханова, В. А. Воробьев. — М.: Солон-пресс, 2014. — 564 с.
3. Аветисян, Д. А. Автоматизация проектирования электрических систем. / Д. А. Аветисян. — М.: Высшая школа, 2005. — 511 с.
4. Безменов, В. С. Автоматизация процессов дозирования жидкостей в условиях малых производств / В. С. Безменов, В. А. Ефремов, В. В. Руднев. — М.: Ленанд, 2010. — 216 с.
5. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И. Ф. Бородин. — М.: КолосС, 2006. — 352 с.
6. Брюханов, В. Н. Автоматизация производства. / В. Н. Брюханов. — М.: Высшая школа, 2005. — 367 с.
7. Волосухин, В. А. Автоматизация расчетов стержневых систем гидротехнического строительства: Учебное пособие / В. А. Волосухин, А. З. Зарифьян, С. И. Евтушенко и др. — М.: АСВ, 2007. — 160 с.
8. Волосухин, В. А. Автоматизация расчета стержневых систем гидравл. Строительства / В. А. Волосухин. — М.: АСВ, 2007. — 160 с.

Использование системы беспроводной передачи данных LoraWAN в измерении потребления воды

Бейшен Ернар Манатович, магистр;
 Байжарикова Марина Айтмухановна, старший преподаватель;
 Тлебаев Манат Бейшеневич, доктор технических наук, профессор;
 Шрымбай Дана Абилахатовна, преподаватель;
 Тешибаева Умит Муратбеккызы, студент магистратуры;
 Ермакова Амина Талапбеккызы, студент магистратуры
 Таразский региональный университет имени М. Х. Дулати (Казахстан)

Статья описывает беспроводную передачу данных LoraWAN, а также ее промышленное использование на примере измерения потребления воды. Дальнейшее применение таких разработок позволит значительно уменьшить эксплуатационные расходы коммунальных и промышленных предприятий за счет автоматизации процесса мониторинга потребления воды у абонентов предприятия.

Ключевые слова: автоматизация, учет воды, Lora WAN, IoT, давление воды

Using system wireless transmission data LoraWAN in measurement consumption water

Beysheh Ernar Manatovich, master;
 Bayzharikova Marina Aytmukhanovna, senior teacher;
 Tlebaev Manat Beyshenovich, doctor of technical sciences, professor;
 Shrymbay Dana Abilakhatovna, teacher;
 Teshibayeva Umit Muratbekkyzy, student master's degree;
 Yermekova Amina Talapbekkyzy, student master's degree
 Taraz Regional University named after M. Kh. Dulati (Kazakhstan)

The article describes the wireless data transmission of Larawan, as well as its industrial use on the example of measuring water consumption. Further application of such developments will significantly reduce the operating costs of utilities and industrial enterprises by automating the process of monitoring water consumption at the subscribers of the enterprise.

Keywords: automation, water metering, Larawan, IoT, water pressure

Использование систем беспроводной передачи данных необходимо в 21 веке. Данное направление необходимо ввиду всеобщей автоматизации процессов, что в свою очередь, приводит к значительному положи-

тельному экономическому эффекту на любом предприятии.

В нашем случае дистанционный сбор показаний потребления воды позволит производить достоверный и оперативный контроль за потреблением ресурса, с возможностью дальнейшего автоматизированного биллинга.

Использование технологии беспроводной передачи LoRaWAN вполне оправдано по нескольким причинам:

- возможность автономной работы конечных устройств вплоть до 10 лет от одного аккумулятора типоразмера AA за счет сверхнизкого энергопотребления LoRa-модемов (в режиме приема данных — от 9,7 мА, в режиме передачи — от 40 мА, в режиме сна — 200 нА);

- высокая помехоустойчивость за счет возможности демодуляции сигналов на уровне $\sim 20\text{dB}$ ниже уровня шумов.

Первая особенность является ключевой, ведь в дистанционной работе ключевым фактором является автономность, что LoRaWAN дает в полной мере. Устройства с использованием данного типа передачи данных на практике показали долгий срок автономной службы и высокую «выживаемость» в самых специфических ситуациях.

Перейдем непосредственно к описанию устройств, применяемых для измерения потребления воды в магистральной сети или же в бытовых условиях.

Перед нами стоит задача в сборке функционального, но в то же время простого для сборки комплекса устройств для измерения потребления жидкости. Наш стенд будет состоять из двух устройств: счетчика холодной воды класса С и радиомодема OrionMeterLAIP67 (рисунок 1).



Рис. 1. Радиомодем OrionMeter и счетчик холодной воды с импульсным выходом класса С

Счетчик холодной воды мы можем купить в любом доступном магазине сантехники. Согласно 621 приказа Министра финансов Республики Казахстан, все счетчики,

устанавливаемые в помещения, должны иметь импульсные выходы для дистанционной передачи данных.



Рис. 2. Купленный счетчик воды с импульсным выходом



Рис. 3. Купленный радиомодем OrionMeter

Процесс сборки и установки стенда

Радиомодем имеет 3 пары зажимных контактов и позволяет подключать водо-, газо-, тепло-, электросчётчики, датчики движения, разбития стекла, дыма, имеющие дискретные/импульсные выходные цепи или следующие типы замыкающих контактов:

- геркон (сухой контакт);
- механическая кнопка;
- «открытый коллектор» (диод или транзистор).

Расположение, полярность и нумерация дискретных/импульсных входов (IN), интерфейсного порта RS-485 и канала внешнего питания DC 9V радиомодема LA-IP-RSP:

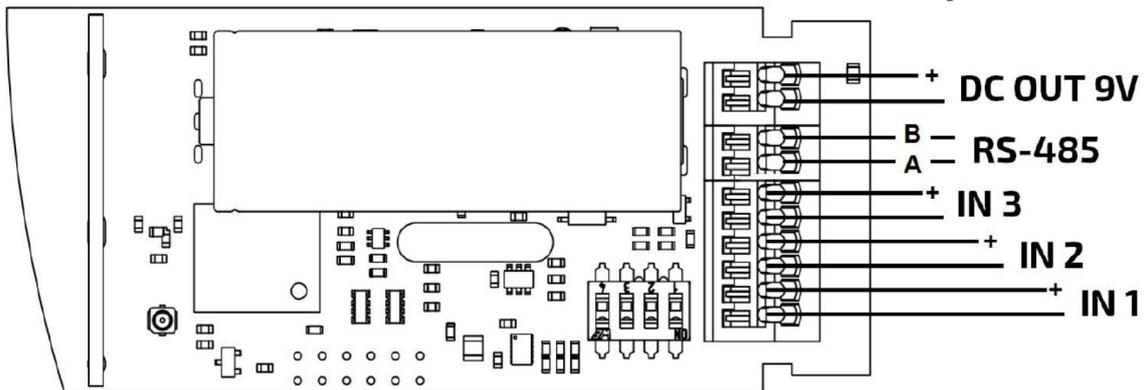


Рис. 4. Электрическая схема подключения радиомодема LA-IP-RSP

Расположение, полярность и нумерация дискретных/импульсных входов (IN), интерфейсного порта RS-485

и канала внешнего питания DC 9V радиомодема LA-IP-RSP/AC:

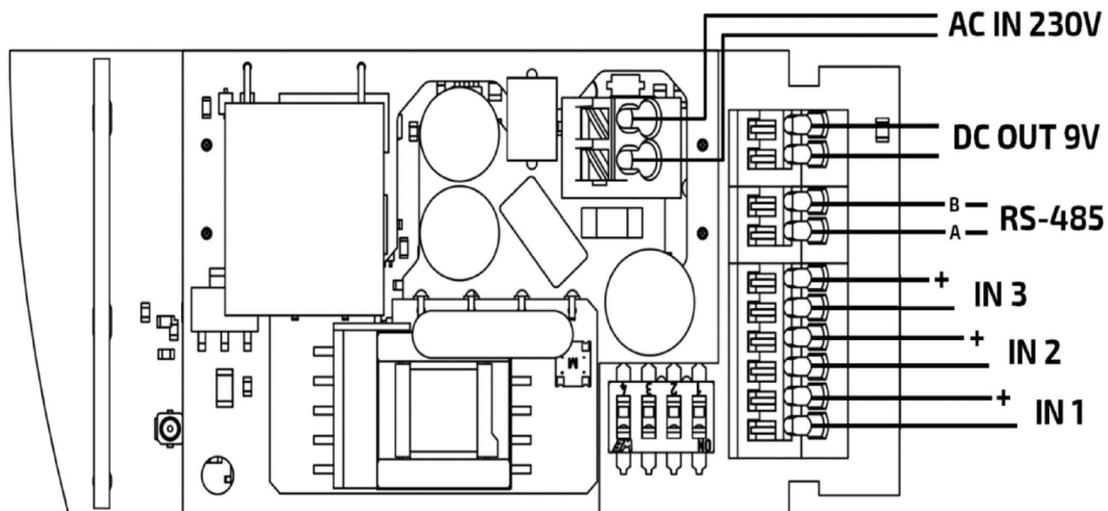


Рис. 5. Электрическая схема подключения радиомодема LA-IP-RSP/AC

Счетчик холодной воды имеет интерфейс передачи данных RS-485, что и модем, то есть как теоретически, так и практически устройства могут работать в паре. Исходя из схемы подключения радиомодема, подключаем импульсные разъемы в необходимые input под названием in1 и in2. У модема есть возможность подключения не-

скольких устройств, поэтому разъем in3 существует как дополнительный.

После подсоединения счетчика к радиомодему необходимо осуществить монтаж устройства в сборе в водопроводную сеть, с диаметром трубы 15 дм. В нашем случае мы просто заменим существующий счетчик на новый с дистанционным сбором показаний.



Рис. 6. Установка радиомодема



Рис. 7. Монтаж счетчика

Практический замер потребления жидкости

После завершения монтажных работ радиомодем автоматически активируется и начинает передавать данные 1 раз в сутки (стандартные настройки). При необходимости это число можно изменить. Данные передаются в об-

лачный сервер на ПО OrionMeter — <https://amr.orion-m2m.online/>.

Сервис является платным, и месяц абонентский платы составляет 147 тенге.

Вот что мы получаем в результате на выходе:

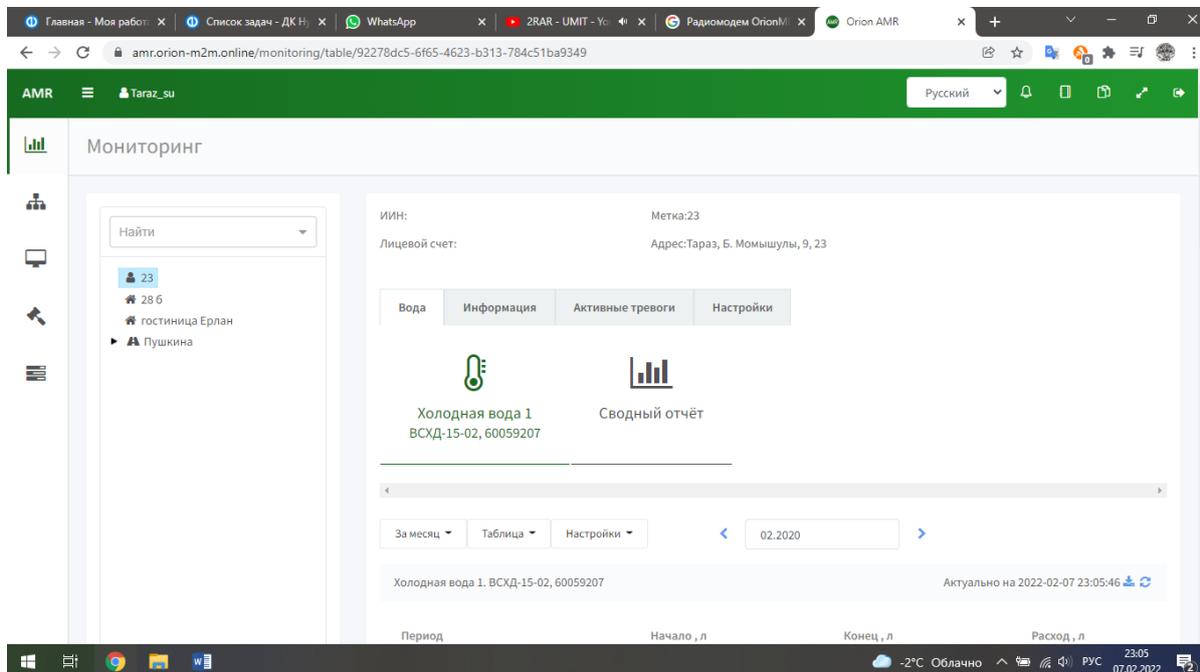


Рис. 8. Показания счетчика на веб-интерфейсе

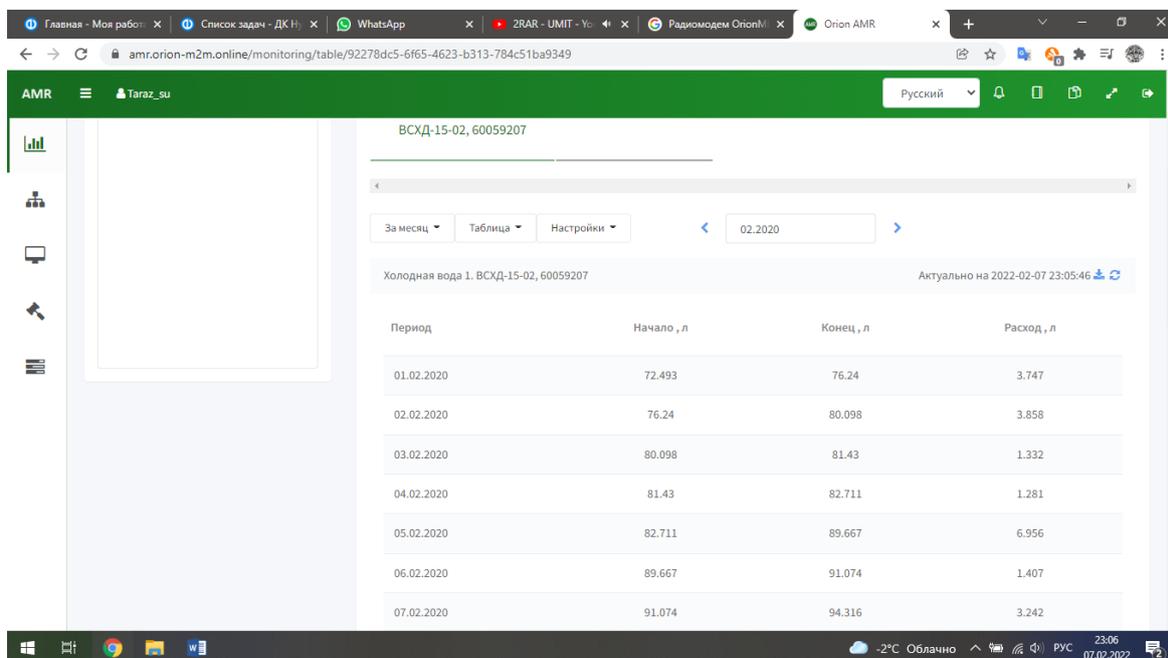


Рис. 9. Расход воды начиная с 1 февраля 2022 года

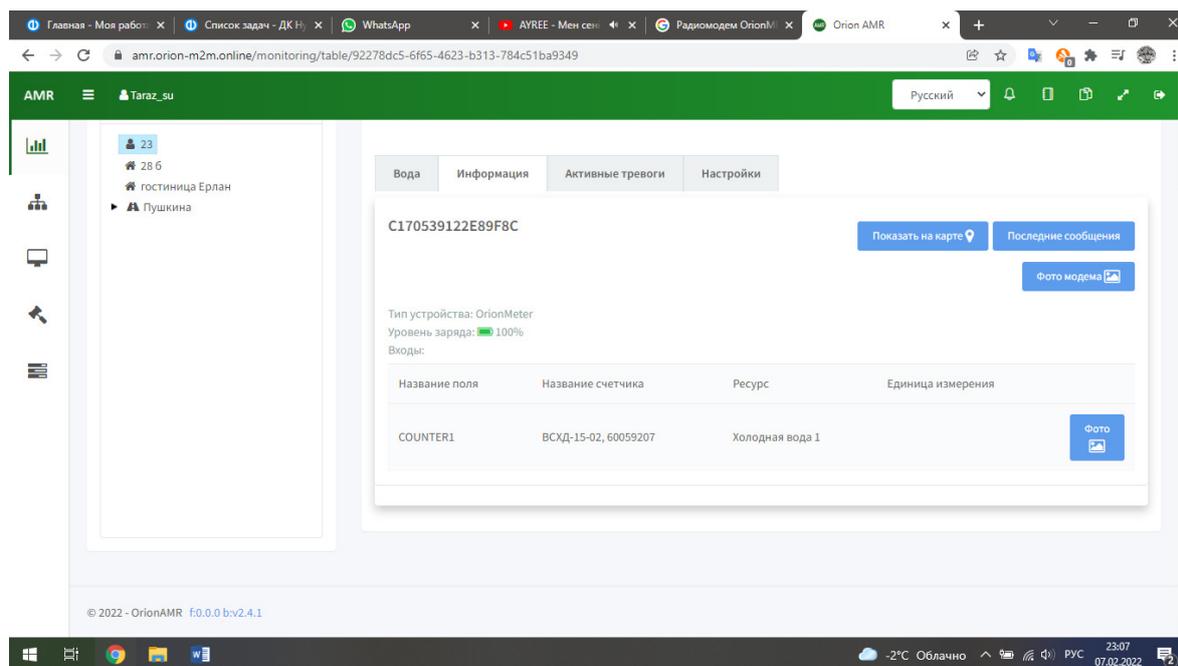


Рис. 10. Вкладка «Информация»

Литература:

1. LoRaWAN™ Specification, N.Sornin (Semtech), M.Luis (Semtech), T.Eirich (IBM), T.Kramp (IBM), O.Hersent (Actility), V1.0, 2015 January
2. LoRaWAN Regional Parameters, RU 864–869MHz ISM Band
3. AN1200.22 LoRa™ Modulation Basics, 2015 Semtech Corporation
4. SX1272/73–860 MHz to 1020 MHz Low Power Long Range Transceiver, Datasheet, 2015 Semtech Corporation
5. Решение ГКРЧ при Мининформсвязи России от 07.05.2007 N 07–20–03–001 «О выделении полос радиочастот устройствам малого радиуса действия»
6. Агеев, В. И. Контрольно-измерительные приборы судовых энергетических установок (устройство, эксплуатация, эффективность). Справочник / В. И. Агеев. — М.: Судостроение, 1985. — 416 с.
7. Алиев, Т. М. Вероятностные измерительно-вычислительные устройства / Т. М. Алиев, Г. С. Тер-Исраелов, А. А. Тер-Хачатуров. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 168 с.

Подсистема межблочной синхронной передачи данных на основе ПЛИС в комплексах цифровой обработки сигналов

Буряков Дмитрий Сергеевич, конструктор первой категории
ООО «НИЦ супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров» (г. Таганрог)

Левин Илья Израилевич, доктор технических наук, профессор
Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону)

В статье предлагаются методы и средства гарантированного обеспечения синхронной передачи данных между вычислительными блоками, реализованными на ПЛИС. Рассмотрены наиболее вероятные аварийные ситуации для подсистемы передачи данных и предложены способы их парирования и минимизации влияния ошибок на формирование результата. Подсистема передачи данных, построенная на описанных принципах, была протестирована на реальном устройстве цифровой обработки сигналов. Предложенные технические решения гарантируют синхронную передачу данных, а также позволяют парировать наиболее вероятные аварийные ситуации.

Ключевые слова: программируемая логическая интегральная схема, синхронная обработка данных, транспортировка данных.

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) — одно из наиболее динамично развиваемых и перспективных направлений современной радиотехники. Применение ЦОС в радиолокационных комплексах и комплексах связи с фазированными антенными решетками (ФАР) позволяет получить множество новых, недостижимых прежде, возможностей, таких как одновременное формирование множества независимо управляемых диаграмм направленности, адаптивное формирование диаграмм направленности, позволяющее подавлять активные и пассивные помехи, сохранение работоспособности при частичной деградации систем и т. п.

Вычислительные блоки систем ЦОС могут быть реализованы на различной элементной базе: на универсальных и специальных процессорах, специализированных интегральных схемах (ASIC) или программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС).

Для вычислителей на основе универсальных процессоров очень трудно обеспечить синхронное поступление больших потоков данных. К тому же процессоры не имеют достаточно развитой периферии, чтобы обеспечить множество быстрых каналов передачи данных.

Применение ASIC оправдано для устройств, выпускаемых серийно. Однако при изменении алгоритмов ЦОС, требуется замена всех микросхем, что влечет существенное удорожание продукции.

В ряде работ [1, 2] описано применение реконфигурируемых вычислительных систем на основе ПЛИС в составе устройств, ориентированных на многоканальную высокопроизводительную обработку сигналов. Наличие в ПЛИС большого числа ресурсов для построения различных алгоритмов цифровой обработки сигналов и множества внешних интерфейсов дает возможность организовать в реконфигурируемых системах многопоточную обработку огромного количества данных. Кроме того, ПЛИС предполагают возможность изменения и корректировки алгоритмов работы, что обеспечивает гибкость устройств, построенных на их основе.

Комплексы цифровой обработки сигналов от фазированных антенных решеток, содержащих сотни и тысячи антенных элементов, как правило, состоят из множества вычислительных блоков, в которых необходимо производить синхронную обработку данных. Одним из простых способов осуществления синхронной обработки является синхронная передача данных, для обеспечения которой необходимо генерировать множество одновременных событий по всем узлам устройства обработки данных, например, запуск оцифровки входной информации, запуск и синхронизацию вычислительных процессов в различных блоках, и корректную передачу данных между ними. Для этого, как правило, используют генератор опорных сигналов, вырабатывающий сигнал

опорной тактовой частоты и сигнал единого машинного времени [3].

В качестве линий связи для межблочного взаимодействия зачастую используются оптические каналы, обладающие широкой пропускной способностью, высокой помехоустойчивостью от внешних воздействий и низким уровнем шума. При использовании оптических кабелей разной длины неизбежно возникает рассогласование потоков данных между каналами. Использование оптических кабелей одинаковой длины также не гарантирует отсутствие задержек, потому что каналы передачи данных — это не только оптические линии, но и преобразователи электрических сигналов в оптические и обратно, а также интерфейсные модули, обеспечивающие физические и логические уровни интерфейса, и все они неизбежно вносят дополнительные задержки. Например, при проведении тренировки каналов, интерфейсный модуль каждого канала, независимо от других, вставляет такты синхронизации. Рассогласование потоков данных между оптическими каналами является недопустимым, поскольку ведет к неправильному их использованию и, как следствие, к неправильному результату обработки.

Для того чтобы гарантировать синхронный прием данных от различных каналов передачи в логические модули цифровой обработки сигналов, следует принять меры для выравнивания задержек между каналами. В данной работе предлагаются методы и средства гарантированного обеспечения синхронной передачи данных между вычислительными блоками, реализованными на ПЛИС, а также средства обработки возможных аварийных ситуаций, возникающих в каналах передачи данных между ними.

Реализация подсистемы транспортировки данных на ресурсах ПЛИС

Обработка информации в вычислительных блоках происходит непрерывно. В них генерируются длинные потоки данных, которые проблематично синхронизовать во времени относительно друг друга при их передаче между вычислительными узлами. Поэтому первым шагом для реализации алгоритма выравнивания задержек будет переход на передачу данных пакетами. Операнды при этом группируются в неразрывные фрагменты (пакеты). Для того чтобы иметь возможность вести передачу пакетов, необходимо увеличить частоту передачи данных между вычислительными узлами относительно частоты обработки данных. Получившиеся межпакетные интервалы будут использованы для осуществления выравнивания задержек пакетов в каналах.

На рис. 1 представлена структура модуля, реализующего логический уровень интерфейса для группы оптических каналов.

Выравнивание задержек приема пакетов предлагается осуществлять с помощью памяти FIFO. Для каж-

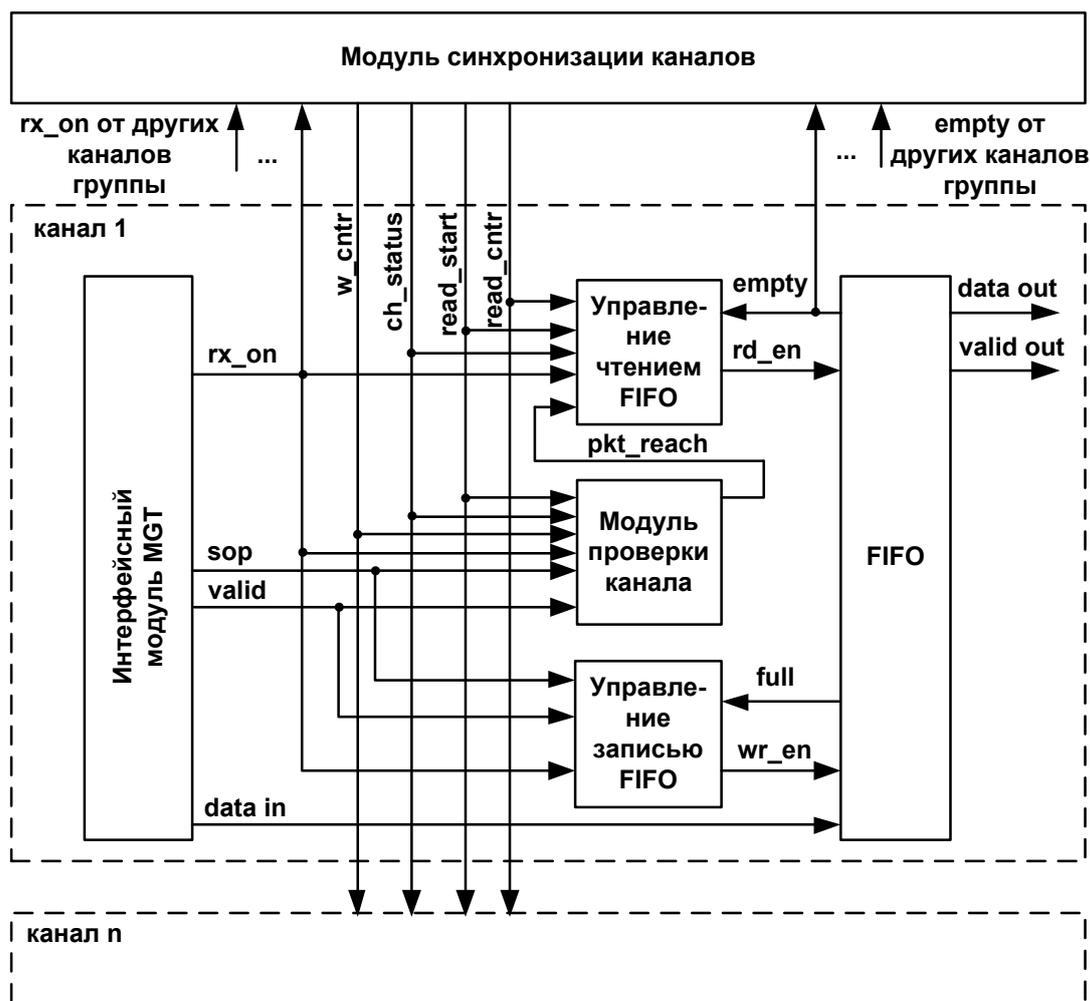


Рис. 1. Структура модуля, реализующего логический уровень интерфейса

дого канала используется отдельная память FIFO и модули, управляющие логикой ее работы. Запись пакетов операндов в память FIFO происходит независимо по каждому каналу, а команда на чтение подается одновременно для всех каналов, обеспечивая выравнивание задержек приема пакетов между каналами.

Одновременно с синхронизацией осуществляется анализ аварийных ситуаций, которые необходимо обнаружить и парировать. Аварийные ситуации для подсистемы передачи данных связаны, как правило, с выходом из строя источника данных (оптических линий), при этом можно выделить два наиболее вероятных типа аварийных ситуаций:

- 1) полное отсутствие данных в канале в результате потери оптического соединения или по другим причинам;
- 2) рассогласование времени прихода пакетов в различных каналах.

Для обработки первого типа аварийных ситуаций, связанных с отсутствием данных в результате потери оптического соединения, предлагается алгоритм проверки состояния канала, который получает статус соединения от интерфейсного модуля мультигигабитного трансивера (MGT) в ПЛИС. При отсутствии соединения данные в выходном интерфейсе канала подменяются пакетами с ну-

левой информацией. Это необходимо для минимизации влияния отказавшего канала на результаты обработки.

Алгоритм проверки состояния канала реализуется в интерфейсном модуле MGT и представляет собой механизм контроля целостности данных, с использованием контрольного бита. При установлении оптического соединения происходит тренировка канала, по завершении которой интерфейсный модуль приемника устанавливает сигнал rx_on в единицу. На стороне передатчика контрольный бит устанавливается инверсным к первому биту данных, а на стороне приемника осуществляется их проверка. Если первый бит данных и контрольный бит одинаковые, то это говорит о нарушении целостности информации в канале, и сигнал rx_on сбрасывается в ноль, тем самым отключая канал. После отключения интерфейсный модуль продолжает проверять канал. Если в течение заданного промежутка времени фиксируется безошибочный прием данных, то сигнал rx_on устанавливается в единицу, и канал восстанавливается. Восстановленный канал проходит проверку на допустимые задержки в модуле проверки каналов и в случае успеха его данные отправляются синхронно с данным в остальных каналах.

Аварийная ситуация второго типа, связанная с рассогласованием во времени прихода пакетов в различных

каналах, может произойти в результате нарушений синхронизации передатчика с источниками машинного времени или опорной тактовой частоты. Для обработки данной аварийной ситуации предварительно выбирается один из каналов в качестве опорного. Затем относительно него определяется допустимая величина рас-

согласования времени прихода пакетов от остальных каналов (окно допуска). Если начало пакета данных поступает вне окна допуска, то данные в пакетах канала подменяются нулями.

Пример определения недопустимых задержек представлен на рис. 2.

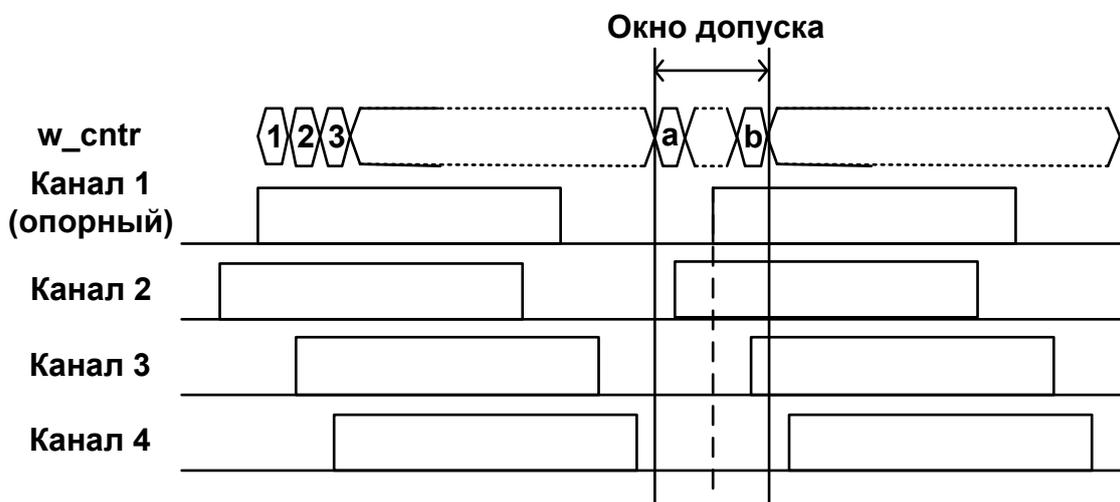


Рис. 2. Определение недопустимых задержек

Здесь первый канал выбран в качестве опорного, на границе интервала следования пакетов опорного канала сформировано окно допуска, попадание в которое проверяется по всем остальным каналам. Начала пакетов канала 2 и канала 3 попадают в окно допуска рассогласований, поэтому они будут выравнены и приведены к началу пакета опорного канала, и отправлены дальше по системе. Начало пакета канала 4 не попадает в окно, поэтому дальше в систему обработки следует сформировать и отправить пакет, синхронный опорному с нулевой информацией.

Рассмотрим подробнее модули, управляющие логикой работы памяти FIFO.

Модуль управления записью FIFO вырабатывает сигнал записи в FIFO (wr_en) пакета данных по признаку начала пакета (sop=1) и наличию строба пакета (valid=1). Запись в FIFO осуществляется, пока есть строб пакета (valid=1). После окончания записи пакета модуль ожидает следующий пакет.

Модуль синхронизации каналов обслуживает группу каналов. Модуль определяет доступность каналов по сигналам rx_on, которые получены от интерфейсного модуля MGT. Далее модуль ожидает приема пакета в любом из доступных каналов путем контроля сигналов empty от памяти FIFO всех каналов группы. Если сигнал empty = 0, это значит, что в FIFO началась запись валидных данных. Затем относительно пакетов в первом пришедшем канале запускается счетчик окна допуска рассогласований w_cntr. Подается команда на одновременное чтение из всех FIFO (read_start) активных каналов, и запускается счетчик вычитанных данных read_counter. Одновременным чтением всех FIFO доступных каналов обеспечивается выравни-

вание задержек приема пакетов. Счетчики w_cntr и read_counter будут использоваться другими модулями в алгоритмах обработки второй аварийной ситуации.

Модуль проверки канала передачи данных предназначен для отслеживания состояния канала (rx_on) и проверки попадания начала пакета (sop=1) в окно допуска, сформированного счетчиком w_cntr в модуле синхронизации каналов. При попадании начала пакета (sop=1) в окно допуска устанавливается признак pkt_reach=1 (задержка пакета в рамках допуска), который будет использован в алгоритме модуля управления чтением FIFO.

Алгоритм работы модуля проверки представлен на рис. 3.

Модуль управления чтением FIFO вырабатывает сигналы чтения FIFO для формирования непрерывного потока данных, используемых для дальнейшей обработки алгоритмами ЦОС. Чтение из FIFO происходит только при попадании начала пакета (sop=1) в окно допуска (pkt_reach=1). В случае промаха (pkt_reach=0) или полного отсутствия канала (rx_on=0) на выходе FIFO (data_out) формируются пакеты с нулевыми данными.

Алгоритм работы модуля управления чтением FIFO представлен на рис. 4.

Предложенная реализация логического уровня интерфейса подсистемы передачи данных позволяет не только гарантировать синхронную передачу данных и обработку аварийных ситуаций, но и обеспечить возможность «горячего подключения» оптических линий. «Горячее подключение» полезно для систем цифровой обработки сигналов от фазированных антенных решеток, работающих в непрерывном режиме, в которых при выходе из строя

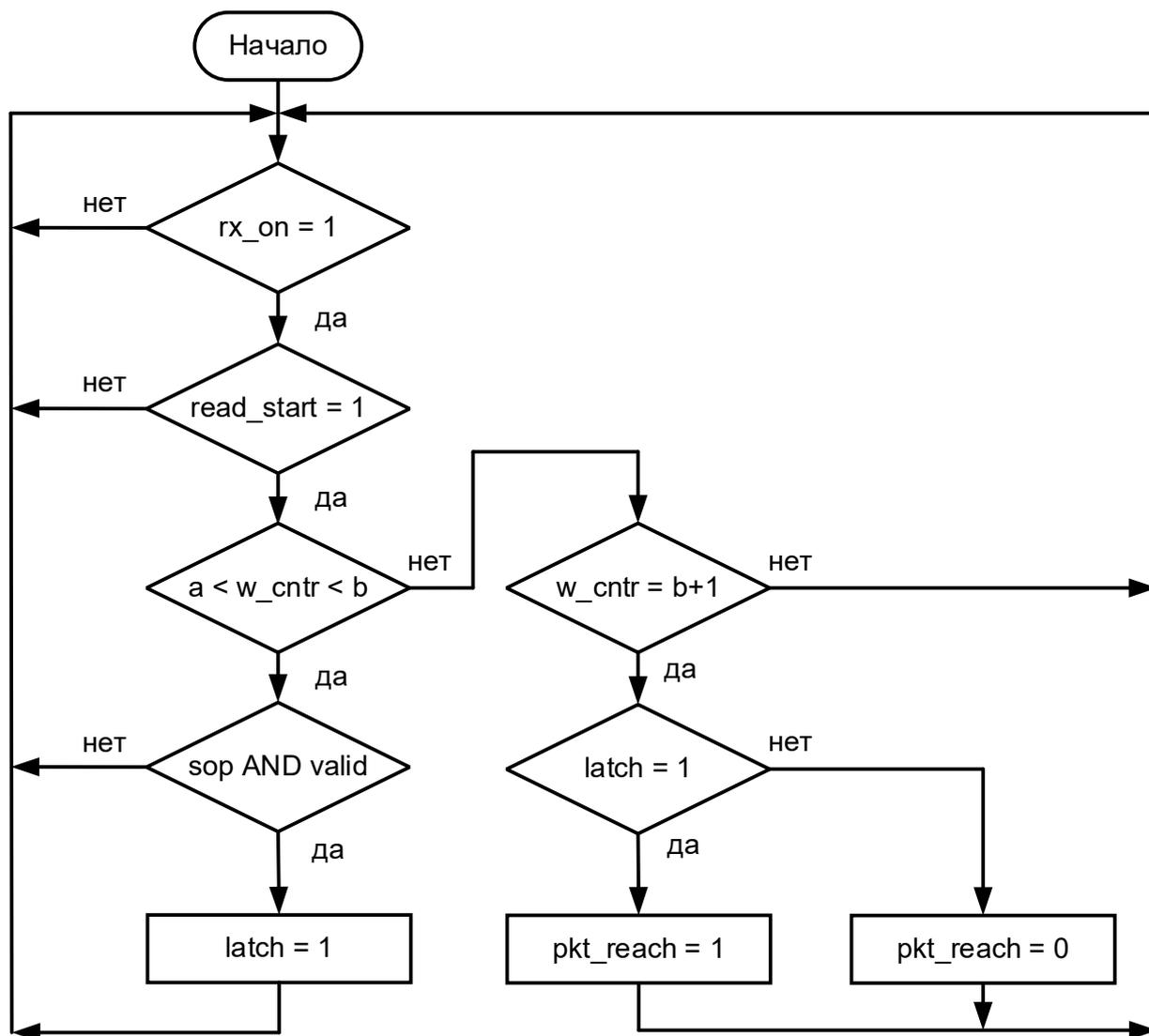


Рис. 3. Алгоритм работы модуля проверки канала

какого-либо блока необходимо минимизировать время замены неисправного блока и восстановления полной работоспособности системы. В подобных подсистемах передачи данных при восстановлении оптических соединений и после замены неисправного блока могут требоваться проведение принудительной тренировки линий связи и перезапуск логических модулей подсистемы передачи данных в ПЛИС вплоть до полного сброса и пересинхронизации всей системы. Это существенно увеличивает время восстановления системы и требует дополнительных действий. В предложенной реализации обеспечивается автономное восстановление работы каналов без принудительной процедуры тренировки и синхронизации приемопередатчиков оптических линий.

Заключение

Подсистема передачи данных, построенная на описанных принципах, была протестирована на реальном устройстве цифровой обработки сигналов. В контрольных проверках было передано $9,3 \cdot 10^{14}$ байт информации на скоростях $7,2 \cdot 10^9$ бит/с в течение 24 часов.

В процессе тестирования постоянно фиксировались рассогласования каналов из-за того, что распространение по оптическим линиям от разных каналов передачи данных асинхронно. Подсистемой парировались возникающие задержки, сбоев в работе не отмечалось.

В процессе работы устройства ЦОС были также смитированы различные аварийные ситуации. На все воздействия подсистема передачи данных реагировала корректно, парируя все аварийные ситуации.

Были протестированы функции «горячего подключения» путем физического переподключения оптических линий. Оптические соединения восстанавливались автоматически, без каких-либо дополнительных процедур.

Таким образом, можно утверждать, что предложенные технические решения при создании подсистемы межблочной передачи данных в комплексах цифровой обработки сигналов гарантируют синхронную передачу данных, а также позволяют парировать наиболее вероятные аварийные ситуации и обеспечивать возможность быстрой замены блоков в процессе работы.

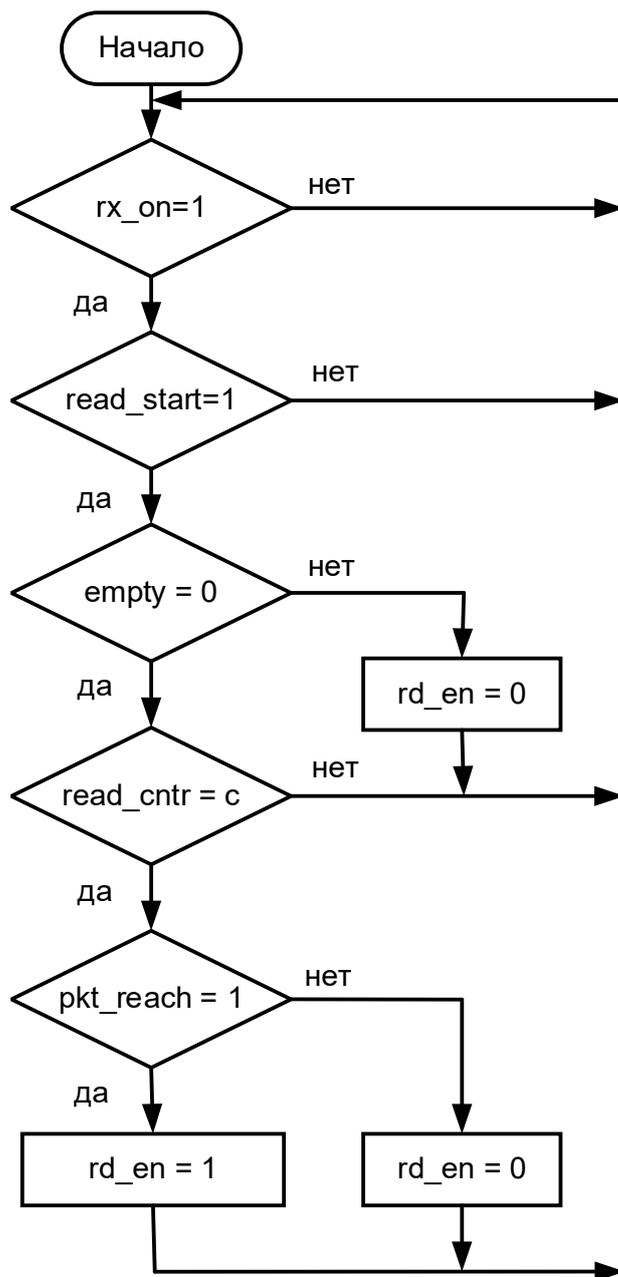


Рис. 4. Алгоритм работы модуля управления чтением FIFO

Литература:

1. Каляев, И. А., Левин И. И., Семерников Е. А. Высокопроизводительные реконфигурируемые вычислительные системы для цифровой обработки сигналов // Труды Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова. Серия: Цифровая обработка сигналов и ее применение. Выпуск: XII — 1. Москва. 2010 г. с. 13–18. 6 с. ISBN 978–5-904602–07–9. УДК 621.396+654+004. ББК 32.
2. Дордопуло, А. И., Каляев И. А., Левин И. И., Семерников Е. А. Высокопроизводительные многопроцессорные системы с реконфигурируемой архитектурой для цифровой обработки сигналов // «Вестник Концерна ПВО «Алмаз-Антей» № 2 (6). Декабрь 2011 г. с. 88–104. 17 стр.
3. Левин, И. И., Семерников Е. А., Буряков Д. С. Система передачи данных на основе программируемых логических интегральных схем в устройствах цифровой обработки сигналов с фазированными антенными решетками // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2022. Т.19, № 3. с. 42–50. DOI 10.14489/vkit.2022.03. pp.042–050

Методика разработки программы инструментального аудита системы обработки информации финансовой организации

Воеводин Владислав Александрович, кандидат технических наук, доцент;
Глухов Дмитрий Алексеевич, студент магистратуры
Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (г. Зеленоград)

В связи с постоянным количественным и качественным ростом информационных технологий, все большее количество организаций используют сеть Internet, в качестве инструмента, позволяющего сотрудникам выполнять даже самые простые должностные обязанности. Более современные организации уже имеют сотрудников, которые разрабатывают Web-приложения для оптимизации бизнес-процессов. Вместе с улучшениями эти компании также подвергают себя различным информационным рискам. В случае, когда дело касается финансовых организаций (ФО), риску подвержен не только бизнес, но и клиенты, которые являются физическими лицами. Более того, некоторые услуги, предоставляемые ФО, могут быть неотделимы от информационно-телекоммуникационных сетей, без доступа к которым, клиент фактически не сможет получить эти услуги в полном объеме.

Вместе с этим за последние несколько лет в законодательстве Российской Федерации появляется все больше изменений и дополнений в области защиты информации, касающихся ФО. Тем не менее, многие аспекты аудита в этой области до сих пор формально не определены, а требования нормативно-правовых документов, а также стандартов Банка России, не всегда позволяют однозначно трактовать некоторые требования. В следствии этого, при проведении аудита ИБ в финансовой отрасли, отсутствует единый подход к оценке и аудиторские заключения даже компетентных специалистов могут отличаться. Кроме того, поскольку аудит ИБ довольно трудоемок, и как следствие может быть дорогостоящим, часть организаций подходит к этому процессу довольно формально.

Несмотря на то, что разброс цен при проведении услуг по аудиту действительно бывает существенным, банки, пенсионные фонды, биржи и другие кредитные организации формируют ценовую стабильность и являются основой денежно-кредитной политики Российской Федерации. В условиях, когда аудит проводится формально, просто невозможно быть уверенным в том, что реагирование на возникающие инциденты ИБ будет своевременным и быстрым.

Актуальность темы данной работы обусловлена вариативностью трактовок подхода к проведению инструментального аудита в ФО, что в конечном итоге отражается на различиях в полученных аудиторских заключениях, которые могут не отображать реальный уровень текущего состояния ИБ в организации.

Целью данной работы является разработка методики программы инструментального аудита системы обработки информации ФО.

Модель угроз и определение рисков

Для получения представления о состоянии информационной безопасности (ИБ) в ФО, проводимый инструментальный аудит ИБ должен позволить оценить уровень защищенности информации, находящейся в информационной системе. Кроме того, он должен включать составление набора конкретных рекомендаций по выработке мер, которые позволят улучшить текущее состояние ИБ и поддерживать его в дальнейшем.

К целям такого аудита можно отнести:

- получение объективных данных о текущем состоянии информационной системы ФО, действиях и событиях, происходящих в ней, а также получение сведений о процессах, характерных для конкретной организации (включая документацию), с целью дальнейшего анализа текущего состояния обеспечения ИБ ФО;
- оценка соответствия ИС существующим стандартам в области ИБ и политике безопасности организации;
- разработка рекомендаций по повышению уровня ИБ системы обработки информации ФО.

Для определения логической и физической области аудита с учетом рекомендаций Банка России была составлена схема филиала типовой территориально-распределенной локальной сети ФО, представленная на рисунке 1.1.

На основании проведенного исследования с учетом рекомендаций Центрального Банка РФ, а также опираясь на рекомендации в области стандартизации Банка России, Стандарты Банка России и Указание Банка России от 10.12.2015 N 3889-У, а также с учетом: перечня категорий информации, перечня информационных активов, списка источников угроз, модели нарушителя, перечня способов реализации угроз безопасности, матрицы доступа, физических и логических схем локальной сети и последствий от реализации угроз актуальными были признаны следующие угрозы:

- Угроза несанкционированного доступа с применением специально созданных для этого программ;
- Угроза утечки информации путем ее преднамеренного копирования на неучтенные носители;
- Угроза внедрения вредоносных программ с использованием съемных носителей;
- Угрозы анализа сетевого трафика, сканирования сети и выявления паролей.

Для последующей разработки методики необходимо на основании модели угроз выявить риски, связанные разработанной моделью угроз и разработкой программы аудита, а также определить действия по обращению с ними.

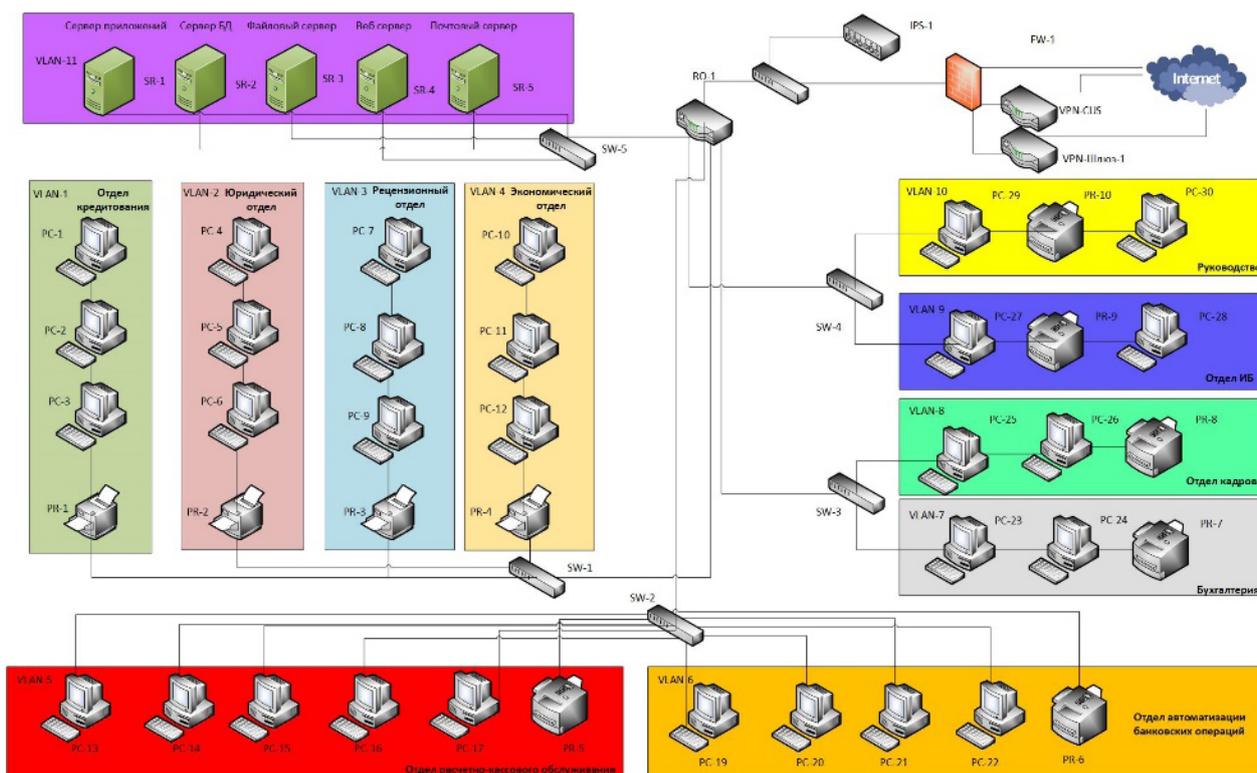


Рис. 1. Структурная схема локальной сети филиала ФО

В рамках проведенного исследования после проведения оценки с последующим анализом и исключением рисков, которые можно предотвратить были выявлены следующие риски:

- Недостаточная общая компетентность аудиторской группы;
- Неэффективное определение необходимой документированной информации, требующейся аудиторам;
- Риск неверной оценки потенциала нарушителя;
- Риск неверного определения возможных сценариев реализации информационных угроз;
- Неправильное определение продолжительности аудита;
- Плохая аудиторская выборка.

Для реализации действий по обращению таких рисков необходимо:

1. Приобретение членами группы соответствующих компетенций перед проведением аудита и проверка наличия этих компетенций.
2. Выделение дополнительного запаса времени, в целях повышения возможности переопределения такой информации.
3. Проведение с аудиторам практических занятий, в рамках которых отрабатываются вопросы противостояния реализации информационных угроз на основе возможных сценариев реализации информационных угроз.
4. Выделение времени на этапы аудита с запасом.
5. Осуществление проверки в полном объеме вместо использования аудиторской выборки.

Разработка методики программы инструментального аудита

Методика должна содержать рекомендации, определяющие порядок, условия, виды и меры проведения аудита системы обработки хранения информации в ФО на соответствие требованиям по обеспечению ИБ, представленных в положениях нормативных правовых актов. Аудит безопасности информации типовой кредитной ФО проводится в соответствии с требованиями Стандартов и Положений Банка России, ГОСТ Р 57580.1–2017, а также с учетом ГОСТ Р ИСО 19011–2021 [1, 2].

Таким образом, должна быть разработана программа аудита ИБ, запланированная на конкретный период времени и направленная на достижение конкретной цели, характерной для выбранной ФО. Эта программа должна включать в себя:

- риски, связанные с программой аудита;
- объем и места проведения аудита;
- цели ФО;
- критерии и методы инструментального аудита;
- критерии формирования аудиторской группы;
- ресурсы, необходимые для проведения аудита;
- вопросы, связанные с обеспечением конфиденциальности.

Программа аудита согласовывается с заявителем и может уточняться и корректироваться в процессе проведения аудита по согласованию с заказчиком аудита.

Порядок, содержание, условия и методы аудита, а также применяемые инструментальные средства определяются в соответствии с методикой.

Состав нормативной и методической документации для аудита конкретной ФО определяется в зависимости от условий функционирования, бизнес-процессов и целей

аудита на основании анализа исходных данных. В нормативную и методическую документацию включаются только те показатели, характеристики и требования которых могут быть объективно проверены.

Перед проведением инструментального аудита в рамках конкретного сегмента сети следует уведомить руководство и начальника отдела аудируемой организации, во избежание нарушения бизнес-процессов ФО. Для проведения основной части аудита необходимо создать копию сетевой инфраструктуры с целью уменьшения нагрузки на сетевые устройства, а также во избежание нарушений штатной работы оборудования.

Цели программы аудита должны согласовываться со стратегией развития заказчика аудита и поддерживать политику и цели системы менеджмента заказчика аудита, а также учитывать потребности и ожидания заинтересованных сторон.

В рамках примера для типовой ФО основными целями могут являться:

1. Провести проверку ФО на предмет соответствия 2 уровню защиты информации по требованиям, предъявляемым ГОСТ Р 57580.1–2017.
2. В случае несоответствия требованиям НПА разработать предложения по приведению в соответствие.
3. Сформировать аудиторское заключение.
4. Оценить текущий уровень защищенности сетевой инфраструктуры Банка «Инвестор».
5. Разработать рекомендации по повышению уровня ИБ информационной системы.

Работы по проведению инструментального аудита ФО содержат следующие этапы:

- подготовка к проведению аудита;
- анализ исходных данных и документации;
- проведение аудита на объекте;
- разработка рекомендаций по результатам испытаний;
- подготовка, утверждение и отправка отчета по результатам аудита;
- завершение аудита.

Применительно к области инструментальный аудит может проводиться на базе территориально распределенной сети ФО. В границы настоящего аудита входит:

- локальная вычислительная сеть ФО;
- сегменты сети, в которых осуществляется обработка информации, а также серверный сегмент сети;
- программное обеспечение сотрудников банка, имеющих доступ к системе обработки информации, в соответствии с матрицей доступа;
- средства защиты, а также сетевое оборудование филиала банка.

В качестве метода проверки в рамках инструментального аудита будут использоваться следующие методы аудита

— экспертно-документальный метод (в части анализа документации на ИС);

— инструментальный метод (в части выявления технологических уязвимостей в программно-аппаратном и аппаратном обеспечении ИС).

Поскольку критерии аудита выбираются из законодательных и нормативно-правовых требований, оценка собранных свидетельств будет сводиться к соответствию или несоответствию таким требованиям. В случае изменения критериев аудита, программу аудита следует скорректировать и сообщить об этом заинтересованным сторонам для утверждения.

В рамках примера проводимого аудита типовой ФО, критерии аудита выбираются в соответствии с требованиями пунктов 7, 8 и 9 «ГОСТ Р 57580.1–2017».

При проведении аудита может применяться метод проверки на соответствие нормативно-правовым актам и инструментальный аудит с использованием специального программного обеспечения, описанного в методике. Также для каждого конкретного аудита целесообразно актуализировать критерии (например, высшее образование в области ИБ) для выбора членов аудиторской группы. Также в конце методике в также целесообразно привести перечень проверяемой документируемой информации ФО.

Заключение

В проведенном исследовании были рассмотрены проблемы, связанные с разработкой программы инструментального аудита информационной безопасности. Был проведен анализ нормативной-правовых актов и нормативно-методических документов по защите информации, применительно к системам обработки информации финансовых организаций в рамках типовых требований, предъявляемых к объекту аудита.

Была описана типовая модель финансовой организации и рассмотрены риски, связанные с разработкой такой модели и разработкой программы аудита. На основе полученных данных была приведена методика, определяющая порядок, условия, виды и меры проведения аудита системы обработки хранения информации в финансовой организации на соответствие требованиям по обеспечению информационной безопасности, представленных в положениях нормативных правовых актов.

Приведенная в настоящей работе методика позволит систематизировать подход к разработке методик проведения аудита, что поможет получать объективное аудиторское заключение, отражающее реальный уровень ИБ в организации, выработать необходимые меры организационного и технического характера, а также сформировать общие рекомендации по повышению уровня информационной безопасности информационной системы финансовой организации.

Литература:

1. ГОСТ Р 57580.1–2017. Национальный стандарт Российской Федерации. «Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовый состав организационных и технических мер».

2. ГОСТ Р ИСО 19011–2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента.
3. ГОСТ Р 57580.2–2018. Национальный стандарт Российской Федерации. «Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Методика оценки соответствия».
4. PCI Security Standards Council [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.pcisecuritystandards.org/document=pci_dss, свободный (дата обращения: 04.03.2022).
5. Инструментальный аудит информационной безопасности — Dialognauka.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.dialognauka.ru/instrumentalny_audit_ib/, свободный (дата обращения: 05.03.2022).
6. Стандарт Банка России «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения» СТО БР ИББС-1.0–2014 от 17.05.2014.

Геопривязанные данные в информационном обществе

Гилева Валерия Денисовна, студент магистратуры
 Российский университет транспорта (МИИТ) (г. Москва)

В статье рассмотрено понятие геопривязанных данных и их применение в информационном обществе. Перспективы развития при внедрении в цифровую экономику, особенности сбора и анализа данных с географической привязкой.

Ключевые слова: информационное общество, геопривязанные данные, геопривязка информация, современные технологии, геоинформационные технологии.

Понятие «информационное общество», к которому стремится современный человек, меняет понимание об информации, расширяет ее потенциал. В общем смысле «информация» подразумевает сведения, где не учитывается форма представления, воспринимаемые человеком или специальными устройствами как отражение фактов материального мира в процессе коммуникации.

В настоящее время растет интерес к информации о локализации, присвоении местоположения географическим объектам в рамках географической системы координат. Такая информация называется геопривязанными данными. Они состоят из пространственных

данных, метаданных и атрибутивных данных (см. рисунок 1). Географическая привязка данных имеет фундаментальное значение для геопространственных технологий в целом и геоинформационной системы в частности. В зависимости от фактического пространственного разрешения механизмы геопривязки подразделяют на прямую и косвенную. «Прямая привязка данных осуществляется с помощью географических или декартовых координат» [4]. «Косвенная привязка основана на присвоении объекту уникального индекса, с помощью которого можно по таблицам определять географические координаты» [4].

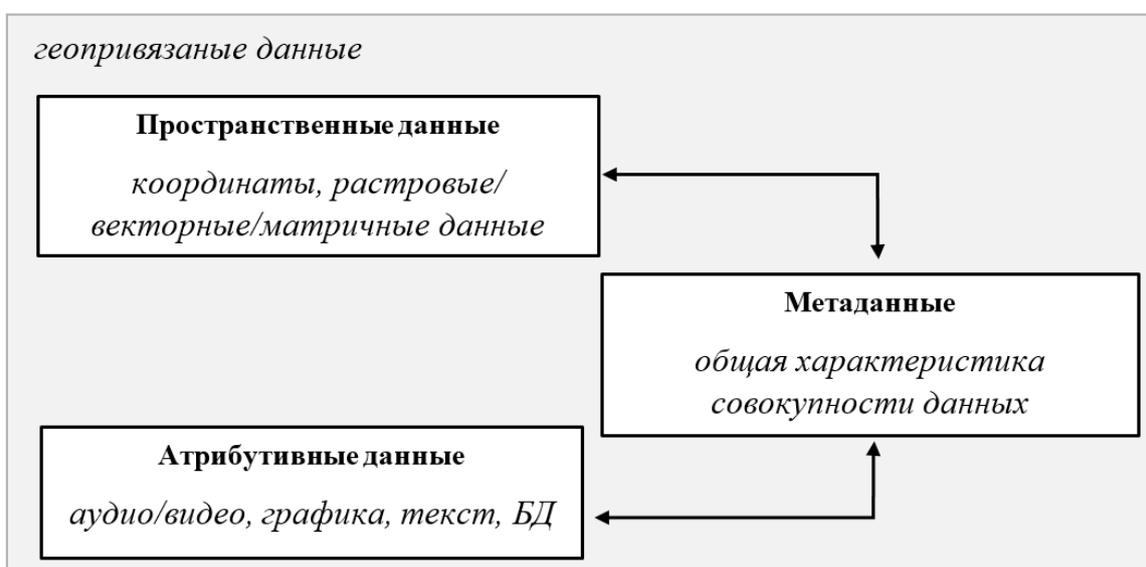


Рис. 1. Геопривязанные данные

Геоинформационные технологии связаны с обработкой данных с географической привязкой. Они используются в большинстве информационных процессов и взаимодействиях государства с гражданами, различными социальными структурами, системами в сфере государственного управления территориями, бизнес-процессами и текущей жизнью государства. Геопривязанные данные служат основой для цифровой трансформации отраслей и обладают высоким потенциалом экономического развития и улучшения инвестиционного климата.

Информация, в результате постоянного совершенствования в области получения и использования данных, помогает шире смотреть на окружающий мир. С ее помощью можно оценить район проживания, получить данные о достопримечательностях, расположенных в реальном мире. Опыт иностранных государств с развитой цифровой экономикой показывает, что около 70 % государственных и управленческих решений принимаются на основе геопривязанных данных [2]. Что внедрение технологий, связанных с геопривязанными данными возможно благодаря такой организационной форме, как государственно-частное партнерство [1]. Государственные инвестиции экономически выгодны для страны, а государственная поддержка и финансирование способствуют созданию и совершенствованию необходимой инфраструктуры.

Программа развития цифровой экономики «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанная Правительством России к 2024 году, направлена на развитие геоинформационных технологий и использование разнородных геопривязанных данных для устойчивого экономического и социального развития государства. В пункте 4.14 говорится об необходимости «создать отечественную цифровую платформу сбора, обработки и распространения пространственных данных для нужд картографии и геодезии, обеспечивающую потребности граждан, бизнеса и власти» [3]. Пункт 4.15 программы содержит информацию о проекте «Цифровая Земля» из космоса — создание отечественной цифровой платформы сбора, обработки, хранения и распространения данных, дистанционного зондирования Земли, обеспечивающую потребности граждан, бизнеса и власти. Создание таких платформ отражает актуальность использования геопривязанных данных в информационном обществе.

Литература:

1. Зобова, Л. Л. Проблема описания геопространств: современные технологии // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2016. No1 (1).
2. Пространственные данные: потребности экономики в условиях цифровизации / Е. Б. Белогурова, В. Е. Воробьев, О. Г. Гвоздев и др.; Фед. служба гос. регистрации, кадастра и картографии; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»; НИИ «АЭРОКОСМОС». — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 128 с.
3. Правительство Российской Федерации, Распоряжение от 28 июля 2017 года No1632-р. МОСКВА стр. 60–61
4. Е. С. Черепанова, С. В. Пьянков, А. Н. Шихов// Геоинформатика: основы работы с географическими пространственными данными, 2017. — 11с.

Для описания современного блока данных с географической привязкой требуется огромный массив разнородной информации, например, данные, созданные с использованием современных технологий. Камеры, визуализация, зонирование, сбор данных наблюдения Земли. Беспилотные системы и дроны используются в качестве воздушной платформы для картографирования. Искусственный интеллект, методы которого используются для анализа «структурированных» наборов данных с географической привязкой. Интернет вещей, устройства, которые собирают и передают информацию о местоположении, передавая сигналы в режиме реального времени. Развитие технологий позволяет внедрять новые продукты, помогающие получать не только глобальные данные с географической привязкой, но и локальные данные, относящиеся к небольшим участкам территории. Это позволяет повысить эффективность использования территориальных объектов.

Большой объем данных приводит к проблеме их анализа, в результате чего снижается его качество и возникают конфликты в описании объектов. Качество описанных объектов связано с актуальностью, точностью полнотой и данных. Яндекс.Карты, OpenStreetMap — поставщики данных, они предоставляют простые формы для улучшения данных, используя отзывы пользователей. Далее комментарии обрабатываются модератором. Конфликты описания относятся к противоречивой информации, предоставляемой разными источниками для одного и того же объекта. Существуют автоматизированные методы оценки, когда противоречивые описания относятся к одному и тому же объекту. Но в случае, если информация неверна или отсутствует в источниках, они не решают 20–30 % конфликтов слияния данных, поэтому не могут быть эффективными.

Таким образом, обратная связь и участие пользователей, обладающих определенными знаниями или физическим присутствием в требуемой среде, считаются ценным вкладом в повышение качества данных. Их присутствие необходимо в жизненном цикле геопривязанных данных для создания информационного пространства, которое обеспечивает эффективное взаимодействие с обществом.

Искусственный интеллект в системе электронного документооборота

Котова Елена Юрьевна, студент магистратуры

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (г. Москва)

В статье анализируются тенденции развития технологий искусственного интеллекта (ИИ) в системах электронного документооборота (ЭДО) с 2018 по 2021 год, рассмотрено внедрение систем ИИ в России.

Ключевые слова: электронный документооборот, ЭДО, системы электронного документооборота, СЭД, искусственный интеллект, ИИ, алгоритм, технология, внедрение.

Актуальность данного исследования состоит в повсеместном использовании и внедрении искусственного интеллекта. В выпусках «новостей» мы почти каждый день видим роботизацию, например, с точки зрения мест общественного питания: роботы-официанты — это уже не зарубежное новшество, это технология, применяемая в России. ИИ в сфере электронного документооборота востребован не в меньшей степени. Одним из последствий пандемии covid-19 мы можем назвать сокращение рабочих мест в офлайн-офисах и замена их удалёнными вакансиями. Искусственный интеллект в СЭД позволяет перевести большую часть обработки документов в автоматизированный процесс, в который не требуется постоянное вмешательство человека. Это позволяет повысить эффективность функционирования организации, снизить затраты. Рассмотрев статистические показатели значимости направлений технологического развития в соответствии с Мониторингом глобальных трендов цифровизации за 2020 год, мы видим, что на первом месте стоит искусственный интеллект [1].

Искусственный интеллект — это совокупность различных алгоритмов, компьютерных систем, которые способны выдавать решение задачи или проблемы, совершать действия так, как бы это сделал человек; а также область науки, занимающейся разработкой подобных систем. Так, понятие «искусственный интеллект» охватывает различные обширные области, а также отличается специализацией систем в зависимости от назначения. Несмотря на схожее название, ИИ не похож на интеллект человека по гибкости, сопоставлению, адаптивности, анализу. То есть, например, алгоритмы, «обученные» вести автомобиль по прямой или писать простейший код, не смогут справиться с круговым движением и написанием программ.

Сфера искусственного интеллекта активно развивается и внедряется в Российской Федерации. Президент РФ подписал Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», определивший среди национальных целей развития цифровую трансформацию — повышение уровня технологического оснащения государственного управления, здравоохранения, образования; увеличение потока инвестиций в информационную сферу [2].

Начиная с 2017–2018 годов искусственный интеллект активно вводится в деятельность предприятий, учреждений. Например, в 2018 году компанией Directum был

представлен Argo — набор интеллектуальных сервисов, выполняющих рутинные операции вместо сотрудников. Таких, как: распределение входящих документов и заявок по журналам и сборникам, заполнение карточек документов, составление поручений. От сотрудников требуется лишь возможная корректировка карточек и отправка поручений. В 2021 году сервис Argo стал доступен в облачной поставке, была добавлена функция обработки потока отсканированных входящих документов, а также файлов с электронной почтой.

В 2019 году в СЭД Кодекс: Документооборот был добавлен модуль искусственного интеллекта. В его функционал входит автоматизация процесса классификации обращений по заданным параметрам. В 2020 году в СЭД PayDox была добавлена функция, реализующаяся искусственным интеллектом. Так, корректировка текстов официальных документов происходила в соответствии со стандартами организации. Также, в этом году компанией Google был создан сервис на основе искусственного интеллекта — API-сервис Document AI, с помощью которого был автоматизирован процесс извлечения данных с цифровых и печатных носителей.

В 2021 году сервисы обработки официальных документов были доработаны, и компания Directum создала инструмент «Цифровой ассистент юриста» на основе искусственного интеллекта, а также сервис Inbox, способный полноценно и безошибочно обрабатывать и распознавать документацию, включая: текстовую информацию, тип и вид документа, содержание [3].

Также в 2021 году компанией ЭОС была разработана СЭД «ДЕЛО», созданная с целью систематизации документооборота в организации и настройке межведомственного взаимодействия. Система «ДЕЛО» включает в себя ряд модулей: Документы, Справочники, Пользователи, Отчётные формы. Функционал системы подразумевает возможность регистрировать документы, настраивать процесс выполнения и контроля поручений.

Особенность данной СЭД заключается в её способности подстраиваться под структуру любой организации.

С разработкой новых систем, алгоритмов искусственного интеллекта расширяется их функционал. К 2021 году сформировался объёмный перечень возможностей ИИ в электронном документообороте [4].

Автоматическая регистрация потока входящих документов как в бумажном, так и в электронном виде. Про-

исходит распознавание текста, его содержания, отправителя и получателя, количества страниц, а затем внесение файла в регистрационную карточку. Распознавание текста документов включает в себя комплекс технологий распознавания: оптическое (OCR), интеллектуальное распознавание (ICR) слов и символов [5].

Принятие решений на основе собранной информации, а также составление ответа по выделенным в документе сущностям (подразделениям, документам и т. д.), маркировка их в зависимости от класса.

Автоматизация формирования маршрута корректировки или согласования документов.

Проекты, в основе которых лежит ИИ требуют больше времени на реализацию и выхода на окупаемость, поэтому подобные нововведения не происходят за короткий промежуток времени. К тому же, необходима полная диагностика уже имеющихся в организации технологий, чтобы предотвратить конфликт между ними и системами искусственного интеллекта. Внедрение алгоритмов ИИ должно быть оправдано с точки зрения эффективности, например, улучшение взаимодействия с клиентами или преобразование существующей модели функционирования организации.

Говоря об ограничениях, мы можем рассмотреть и сложности обработки структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных, а также рукописных, исторических документов. Объёмные до-

кументы, составленные на различных языках, распознаются с меньшей скоростью и точностью, что приводит к необходимости ручного ввода информации обученным персоналом. Однако, подобные проблемы решаются посредством использования обратной связи — «контура переобучения». Технология заключается в создании базы знаний для СЭД, её расширение, в процессе которого происходит самообучение алгоритмов, и последующее исправление ошибок по мере их возникновения, что позволяет обновлять «модули» в данной категории с появившимся недочётом.

Главный ЕСМ-архитектор «Логика бизнеса», преподаватель в Высшей школе бизнес-информатики Олег Бейлезон считает, что в некоторых отраслях возможен полный переход к безбумажному документообороту, т. е. «системы будут все более ориентированы именно на обработку такого — изначально электронного — контента, а также на адекватную адаптацию электронных образов накопленных бумажных архивов к новым подходам к обработке информации». Подобная адаптация происходит при использовании алгоритмов искусственного интеллекта, что вновь возвращает нас к приоритетности развития этого направления. Оптимизация рабочих процессов, внедрение в различные государственные структуры, перенос документооборота исключительно в электронный формат — это ближайшее будущее для России.

Литература:

1. Мониторинг глобальных трендов цифровизации, подготовленный «Ростелеком» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.company.rt.ru/upload/iblock/6e0/ROSTELECOM_TRENDS2020_INTERACTIVE_FINAL.pdf (дата обращения 02.11.2021).
2. Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 07.05.2018 г. № 474.
3. Тренды российского рынка СЭД/ЕСМ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Тренды_российского_рынка_СЭД/ЕСМ-систем (дата обращения 02.11.2021).
4. Как искусственный интеллект помогает оптимизировать работу госсектора в СЭД [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-world.ru/cionews/business/178752.html> (дата обращения 02.11.2021).
5. ИИ уже справляется с обработкой бумажных документов [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eos.ru/eos_delopr/eos_analytics/105/31613/ (дата обращения 02.11.2021)/

Проектирование компьютерного тренажера для технологической установки

Кузьмин Владимир Александрович, студент магистратуры

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) Казанского национального исследовательского технологического университета

Статья посвящена проектированию технологической установки для последующего масштабирования и переиспользования. Рассматриваются основные требования для тренажёров, ограничения в их использовании и предлагаемые улучшения для облегчения разработки. Научная новизна работы заключается в малоисследованной области и предложении новой архитектуры для разработки тренажёров к технологическим установкам. В результате исследования была разработана архитектура, которая позволяет переиспользовать и масштабировать систему, тем самым сократить временные затраты.

Ключевые слова: компьютерный тренажёр, технологическая установка, проектирование, архитектура.

В современном мире компьютерные тренажёры чаще используются как обязательная часть обучения персонала, при этом в технологических установках информационная часть уже спрограммирована, например, интерфейс управления, поэтому зачастую нет возможности переиспользовать готовые элементы для тренажёров, чтобы сократить временные затраты на разработку.

Цель исследования заключается в построении такой архитектуры тренажёра, с помощью которой можно было вести разработку параллельно, а готовые модули переиспользовать.

Исследования в данной области в основном рассматривают разработку конкретного модуля тренажёра, например, 3D-интерфейса или математической модели, но не освещают вопрос объединения всех модулей. Часто их приходится разрабатывать с нуля.

Объектом исследования является тренажёр технологической установки, а предметом исследования является архитектура данного тренажёра.

В настоящий момент тренажёры реальных объектов зачастую становятся ступенью для допуска работы с реальным объектом, например, для обучения управления полетом самолёта.

Основные требования и допущения при проектировании

Для начала рассмотрим, какие требования предъявляются к технологическим установкам [2]:

- визуальная схожесть;
- адекватная работа математической модели;
- оценка пользователя;
- осуществление конкретного сценария.

Визуальная схожесть предполагает, что на экране пользователь будет видеть то же самое, что и при работе с реальной распределённой системой управления (PCY): обучение управлением на не схожей системе уменьшает эффективность обучения.

Адекватность математической модели предполагает, что при показе показателей на экран их изменение будет аналогично тем, которые отражаются на мониторе на реальном объекте, и их изменение будет незначительным.

Оценка пользователя предполагает, что после выполнения обучения, например, пуска технологической уста-

новки, будет выводиться оценка пользователя, сообщающая о качестве проводимой операции, сколько затрачено времени и т. п.

Осуществление конкретного сценария предполагает изменение данных извне, что характерно в случае поломки, например, остановки насоса.

В ходе разработки можно установить допущение [1]: математическая модель, используемая для расчёта, не обязательно должна рассчитывать всю работу технологической установки, а только конкретный этап, например, пуск, остановка, конкретная аварийная ситуация — это связано с упрощением математической модели и сохранением времени на разработку и математический расчёт конкретных ситуаций. Таким образом, упрощая математическую модель, можно смоделировать больше ситуаций при меньших временных затратах.

Архитектура тренажёра

Математическая модель на производстве часто используется при планировании оптимального регулирования, она поставляется уже готовой. Аналогичная ситуация и с PCY, которая идет в комплекте с технологической установкой. Исходя из этого, логично разделить данные части, а в качестве промежуточного звена использовать ядро (см. Рис. 1).

Модули:

- 1) математическая модель — симуляция поведения реального объекта при определенном воздействии на него;
- 2) интерфейс PCY — отображение и взаимодействие с математической моделью;
- 3) ядро — центр обработки данных, также является прокси-сервером;
- 4) сценарий — производит оценку пользователя и вводит помехи при необходимости;
- 5) база данных — сохранение исторических данных для последующего воспроизведения и анализа действия пользователя.

При использовании микросервисной архитектуры можно реализовывать разные модули с использованием разных инструментов, например, математическая модель на CodeSys [3], сценарий на Python, интерфейс PCY на InTouch или с использованием веб-интерфейса (Рис. 2)

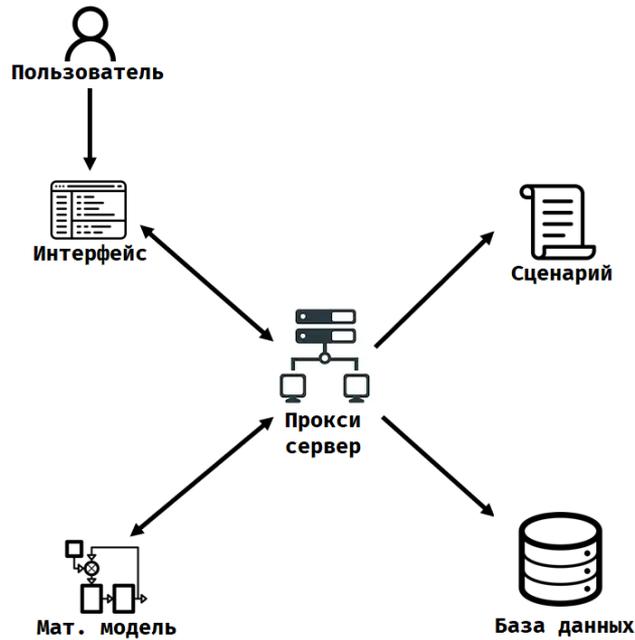


Рис. 1. Связь модулей тренажёра

и т. д. Таким образом, можно использовать более подходящие инструменты для разработки. В качестве канала передачи данных предлагается использовать OPC в качестве

первичного канала, но ядро может поддерживать любой другой протокол, например, REST для web-интерфейса или gRPC для других сервисов.

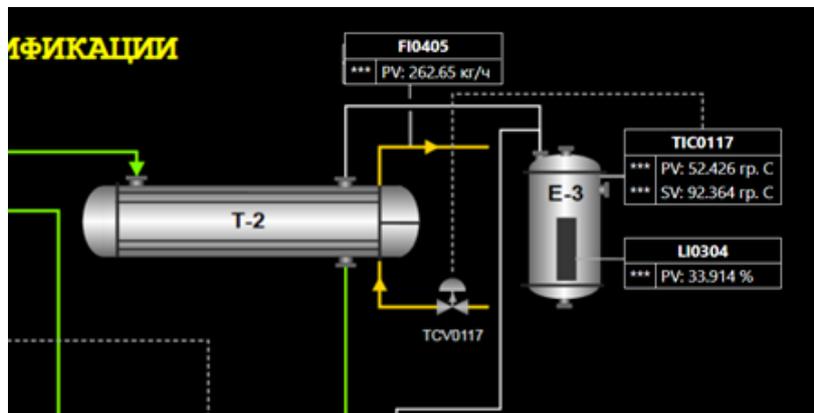


Рис. 2. Пример реализации PCS с использованием веб-интерфейса

К преимуществам данной структуры можно отнести то, что для работы с системой имеется возможность подключить дополнительные модули, например, 3D-интерфейс, позволяющий эмулировать работу на полевом уровне.

Заключение

В этом исследовании мы предложили новую архитектуру тренажёра как альтернативу монолитным решениям.

Таким образом предполагается сократить время, необходимое для разработки тренажера, что впоследствии облегчит их внедрение в обучение. Планируется дальнейшая разработка данной модели с целью ее реализации при подготовке реальной технологической установки.

Литература:

1. К. Ричардсон, Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга. Питер, Санкт-Петербург, 2019. стр. 544.
2. В. М. Дозорцев, Компьютерные тренажеры для обучения операторов технологических процессов. Синтег, Москва, 2009, стр. 365
3. И. А. Александров. В кн. Перегонка и ректификация в нефтепереработке, Химия, М. 1981, С 20–25

Современные компьютерные технологии как средство совершенствования деятельности ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Томской области

Хохлов Алексей Викторович, студент магистратуры
Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

В статье анализируется существующий порядок планирования и проведения пожарно-технических экспертиз на базе ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области. Проведен анализ деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области за 2020–2021 гг. Проведен обзор современных компьютерных технологий как средства совершенствования деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарно-техническая экспертиза, компьютерные технологии, объект защиты.

ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области — учреждение с богатой историей, созданное более 30 лет назад в целях повышения качества расследования пожаров на территории Томской области. Первоначально деятельность ограничивалась исследованием наиболее сложных пожаров, представляющих научный и практический интерес, пожаров, повлекших крупный материальный ущерб и общественный резонанс, а также проведением некоторых испытаний веществ и материалов на предмет пожарной безопасности. «Сегодня ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области является судебно-экспертным учреждением федеральной противопожарной службы МЧС России. Сфера деятельности лаборатории многогранна и в первую очередь сводится к производству судебных пожарно-технических экспертиз, исследований, испытаний и научно-технической деятельности, направленной на получение и применение новых знаний в области пожарной безопасности» [3].

В результате планомерной и целенаправленной работы деятельность ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области ежегодно совершенствуется, материально-техническая база укомплектована в соответствии с нормативами, проводится подготовка и аттестация специалистов на право проведения пожарно-технических экспертиз, более эффективно и качественно проводятся расследования по фактам пожаров, проводятся пожарно-технические экспертизы по административным и уголовным делам.

В настоящее время 3 сотрудника сектора судебных экспертиз ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области имеют право самостоятельного производства судебных экспертиз по специальности «Судебная пожарно-техническая экспертиза» в качестве независимого государственного эксперта.

Согласно штатному расписанию в ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области 10 сотрудников и 4 работника.

«Из личного состава ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области 4 человека имеют высшее экспертное образование, 4 человека имеют высшее специальное образование, 1 — высшее техническое, 1 — высшее юридическое, 3 — высшее экономическое. Средний стаж работы состав-

ляет от 5 до 10 лет, на него приходится 36 % от всего личного состава. Непосредственно исследованием пожаров и производством пожарно-технических экспертиз занимается 5 человек, то есть 45 %» [3].

ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области имеет на вооружении судебно-экспертный автомобиль на базе ГАЗ-27057–0034, с комплектом экспертно-криминалистического оборудования, предназначенный для размещения полевых приборов и оборудования, перевозки экспертов к месту пожара и обеспечения их работы на месте пожара, а также автолабораторию инструментального контроля на базе УАЗ «Патриот» предназначена для доставки специалистов и оборудования на исследуемые объекты с целью проведения инструментальных исследований и измерений современным методикам технического контроля в области пожарной безопасности и пожарно-технической экспертизы.

По состоянию на 31.12.2021 г. ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области укомплектовано криминалистической и специальной техникой для судебно-экспертной деятельности на 74,5 %, оборудованием для проведения исследовательских и испытательных работ в области пожарной безопасности — на 54,7 %.

С февраля 2012 года ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области уполномочено в качестве технически компетентной и независимой лаборатории осуществляющей работы по инструментальному контролю, за качеством выполняемых работ, в области пожарной безопасности и органа по сертификации работ и услуг Системы добровольной сертификации в области пожарной безопасности. В штате ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области имеется 3 аттестованных эксперта Системы добровольной сертификации в области пожарной безопасности.

В 2021 году сотрудниками сектора судебных экспертиз ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области произведено 122 выезда на место пожара с целью их исследования и определения причин возникновения, а также оказания помощи сотрудникам следствия и органов дознания в осмотре мест происшествий и изъятии вещественных доказательств. По сравнению с 2020 годом данный показатель

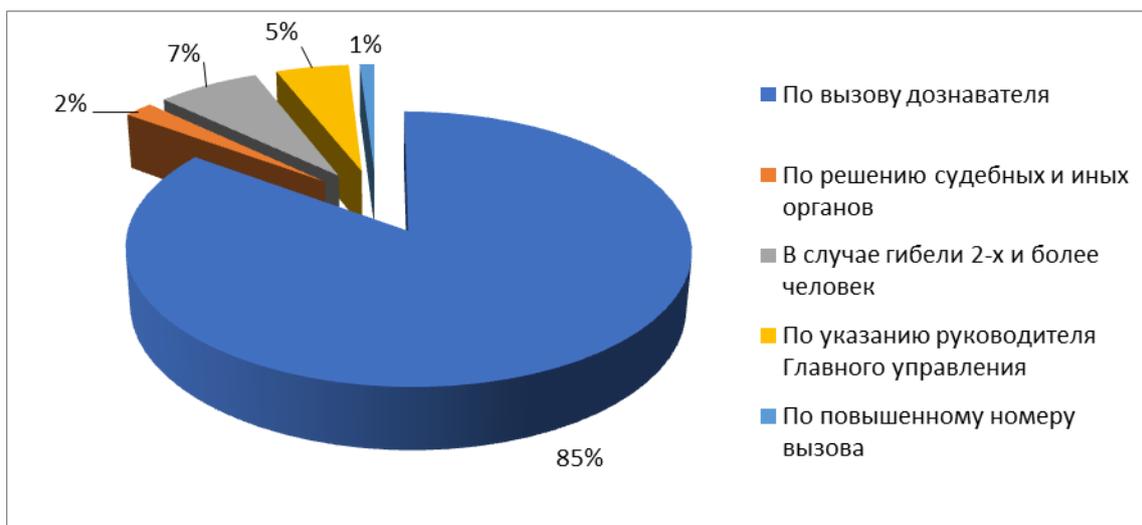


Рис. 1. Сведения о причинах выездов специалистов ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области на пожары в 2021 году [3]

по области снизился на 4,1 % (2020 год — 127 выездов) (рис. 1).

В среднем на одного сотрудника сектора судебных экспертиз ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области, занимающегося исследованием пожаров и производством судебных экспертиз, приходится 25 выездов на пожары.

По результатам выездов и представленным органами дознания и следствия материалам, специалистами лаборатории ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области подготовлено 929 заключений в рамках статьи 80 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (2020

год — 922 заключения, показатель увеличился на 1 %). В среднем на одного сотрудника сектора судебных экспертиз ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области приходится 186 заключений.

В текущем году ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области проведено 173 пожарно-технических экспертизы (в 2020 году — 173). В среднем на одного сотрудника, занимающегося производством судебных экспертиз, приходится 58 заключений. На 7,6 % увеличилось количество пожарно-технических экспертиз, проведенных в рамках предварительной проверки по факту пожара (рис. 2).

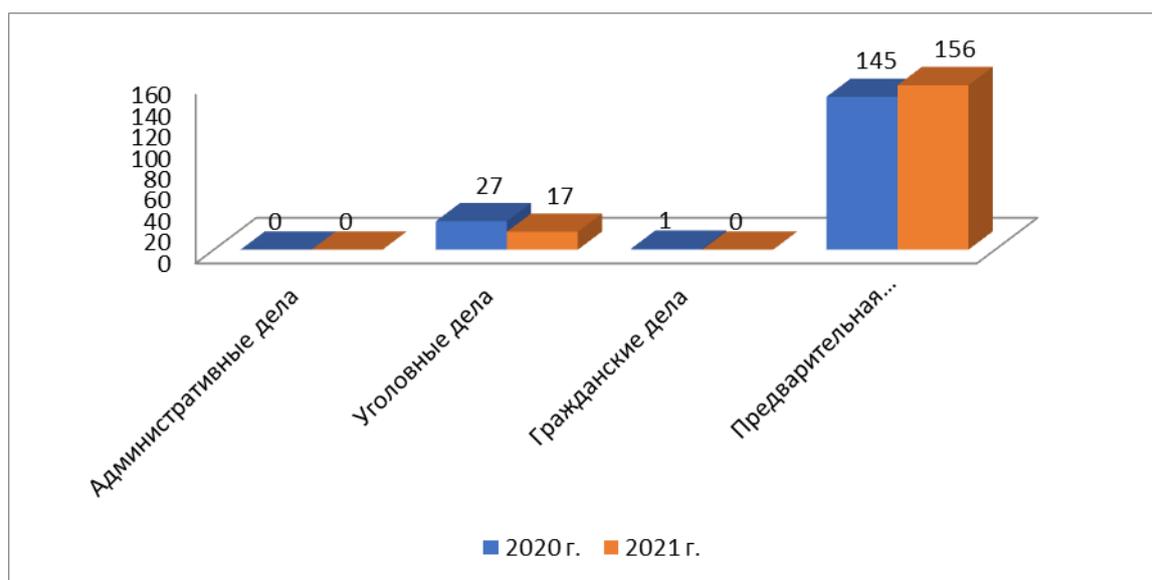


Рис. 2. Сведения о проведении пожарно-технических экспертиз, единиц [3]

За 2021 г. специалистами сектора судебных экспертиз ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области проведено 1908 исследований объектов, изъятых с мест пожаров для определения очага пожара и непосредственно техни-

ческой причины его возникновения (в 2020 году — 1878, увеличение на 1,6 %).

Статистика показателей деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области приведена на рис. 3.

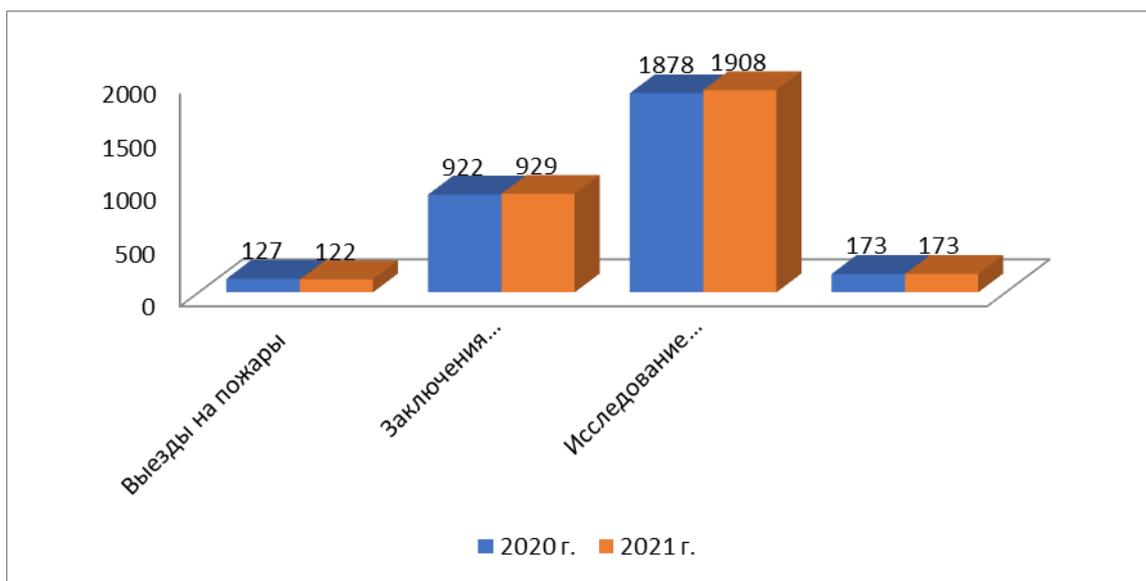


Рис. 3. Сравнительная статистика показателей деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области, единиц [3]

Одним из ведущих направлений деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области является производство исследований и испытаний в области пожарной безопасности. За 2021 г. сотрудниками и работниками сек-

тора испытательных и исследовательских работ в области ПБ ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области выполнено 1622 испытаний (в 2020 году — 1552, увеличение показателя на 8,9 %).

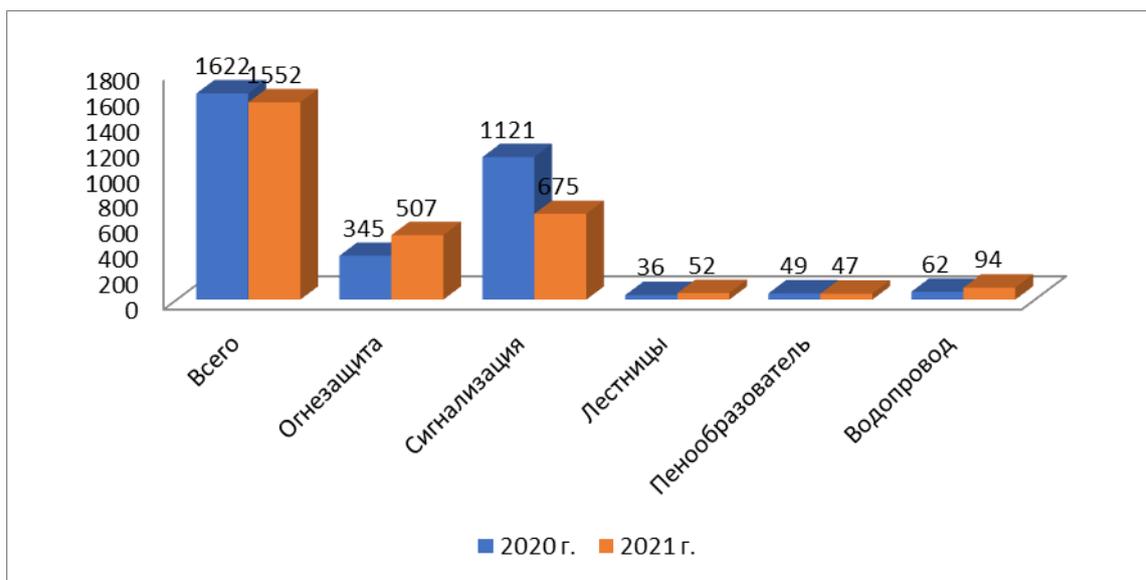


Рис. 4. Сравнительная статистика показателей деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области, единиц [3]

В результате осуществления внебюджетной деятельности в рамках федерального законодательства за выполненные работы по договорам на счет ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области в 2021 году поступило 2132,4 тыс. рублей, что на 18,3 % меньше, чем в 2020 году (2611,9 тыс. рублей).

«На сегодняшний день практика производства пожарно-технической экспертизы имеет ряд проблем, обусловленных совершением преступлений, связанных с пожарами, в условиях неочевидности. Многие материальные следы уничтожаются, однако остаются следы горения.

При выявлении признаков преступления (например, поджога) судебная пожарно-техническая экспертиза может быть назначена на начальной стадии расследования. В таком случае основной объем информации о процессах горения эксперт получает в ходе осмотра места происшествия» [4].

В зависимости от вида материалов и конструкций, поврежденных огнем, эксперт ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области при сборе доказательств использует имеющиеся у него технические и криминалистические средства и методы для обнаружения и фиксации следов термиче-

ских повреждений. Целями такой работы являются: поиск следов преступной деятельности по инициации горения, поиск очага возгорания, выявление путей распространения пожара и т. д.

При осмотре следов горения эксперт ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области может самостоятельно принять решение о количестве замеров, выполненных различными приборами, и количестве взятых проб. Однако технические и криминалистические приборы применяются не произвольно, а по определенной системе. Например, в случае полного прогорания деревянной конструкции остается фундамент, частично пол со слоем древесного угля. Целеобразно определить границы проведения исследований, разбить территорию на равные по размеру квадраты, в узловых точках которых изъять пробы древесного угля. Данные пробы в соответствии с имеющейся методикой необходимо подвергнуть измерениям удельного электросопротивления, полученные значения нанести на заранее подготовленный план строения с отметкой мест изъятия проб. Эти данные помогают выявить зоны различных термических повреждений, что необходимо для установления максимальной температуры горения и времени термического воздействия. Собранная таким образом информация позволяет повысить объективность установления происхождения пожара, что необходимо для последующего установления следователем причины пожара.

Компьютерные технологии могут оказать существенную помощь в обработке полученных числовых данных. В настоящее время ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области при производстве судебной пожарно-технической экспертизы используют компьютерную технику по трем основным направлениям:

- 1) для составления протоколов процессуальных действий (в т. ч. заключения эксперта);
- 2) моделирования процессов горения;
- 3) исследования следов термического повреждения.

Подразделения ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области оснащены специализированным компьютерным программным комплексом «Осмотр места пожара» [2], разработанным ЗАО «НТЦ Экспертцентр» (г. Москва) и Санкт-Петербургским филиалом ВНИИПО МЧС России (сейчас научно-исследовательский институт перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России — прим. М.П.).

Комплекс «Осмотр места пожара» призван оказывать помощь эксперту ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области в составлении документов и состоит из трех основных частей:

- блока работы с протоколом осмотра места пожара;
- базы данных;
- информационного блока, состоящего из данных о порядке проведения осмотра, особенностях сбора вещественных доказательств и т. д.

В ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области экспертами используется специализированный комплекс «Экс-

потех» [5], похожий по функциональным возможностям на рассмотренный выше и состоящий из следующих основных блоков: «Справочный фонд», «Фонд рефератов», «Свойства веществ и материалов», «Расчеты», «Анализ материалов», «Справка», «Поиск».

Вторая область применения информационных технологий непосредственно связана с физико-математическими науками и основана на использовании математических моделей развития и распространения горения. В настоящее время существует ряд зарубежных программ [1], которые могут моделировать процессы, происходящие при пожаре, полевыми методами. Их можно разделить на две группы:

1. Универсальные пакеты («ANSYS CFX», «FLUENT», «STARCD», «PHOENICS»), предназначенные для производства расчетов. Они дорогостоящи, сложны и не адаптированы для решения задач по установлению отдельных обстоятельств пожара.

2. Специализированные коммерческие пакеты («SMARTFIRE», «JASMINE», «KOBRA-3D», «SOFIE» и «FDS»). В нашей стране распространены последние два.

Эти программы моделирования пожаров не так часто используются на практике, они довольно сложны в использовании, требуют дорогостоящего оборудования и специальной подготовки операторов.

Для исследования следов термического повреждения в подразделениях, занимающихся производством судебной пожарно-технической экспертизы, применяется программа «Microsoft Excel», «Mathsoft Axum» и некоторые другие [6]. Однако, компьютерных программ указанного вида крайне мало, кроме того, они имеют недостатки: «Microsoft Excel» — примитивность, неточность графических построений; «Mathsoft Axum» — сложность работы с интерфейсом, необходимость специальной подготовки, наличие дополнительных функций, ненужных для производства судебной пожарно-технической экспертизы.

Таким образом, был проведен краткий обзор и выделены основные направления использования современных компьютерных технологий для производства судебной пожарно-технической экспертизы. Для составления протоколов процессуальных действий разработаны специализированные компьютерные программы «Осмотр места пожара», «Экспотех». Программные комплексы моделирования процессов возникновения и развития пожара не так часто используются на практике, сложны и требуют специальной подготовки оператора.

По нашему мнению, в целях совершенствования деятельности ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области, наиболее перспективным направлением развития компьютерных технологий при производстве судебной пожарно-технической экспертизы является разработка отечественных специализированных компьютерных программ для исследования следов термических повреждений, необходимых для установления источника, путей распространения пожара и т. п.

Литература:

1. Горбенко, О. Н., Макарова А. А. Проблемы моделирования распространения пожаров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 1. с. 16.
2. Мартынов, В. В., Сорокин В. Ю., Шульгин С. О. Компьютерный программный комплекс «Осмотр места пожара» (Версия 1.0). Руководство по эксплуатации. М.: ЭКЦ МВД России, 2005. с. 4–6.
3. Официальный сайт ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Томской области [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ipltomsk.ru/> (Дата обращения 15.03.2022).
4. Пахомов, М. Е. Краткий обзор современных компьютерных технологий, используемых при производстве пожарно-технической экспертизы / Криминалистика и судебно-экспертная деятельность в условиях современности: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., 29 апр. 2016 г. / редкол.: С. В. Пахомов, А. В. Гусев, А. С. Данильян, Л. А. Рычкалова, В. И. Еремченко. — Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2016. — 472 с.
5. Тумановский, А. А., Бондарев В. Ф., Чешко И. Д. Автоматизированный информационный комплекс для пожарно-технических экспертиз. // Расследование пожаров: сборник статей. М.: ВНИИПО, 2007. с. 224–238.
6. Тумановский, А. А., Елисеев Ю. Н., Чешко И. Д. Компьютерное моделирование температурных зон в различных объемах с учетом пожарной нагрузки // Расследование пожаров: сборник статей. М.: ВНИИПО, 2007. с. 238–249.

Информационные агентства в Telegram. Специфика адаптации и позиционирование на площадке на примере информационного агентства ТАСС

Ципелёв Даниил Павлович, студент
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

В статье автор изучает адаптацию и отличительные особенности ведения деятельности информационного агентства ТАСС в мессенджере «Telegram».

Ключевые слова: информационное агентство, сеть, мессенджер, аудитория, адаптация.

Термин «информационная супермагистраль» ввёл в обиход экс-вице-президент США Альберт Гор, говоря о многообразии средств коммуникации, среди которых телевидение, радиовещание, печать и интернет [1]. Интернет и технологии сферы ИТ стали катализатором для появления сначала социальных сетей, а затем и мессенджеров, которые сейчас активно используются информационными агентствами.

Ранее тема современных медиа изучалась множеством учёных и исследователей. И. Писарский изучал особенность перспективы развития коммуникаций и медиа [2]. А. Ф. Иванько, М. А. Иванько и А. Е. Баранова изучали особенности мессенджера «Telegram» в целом [3]. Моё же исследование полностью посвящено особенностям ведения своей деятельности информационными агентствами на площадке «Telegram». Для более яркого анализа было выбрано агентство ТАСС.

В данной работе автор сфокусировал своё внимание на деятельности информационного агентства ТАСС в мессенджере «Telegram» за период январь-март 2022 года. Для более детального анализа в тексте статьи приведены исследования и статистика более раннего периода. За данный отрезок времени было исследовано порядка 5 тыс. постов ТАСС в «Telegram» методом случайного отбора. В последнее время традиционные медиа, представи-

телями которых в том числе являются информационные агентства, активно вступают в процесс конвергенции с новыми медиа. Новые СМИ, к примеру, мессенджеры («Telegram») или социальные сети («ВКонтакте»), позволяют гораздо быстрее доставлять информацию от источника к аудитории, нежели традиционные СМИ. Все эти причины и заставили традиционные медиа проникнуть в новые и наоборот.

В Интернете всё связано, неспроста его называют всемирной паутиной. По этой причине информационные агентства, такие как ТАСС, создают официальные аккаунты или каналы в социальных сетях и мессенджерах, чтобы через них увеличить аудиторию своего официального сайта. Согласно статистическим исследованиям, аудитория XXI века всё меньше использует печатные издания для получения информации, поскольку это пространство было занято Интернетом [4]. С каждым годом фиксируется рост времени, которое тратят люди на социальные сети и нахождение в сети Интернет. Для примера, среднестатистический россиянин в 2019 г. проводил в социальных сетях 2 часа 16 минут [5], в 2020 г. этот показатель вырос на целых 10 минут, составив 2 часа 26 минут [6], а в 2021 г. время, потраченное на социальные сети, составило 2 часа 28 минут [7]. Из всей приведённой статистики можно сделать вывод: время, которое люди

проводят в интернете и, в частности, социальных сетях, будет только увеличиваться с каждым следующим годом, и те медиа, что смогут приспособиться к работе в новых условиях, будут иметь успех как коммерческий, так и среди аудитории.

«Telegram» отличается от своих конкурентов большей скоростью работы, к тому же его аудитория продолжает расти, а это очень важно для ТАСС как информационного агентства [3]. Особенностью «Telegram», которая помогает ему оставаться одним из важнейших игроков на информационном рынке, несомненно, является сочетание признаков мессенджера и социальной сети. Его даже можно назвать первым в истории «субмессенджером».

Любое уважающее себя СМИ в последнее время заводит аккаунт в социальных сетях. ТАСС, разумеется, не стал исключением. По данным самого информационного агентства в 2020 г.¹ посты и видео в группах в социальных сетях набрали около 83 млрд. просмотров [8]. ТАСС активно подкрепляет свои короткие новостные заметки, публикуемые в «Telegram», ссылками на материалы на своём сайте. Посты с хештегом «Главные события ТАСС к этому часу»² всегда сопровождаются анкорными ссылками на сайт. Анкорная ссылка — гиперссылка, зашифрованная в слове или словосочетании. Пример из канала ТАСС на платформе «Telegram» от 28 марта: «Ким Чен Ын заявил, что КНДР продолжит развивать мощный ударный потенциал». Слово «заявил» является анкорной ссылкой и, кликнув на неё, читатель из «Telegram» переходит на материал на сайте агентства. По сути, в данном случае, в «Telegram» мы видим только заголовки новостной заметки. Для сравнения: в мессенджере объём материала — 1 предложение, на сайте — 12 предложений.

Однако не только «главные события ТАСС к этому часу» сопровождаются ссылками на сайт. После проведённых наблюдений был сделан вывод, что некоторые обычные заметки в канале ТАСС в «Telegram» сопровождаются ссылками на сайт. Но особой системы, у которой заметки будут ссылка, здесь нет. В одно и то же время заметка о менее важном событии может иметь ссылку, а ма-

териал о важнейшем событии нет. Пример того, как выглядит заметка со ссылкой на сайт: ««Россети» обеспечили энергоснабжение 3,4 млн кв. м жилья в Московском регионе в 2021 году, говорится в сообщении холдинга». Пожалуй, это именно пример малозначимого события. О том, что люди действительно переходят на официальный сайт, используя ссылки, можно судить из данных, предоставленных самим ТАСС. Аудитория сайта агентства в 2020 год² превысила 224 млн. пользователей, а количество уникальных посетителей в месяц — больше 34 млн. человек [8].

ТАСС позиционируется как информационное агентство, распространяющее только правдивую и проверенную информацию [9]. Его канал в «Telegram» не стал исключением. Там размещается достоверная, максимально релевантная информация. Всё это происходит с высокой скоростью, что позволяет ТАСС оставаться и в современном медийном пространстве одним из самых проверенных и оперативных источников информации. В случае расположения неверной информации на канале ТАСС обязательно выпускает опровержение.

Выводы.

Адаптация информационного агентства под формат мессенджера «Telegram» является конвергентным процессом, за счёт которого информационному агентству удаётся привлекать и удерживать новую аудиторию, которая благодаря такому формату может потреблять новости в ещё более быстром и удобном формате.

На данный момент можно выделить следующие характерные особенности адаптации информационного агентства ТАСС к ведению деятельности в мессенджере «Telegram»: краткость изложения информации, сопровождение материалов ссылками на официальный сайт.

Среди пункта «позиционирование ТАСС в мессенджере «Telegram»» следует выделить: оперативность работы агентства и обязательное опровержение ложной информации. Адаптация информационных агентств под формат мессенджера «Telegram» не статичный процесс, и поэтому является темой для исследования в дальнейших научных работах.

Литература:

1. history-of-internet.com: http://www.netvalley.com/cgi-bin/intval/net_history.pl
2. Писарский, Игорь Владимирович, Современные тенденции развития коммуникаций и медиа Игорь Писарский. — Санкт-Петербург: СПбГУП, 2018.
3. Иванько Александр Фёдорович, Иванько Михаил Александрович, Баранова Арина Егоровна Кибер-коммуникации. Особенности мессенджера Telegram // Молодой учёный, Информатика. 2017. № 12. с. 16–19.
4. В. Грисволд, Т. Мак-Доннел, Н. Райт Чтение и класс читателей в XXI веке, КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/v-grisvold-t-mak-donnel-n-rayt-cthenie-i-klass-chitateley-v-xxi-veke/viewer>
5. Web-canape.ru: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-na-2019-god-v-mire-i-v-rossii/>
6. Аргументы и Факты. ru: https://irk.aif.ru/dontknows/skolko_vremeni_chelovek_provodit_v_socialnyh_setyah
7. Web-canape.ru: <https://www.web-canape.ru/business/internet-i-socseti-v-rossii-v-2021-godu-vsya-statistika/>

1 Данные на 2021 год ТАСС официально не публиковал. Есть информация на сторонних ресурсах, но неизвестно, насколько она достоверна.

2 См. сноску 1.

8. ТАСС.ру: <https://tass.ru/tass-today>
9. ТАСС.ру: <https://tass.ru/tass-style>
10. Анна Толоконникова, Мария Лукина Конфликты в информационной повестке дня: к вопросу об объективности (на примере публикаций российских информационных агентств «Интерфакс» и ТАСС) // Меди@льманах, СМИ Отечества. 2021. № 5. с. 74–85.

Анализ производительности и преимуществ разных подходов в управлении данными SQL и NoSQL

Шихвеледова Татьяна Абдулманафовна, старший преподаватель;
Саидбегова Асият Гусейновна, старший преподаватель;
Абдулаева Загидат Курбанмагомедовна, старший преподаватель
Дагестанский государственный университет народного хозяйства (г. Махачкала)

В статье рассмотрены основные особенности двух популярных на сегодняшний день подходов в системах управления базами данных. Также приводятся аргументы и доводы о том, какой подход является более актуальным и выгодным.

Ключевые слова: SQL, NoSQL, базы данных, реляционный подход, системы управления базами данных.

На сегодняшний день нет таких баз данных, которые подойдут безусловно всем. Собственно поэтому многие компании применяют и реляционные, и нереляционные базы данных для решения разнообразных задач. Хотя NoSQL-базы стали популярными благодаря быстродействию и хорошей масштабируемости, в некоторых ситуациях предпочтительными могут оказаться структурированные SQL-хранилища.

Решение о том, использовать ли базу данных на основе SQL или базу данных на основе NoSQL, является одним из самых значимых решений, которые необходимо принять на этапе планирования любого проекта.

Обе системы управления данными имеют свои области применения, преимущества и недостатки. Перед тем как перейти к объяснению 8 основных различий между системами управления базами данных SQL и NoSQL, кратко ознакомлю вас с двумя соперниками.

SQL означает язык структурированных запросов. Это язык запросов, разработанный специально для работы с данными, расположенными в реляционных базах данных. Эти базы данных именуется реляционными базами данных, поскольку они основаны на отношениях, которые на самом деле являются таблицами.

С поддержкой отношений в системах управления SQL имеется возможность хранить данные, а также сравнивать их с помощью общих характеристик, возникающих в наборе данных.

SQL применяется как для создания, так и для изучения объектов в реляционных базах данных. Этот подход также используется для организации данных и схемы для этих данных.

Ingres, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle Database, PostgreSQL и Sybase — это популярные примеры систем управления базами данных SQL.

В отличие от базы данных SQL, база данных NoSQL не требует фиксированной схемы. Помимо этого, такой подход не требует обязательного соблюдения отношений между таблицами. Нереляционная база данных состоит из документов JSON. Они представляют собой простой формат обмена данными, удобный для чтения и написания, как человеком, так и компьютером.

Базы данных NoSQL — это нереляционные базы данных, обеспечивающие высокую производительность и применяющие широкий спектр моделей данных. Такие базы данных предпочтительны из-за их простоты использования, высокой доступности и надежной гибкости. Таким образом, они являются выгодным вариантом для работы с большими данными.

Amazon Dynamo DB, Apache Cassandra, Bigtable, CloudDB, Couchbase, MarkLogic и MongoDB — вот некоторые из самых известных примеров систем управления базами данных NoSQL.

Выбирая между NoSQL и SQL подходами, немаловажно помнить об этих 8 различиях:

Сообщество и поддержка

Появление SQL-и NoSQL — подходов к управлению данными поделено более чем 20-летним промежутком времени.

SQL находится в центре внимания уже более 4 десятилетий. Стало быть, он развился, что привело к образованию огромного сообщества, которое общедоступно для оказания помощи и сотрудничества.

Различные чаты и специализированные форумы в открытом доступе на нескольких веб-ресурсах для экспертов SQL, чтобы делиться своими знаниями с остальной частью сообщества SQL.

NoSQL был представлен массам где-то в начале 2000-х годов, и, не смотря на то, что NoSQL стремительно раз-

вивается, ему еще предстоит пройти долгий путь, чтобы сравняться со своим главным соперником. Поддержка и расширение сообщества по-прежнему ограничены для NoSQL.

Иерархическое хранение данных

Иерархическая модель данных — это модель, которая требует организации данных в древовидной структуре. Данные хранятся в виде записей, которые связаны между собой ссылками. Какие поля будет содержать запись, определяется типом записи.

Для каждой дочерней записи обязательно иметь только одного родителя в иерархической модели базы данных. Однако родительская запись может иметь более одной дочерней записи. Для извлечения данных из иерархической базы данных необходимо пройти все дерево, начиная с корневого узла.

Хотя иерархические данные можно хранить через базы данных SQL, обычно это нежелательно. Базы данных NoSQL, с другой стороны, составляют превосходный вариант для хранения данных в иерархической модели базы данных.

Язык

Основным отличием между базами данных NoSQL и SQL является язык. Базы данных SQL опираются на структурированный язык запросов для определения и манипулирования данными. С одной стороны, это делает базы данных на основе SQL очень универсальными, но, с другой стороны, это делает их такими же ограничительными.

Прежде чем пользователь сможет приступить к работе с реляционной базой данных, необходимо использовать predefined схемы для определения структуры данных. Пользовательские данные должны иметь ту же структуру. Следовательно, она предполагает хорошо спланированный подход и тщательное исполнение.

База данных NoSQL предлагает динамическую схему для неструктурированных данных. Данные можно хранить самыми разными способами, в том числе в виде столбцов, документов, графиков и в виде пары ключ-значение.

В отличие от реляционных баз данных, большая гибкость, предлагаемая нереляционными базами данных, позволяет создавать документы даже без тщательного планирования и определения структуры. Пользователь может добавлять поля с течением времени и изменять синтаксис для разных баз данных.

Поскольку каждый документ в нереляционной базе данных может иметь свою собственную уникальную структуру, пользователь (или организация) получает большую степень свободы.

Масштабируемость

NoSQL и SQL можно также отличить по их масштабируемости. Типичная база данных SQL является вертикально масштабируемой. Это просто означает, что за счет приумножения таких компонентов, как процессор, оперативная память и SSD, можно увеличить нагрузку на один сервер.

Для сравнения, любая типичная база данных NoSQL является горизонтально масштабируемой. Это означает, что такая база данных может обрабатывать увеличение трафика, просто добавляя дополнительные серверы в базу данных.

В отличие от баз данных SQL, базы данных NoSQL способны увеличиваться в размере и функциональности. Это делает их идеальным выбором для больших и сложных наборов данных, а также для тех, которые стабильно развиваются.

Структура

Существует несколько структурных форм, которые может принимать база данных NoSQL. Это графовые базы данных, основанные на столбцах, основанные на документах и пары ключ-значение. В отличие от баз данных NoSQL, базы данных SQL строго основаны на таблицах.

В силу своей табличной природы базы данных SQL идеально подходят для приложений, требующих много-рядных транзакций. Примером таких приложений могут служить бухгалтерские системы и унаследованные системы, первоначально разработанные для реляционной структуры.

Нормализация

Для предотвращения дублирования данных в базах данных используется нормализация. Этот метод гарантирует, что одни и те же данные не будут храниться дважды. С момента появления баз данных повторение данных стало существенной проблемой. Следовательно, нормализация является очень строгим ограничением в сценарии SQL.

Совершение операции объединения для того, чтобы объединить некоторую запись, хранящуюся в нескольких таблицах, в логическую единицу, очевидно, требует времени и ресурсов. Кроме того, метод нормализации требует дополнительных расходов на создание, обслуживание и обновление индексных файлов.

В отличие от SQL, базы данных NoSQL не требуют нормализации. Аргумент в пользу того, чтобы избежать нормализации, заключается в том, что метод устранения избыточных данных в базах данных появился из-за дорогого пространства для хранения и памяти еще в 1970-х годах.

Однако цены на память и место для хранения значительно упали в XXI веке и продолжают падать с течением времени. Поэтому NoSQL подчеркивает, что некоторый уровень избыточности данных не имеет большого значения, поскольку память, а также дисковое пространство сейчас недороги.

Сторонники NoSQL также утверждают, что отсутствие избыточности данных может даже обеспечить, хотя только в некоторых случаях, более быстрый поиск данных в дополнение к упрощению кодирования.

Свойства

Все базы данных SQL следуют свойствам ACID (атомарность, согласованность, изоляция и долговечность). Каждое из них кратко объясняется следующим образом:

Томичность — гарантирует, что каждая транзакция рассматривается как единая, не делящаяся единица. Это просто означает, что транзакция либо полностью завершается успешно, либо полностью терпит неудачу. Следовательно, нет промежуточного состояния.

Consistency — гарантирует, что любая транзакция переведет базу данных из одного допустимого состояния в другое. Проще говоря, любые данные, добавленные в базу данных, должны соответствовать всем определенным правилам.

Isolation — это свойство гарантирует, что одновременное выполнение транзакций приводит к переводу базы данных в то же состояние, в котором она находилась бы, когда транзакции должны были выполняться одна за другой.

Durability — после того, как транзакция была зафиксирована, она будет продолжать оставаться такой даже при возникновении системного сбоя. Это обеспечивается свойством долговечности.

В отличие от баз данных SQL, базы данных NoSQL следуют теореме CAP, где CAP означает согласованность, доступность и допуск разделов. Хотя согласованность такая же, как и описанная ранее, два других свойства кратко объясняются следующим образом:

Доступность — гарантирует, что каждый запрос получит некоторый ответ, независимо от того, будет ли результат неудачным или успешным.

Допуск разделов — гарантирует, что система продолжает работать даже тогда, когда некоторое количество сообщений задерживается или отбрасывается сетью между узлами.

Чтобы сделать правильный выбор между NoSQL и SQL, крайне важно понять, что предприятие ожидает от системы управления базами данных. Тем не менее, ниже приведены некоторые желательные сценарии как для реализаций NoSQL, так и для SQL.

SQL — это выбор, когда:

Доступны предопределенная структура и заданные схемы

Все данные в наборе данных должны быть строго согласованы

Анализ поведенческих и настраиваемых сеансов

Разработка пользовательских панелей мониторинга

Выполнение операций соединения и сложных запросов

Необходимо выполнить многорядные проводки

NoSQL — это выбор, когда:

Свойства ACID не требуются

Реализация логики ограничений и проверок не является обязательной

Необходимо анализировать большие переменные наборы данных

Протоколирование данных из распределенных источников

Требуется более гибкая схема

Хранение временных данных

Четкого определения схемы не существует

Выводы

Независимо от основных целей организации, выбор правильной системы управления базами данных очень важен. Базы данных NoSQL быстро развиваются и становятся инновационным изменением в ИТ — индустрии. Следовательно, они стали актуальными и значимыми в современном сценарии базы данных.

С другой стороны, у нас есть базы данных SQL, которые доказывают свою ценность уже более 40 лет. Более того, они влекут за собой четко определенные стандарты, которые установились гораздо раньше. Опираясь на огромное сообщество, базы данных SQL открывают огромные возможности для совместной работы.

Как базы данных SQL, так и базы данных NoSQL имеют свои явные преимущества друг перед другом. Значит, при правильном изучении требований и ожидаемых решений можно сделать правильный выбор СУБД.

Литература:

1. NoSQL vs SQL in 2022: Comparison, Features, Applications. <https://hackr.io/blog/nosql-vs-sql> (Дата обращения 07.04.2022).
2. Alekseev, K. Relational database problems // Кибернетика и программирование. 2020. № 2. с. 7–18.
3. Преимущества и недостатки нереляционных баз данных. <https://veesp.com/ru/blog/sql-or-nosql> (Дата обращения 09.04.2022).
4. Робинсон Ян, Вебер Джим, Эифрем Эмиль Графовые базы данных: новые возможности для работы со связанными данными / пер. с англ. Р. Н. Рагимова; науч. ред. А. Н. Кисилев. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 256 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Исследование методов субдискретизации цветного изображения

Глухов Кирилл Александрович, студент магистратуры
Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина

В работе рассматриваются методы цветной субдискретизации ТВ изображения в форматах 4:4:4 и 4:2:2. Приводятся их основные достоинства и недостатки, а также метод получения формата изображения 4:2:2 из исходного формата 4:4:4, что позволит сократить размер файла на компьютере почти в 3,3 раза.

Ключевые слова: субдискретизация ТВ изображения, телевидение, сжатие изображений, дискретизация.

Одной из важных проблем современного телевидения является увеличение пропускной способности канала связи, что не позволяет передавать картинку в её исходном, не сжатом, состоянии. Для её решения используют различные виды цветной субдискретизации.

Формат субдискретизации или формат цветности — это формат дискретизации цветного изображения, которое состоит из трёх компонент: сигнал яркости (далее Y) и сигналы цветности (далее Cb — голубой, Cr — красный). Вместе они составляют телевизионное изображение. В формате 4:4:4, или же исходное, не продискретизированное изображение, находится в полном горизонтальном и вертикальном разрешении (нет прореживания или сжатия). Данный формат является лучшим с точки зрения качества изображения, но не вся современная техника поддерживает такой формат, поэтому и используют субдискретизацию [1].

Субдискретизация ТВ изображения

Субдискретизация — кодирование изображения путём сжатия сигнала цветности, оставляя сигнал яркости исходным [2]. Поскольку зрение человека гораздо более чувствительно к изменениям яркости, то передаваемое изображение можно оптимизировать, путём сжатия сигнала цветности, что позволит уменьшить размер передаваемой картинке до 50 %.

Для проведения субдискретизации исходное изображение необходимо из формата RGB перевести в формат YCrCb, затем использовать прореживание или сжатие сигналов цветности, в соответствии с желаемым форматом. После этого необходимо сигналы объединить, перевести в формат RGB [2].

Существует несколько форматов цветовой субдискретизации:

- 4:4:4;
- 4:1:1;

— 4:2:0.

В формате 4:4:4 каждая компонента (Y и Cr, Cb) имеет одинаковую частоту дискретизации, поэтому сигнал цветности не прореживается. Такой формат часто используется в кинематографе, современных телевизорах и компьютерных мониторах.

Для формата 4:2:2 используют горизонтальное прореживание, что позволяет сократить пропускную способность канала на треть. Данный формат используется в основном в цифровых камерах [3].

Формат 4:2:0 широко распространён и много, где используется:

- DVD-видео;
- Видео высокой чёткости;
- Blue-ray;
- MPEG;
- JPEG;
- DV.

В данном формате используется прореживание как по вертикали, так и по горизонтали (1/2 каждого разрешения). Что позволяет значительно сократить размер картинки и не потерять хорошее качество изображения.

Формат 4:1:1 в основном используется для телевидения и кинематографа. Для его получения используют полное вертикальное разрешение и четверть горизонтального разрешения, уменьшая пропускную способность вдвое [3].

В данной работе будут исследоваться форматы 4:4:4 и 4:2:2 (рис. 1). Для получения формата 4:2:2 необходимо исходное (не сжатое) изображение перевести из голориметрической системы RGB в систему YCrCb, затем выделить 3 сигнала: Y, Cr, Cb. Затем, сжать сигналы цветности, то есть, необходимо сделать прореживание по горизонтали (1/2 горизонтального разрешения). Далее сигналы объединить, вернуть формат RGB, и сравнить с форматом 4:4:4, чтобы сделать выводы.

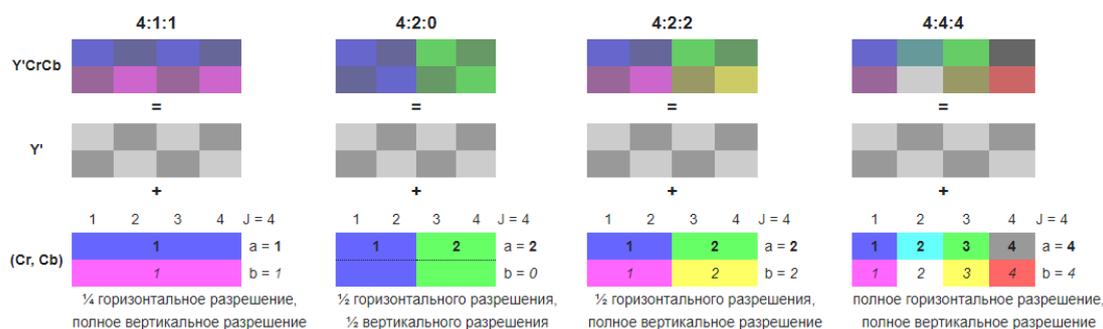


Рис. 1. Форматы субдискретизации 4:4:4, 4:2:0, 4:2:2, 4:1:0, 4:4:0

Субдискретизация в формате 4:2:2

Исследование проводилось с помощью программы Matlab. В эксперименте использовались следующие параметры: изображение (4:4:4) формата jpeg; размер файла на компьютере — 760 кбайт; разрешение — 1920x1080 пикселей (Full HD).

Задача эксперимента: из формата изображения 4:4:4 получить 4:2:2, сравнить полученные результаты с исходными.

На первом этапе было загружено изображение, представленное на рис. 2, в вычислительную среду Matlab:

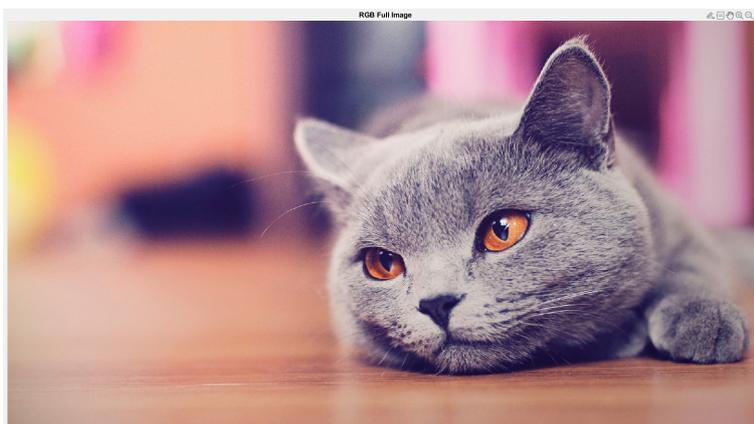


Рис. 2. Исходное изображение

На 2-м этапе были выделены сигналы яркости и цветности, для этого проведён переход от формата RGB к формату YCrCb. Они имеют разрешение 1920x1080 пикселей. На рис. 3 представлены исходные сигналы яркости и цветности.

Они имеют разрешение 1920x1080 пикселей. На рис. 3 представлены исходные сигналы яркости и цветности.



Рис. 3. Исходные сигналы яркости и цветности

Файлы исходных сигналов цветности на компьютере занимают 63 и 59 КБ соответственно.

Для того чтобы получить формат изображения 4:2:2 необходимо сигналы уменьшить разрешение цветности по горизонтальности вдвое (или же сделать прорежи-

вание по горизонтали каждого второго отчёта), а сигнал яркости оставить прежним. Из-за этого цветность будет иметь разрешение 960x540 пикселей. А места на диске они

будут занимать 21 и 14 КБ, что в 3 и 4 раза меньше исходных сигналов.

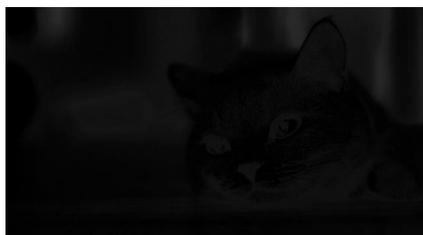


Рис. 4. Сигналы цветности после прореживания

На рис. 5 приведены восстановленные сигнал цветности.

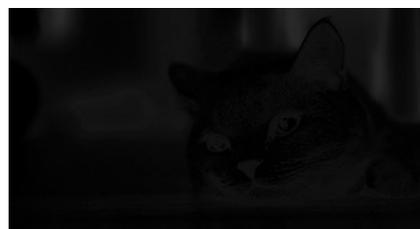


Рис. 5. Восстановленные сигналы цветности

После объединения сигналов яркости и цветности необходимо выполнить преобразование из YCrCb в формат

RGB, из чего получим итоговое изображение формата 4:2:2, показанное на рис. 6.

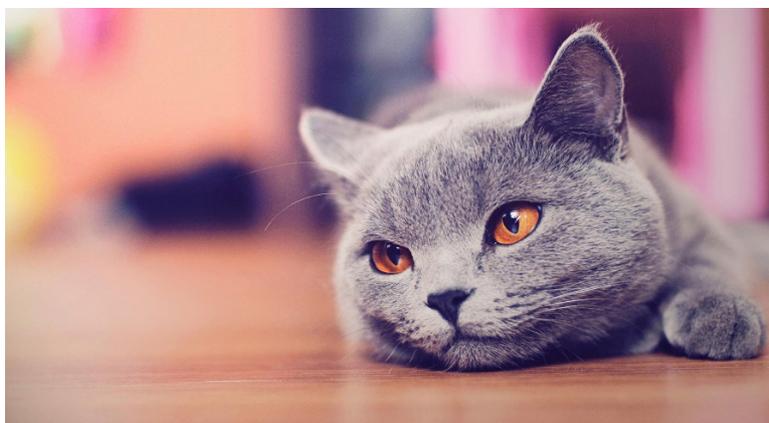


Рис. 6. Полученное изображение формата 4:2:2

В итоге было получено изображение, визуально практически не отличающееся от исходного, и размером файла на компьютере в 222 КБ, что в 3,42 раза меньше исходного.

Вывод

Цветовая субдискретизация эффективна при сжатии изображения в ТВ системах, компьютерной технике, видео

и фотосъёмке, что и было показано ранее при проведении эксперимента по получению формата 4:2:2 из исходного 4:4:4, сократив место, занимаемое на компьютере, в 3,42 раза. Так же, цветовая субдискретизация позволяет экономить время передачи изображения, при этом не теряя в качестве изображения.

Литература:

1. Сжатие спектра телевизионного сигнала в системах передачи видеoinформации: Учебное пособие / В. П. Косс; Рязан. гос. радиотехн. акад; Рязань, 1996. 64 с;
2. Гонсалес, Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений издание 3-е, исправленное и дополненное: Москва: Техносфера, 2012. — 1104с;

3. Сайт compress.ru [электронный ресурс]: // [https://compress.ru/article.aspx?id=11653#Основы %20цифровых %20преобразований](https://compress.ru/article.aspx?id=11653#Основы%20цифровых%20преобразований).

Пространственная экстраполяция параметров состояния атмосферы на основе динамико-стохастической модели, учитывающей вертикальную изменчивость метеорологического поля (часть 1)

Куйдин Константин Андреевич, студент магистратуры
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В статье автор пытается определить принцип работы фильтра Калмана для дальнейшего его применения в предложении методики пространственной экстраполяции параметров состояния атмосферы на основе динамико-стохастической модели, учитывающей вертикальную изменчивость метеорологического поля и сделать общую постановку задачи.

Ключевые слова: фильтр Калмана, пространственная интерполяция, численное моделирование, малопараметрическая динамико-стохастическая модель.

Общая постановка задачи:

Задачей является восстановление вертикального профиля метеовеличины по приземным измерениям.

Пусть в наличии имеется n сеансов измерений вертикального профиля величины: $t^{\circ}C$, V_x , V_y , P как $f(h, t)$. График представлен на рис. 1

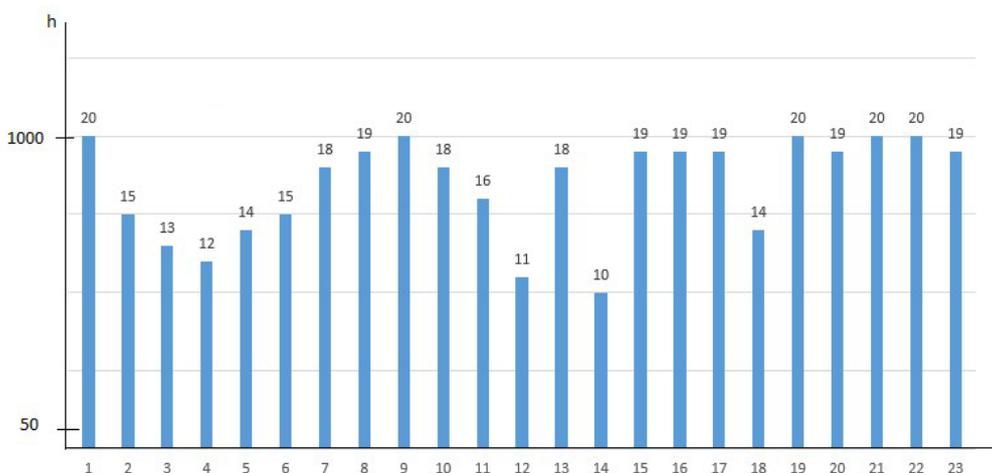


Рис. 1. Вертикальные профили измерений метеовеличины

Каждые 5 минут выполняются контактные измерения до высоты ПАС (1 км). И строится вертикальный профиль. Пример построения вертикального профиля представлен на рис. 2.

Порядок решения задачи

На первом этапе выполняется предварительная оценка α и предварительная оценка γ . На втором этапе выполняется обработка входных данных на предмет оценки экстраполяции вектора метеовеличины. Алгоритм решения задачи представлен на рис. 3.

Для расчета α нужно подобрать автокорреляционную функцию.

Полагая $R_x(\tau) = \sigma_x^2 \cdot e^{-\alpha \tau}$ [1], график представлен на рис. 4.

Полагая $1 \text{ км} = h_{\max}$, $50 \text{ м} = \Delta h$, то количество отсчетов будет $N = \frac{h_{\max}}{\Delta h}$.

$$\left\{ \begin{aligned} x_i(k+1) &= x_i(k)(1 - \alpha T) + \omega_i(k) \\ z_i(k) &= x_i(k) + \varepsilon_i(k) \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\text{Вектор измерения } Z^T(k) = [z_1, z_2, z_3, \dots, z_D]$$

Расчет коэффициента связи между двумя высотными уровнями

$$\gamma_i = \frac{z_{i+1} - z_i}{\Delta h_i} \Rightarrow$$

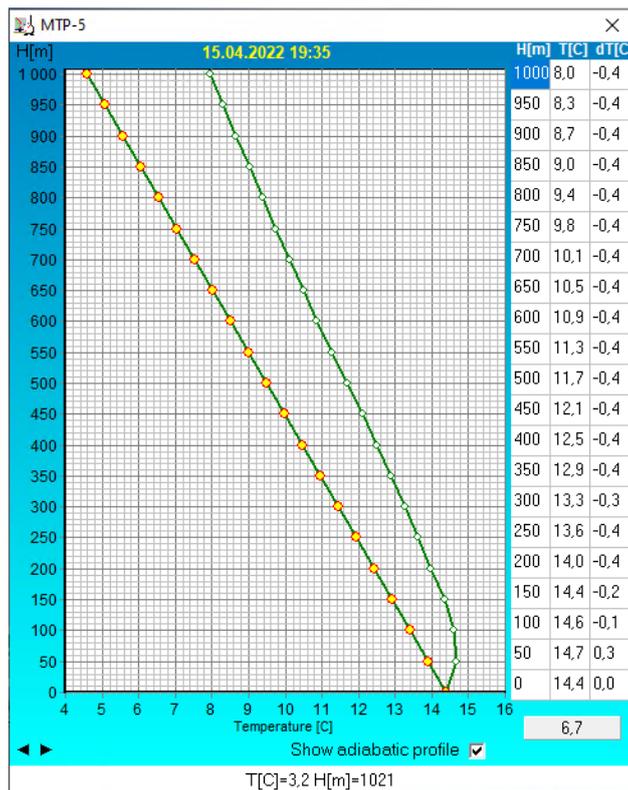


Рис. 2. Вертикальный профиль измерений

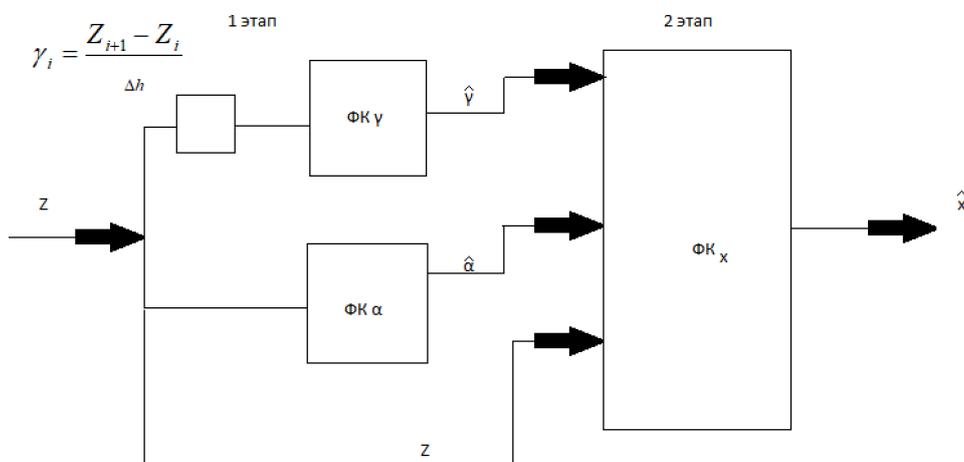


Рис. 3. Алгоритм решения задачи

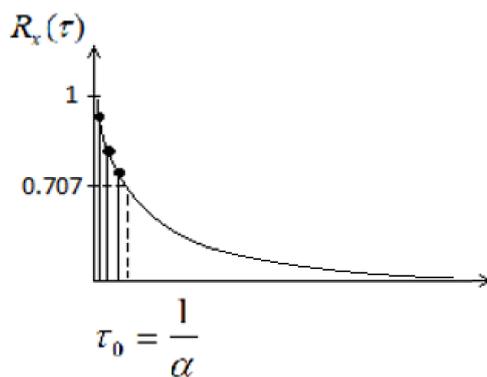


Рис. 4. График автокорреляционной функции

Используя данные температуры, представленные на рис. 5. Произведем расчеты коэффициента связи между двумя высотными уровнями γ_i для всех отсчетов.

B27 fx =(B4-B3)/50

	Имя	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	data	ti	00:00:00	00:05:00	00:10:00	00:15:00	00:20:00	00:25:00	00:30:00	00:35:00	00:40:00
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
3	0	-9,73	-9,87	-10,02	-10,07	-10,04	-10,04	-10,1	-9,87	-9,89	
4	50	-9,8	-9,75	-9,95	-10,11	-9,91	-10,05	-9,99	-9,83	-9,78	
5	100	-9,64	-9,74	-9,8	-9,93	-9,76	-9,97	-9,81	-9,54	-9,59	
6	150	-9,4	-9,75	-9,7	-9,7	-9,49	-9,79	-9,66	-9,29	-9,4	
7	200	-9,32	-9,8	-9,69	-9,55	-9,34	-9,71	-9,63	-9,21	-9,3	
8	250	-9,49	-9,88	-9,75	-9,57	-9,41	-9,79	-9,71	-9,34	-9,3	
9	300	-9,74	-9,95	-9,91	-9,7	-9,62	-9,95	-9,91	-9,67	-9,42	
10	350	-10,08	-10,19	-10,16	-9,94	-9,97	-10,24	-10,25	-10,06	-9,63	
11	400	-10,44	-10,49	-10,46	-10,23	-10,35	-10,56	-10,61	-10,44	-9,94	
12	450	-10,88	-10,81	-10,84	-10,6	-10,73	-10,88	-10,94	-10,85	-10,41	
13	500	-11,34	-11,17	-11,25	-11	-11,15	-11,24	-11,28	-11,26	-10,92	
14	550	-11,68	-11,43	-11,54	-11,31	-11,51	-11,53	-11,54	-11,56	-11,31	
15	600	-12,02	-11,69	-11,82	-11,63	-11,87	-11,81	-11,8	-11,86	-11,71	
16	650	-12,15	-11,79	-11,93	-11,76	-12,05	-11,93	-11,89	-11,96	-11,9	
17	700	-12,29	-11,89	-12,04	-11,9	-12,24	-12,05	-11,98	-12,07	-12,1	
18	750	-12,32	-11,92	-12,06	-11,95	-12,33	-12,1	-12,01	-12,09	-12,16	
19	800	-12,35	-11,95	-12,07	-12	-12,42	-12,15	-12,04	-12,11	-12,22	
20	850	-12,4	-12,01	-12,12	-12,06	-12,52	-12,21	-12,09	-12,15	-12,31	
21	900	-12,45	-12,07	-12,16	-12,12	-12,62	-12,28	-12,14	-12,18	-12,39	
22	950	-12,52	-12,15	-12,24	-12,21	-12,72	-12,36	-12,21	-12,25	-12,48	
23	1000	-12,59	-12,24	-12,32	-12,29	-12,82	-12,45	-12,29	-12,32	-12,58	
24											
25											
26											
27		-0,0014	0,0024	0,0014	-0,0008	0,0026	-0,0002	0,0022	0,0008	0,0022	
28		0,0032	0,0002	0,003	0,0036	0,003	0,0016	0,0036	0,0058	0,0038	
29		0,0048	-0,0002	0,002	0,0046	0,0054	0,0036	0,003	0,005	0,0038	
30		0,0016	-0,001	0,0002	0,003	0,003	0,0016	0,0006	0,0016	0,002	
31		-0,0034	-0,0016	-0,0012	-0,0004	-0,0014	-0,0016	-0,0016	-0,0026	0	
32		-0,005	-0,0014	-0,0032	-0,0026	-0,0042	-0,0032	-0,004	-0,0066	-0,0024	
33		-0,0068	-0,0048	-0,005	-0,0048	-0,007	-0,0058	-0,0068	-0,0078	-0,0042	
34		-0,0072	-0,006	-0,006	-0,0058	-0,0076	-0,0064	-0,0072	-0,0076	-0,0062	
35		-0,0088	-0,0064	-0,0076	-0,0074	-0,0076	-0,0064	-0,0066	-0,0082	-0,0094	
36		-0,0092	-0,0072	-0,0082	-0,008	-0,0084	-0,0072	-0,0068	-0,0082	-0,0102	
37		-0,0068	-0,0052	-0,0058	-0,0062	-0,0072	-0,0058	-0,0052	-0,006	-0,0078	
38		-0,0068	-0,0052	-0,0056	-0,0064	-0,0072	-0,0056	-0,0052	-0,006	-0,008	
39		-0,0026	-0,002	-0,0022	-0,0026	-0,0036	-0,0024	-0,0018	-0,002	-0,0038	

Рис. 5. Входные данные температур и рассчитанные коэффициенты связи γ

Литература:

1. Комаров, В. С., Попов Ю. Б., Суворов С. С., Кураков В. А. Динамикостохастические методы и их применение в прикладной метеорологии / Под общей редакцией Г. Г. Матвиенко. — Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2004. — 236 с.
2. Попов, Ю. Б., Попова А. И. Оптимальная фильтрация и её применение для задачи мониторинга параметров состояния атмосферы в рамках локальных территорий. — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. — 188 с.

Улучшение показателей роторного двигателя Ванкеля на холостом ходу за счет водородосодержащих добавок

Левин Юрий Васильевич, доцент;
Бондаренков Роман Анатольевич, студент магистратуры
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматриваются результаты экспериментальных исследований работы роторно-поршневого двигателя Ванкеля ВАЗ-311 с добавками свободного водорода на режиме холостого хода. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении топливной экономичности и экологичности двигателя Ванкеля за счет добавок свободного водорода.

Ключевые слова: роторно-поршневой двигатель Ванкеля, водород, расход топлива, продукты неполного сгорания.

Роторный двигатель Ванкеля (см. рис. 1) является потенциальной альтернативой поршневому двигателю и больше подходит в качестве силовой установки для ги-

бридных транспортных средств [1], легкомоторной авиации [2] и маломерных судов [3].

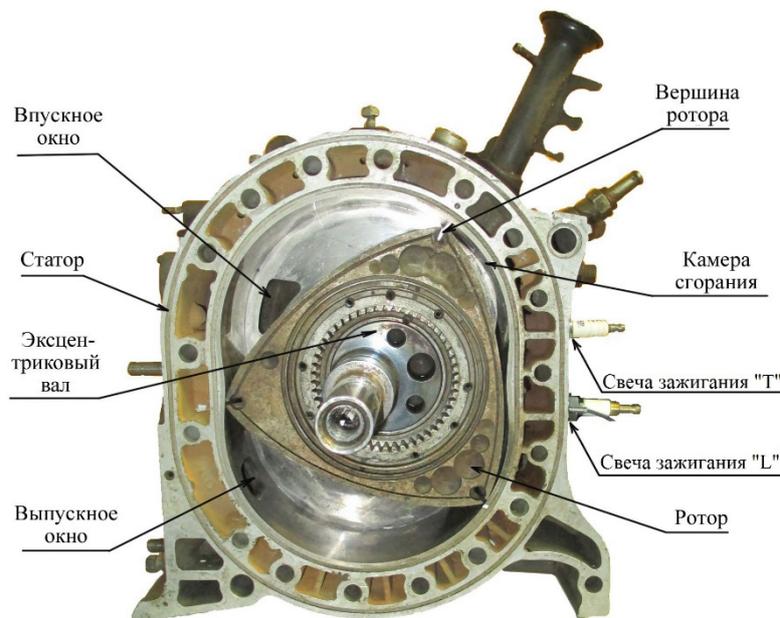


Рис. 1. Роторный двигатель Ванкеля со снятой задней крышкой

По сравнению с обычным поршневым двигателем роторный двигатель имеет много преимуществ, таких как более лучшее значение удельной мощности благодаря высокой частоте вращения эксцентрикового вала, компактная и простая конструкция из-за меньшего количества движущихся частей, меньшая вибрация и шум при работе двигателя, обусловленные отсутствием возвратно-поступательных элементов, и др. [4–6]. По этим причинам роторный двигатель является перспективной энергетической установкой для мобильных транспортных средств. Однако нельзя игнорировать и недостатки роторного двигателя. Как правило, это высокие выбросы углеводородов (C_xH_y) и оксидов углерода (CO), плохая экономия топлива и низкая тепловая эффективность [1, 3, 6]. Эти проблемы в основном вызваны следующими причинами: во-первых, быстрому и полному сгоранию топливно-воздушных смесей препятствует узкая камера сгорания ро-

торного двигателя. Во-вторых, эффект гашения пламени увеличивается из-за высокого отношения площади поверхности к объему камеры сгорания. И последнее, но не менее важное: из-за однонаправленного движения ротора возникает неполное сгорание топливовоздушной смеси у задней, по ходу вращения, вершины ротора. Поэтому ряд исследовательских интересов сосредоточены на улучшении топливной экономичности и показателей выбросов роторного двигателя.

Бензин является одним из наиболее широко используемых видов топлива в двигателях с искровым зажиганием, в том числе и в роторных двигателях Ванкеля. Однако узкая и длинная камера сгорания, а также однонаправленное движение заряда затрудняют испарение бензина и образование гомогенной топливовоздушной смеси. Между тем большая толщина гашения пламени и низкая скорость сгорания бензовоздушной смеси небла-

гоприятно сказываются на экономии топлива и выбросах вредных веществ с отработавшими газами роторного двигателя. Поэтому для роторного двигателя Ванкеля больше подходит топливо с высокой скоростью распространения пламени и минимальной толщиной гашения пламени.

Как показывают исследования [1, 3], в том числе, проведенные в Волгоградском государственном техническом университете [7–8], что уменьшить неполное сгорание топливовоздушной смеси в камере сгорания роторного двигателя Ванкеля можно за счет использования добавок водорода к основному топливу. Конструктивные особенности роторного двигателя Ванкеля хорошо подходят для использования водорода. Отсутствие выпускного клапана, расположение свечей зажигания в специальных камерах и физическое разделение между камерой сгорания и зоной выпуска способствуют уменьшению преждевременного зажигания и обратного воспламенения водородовоздушной смеси. Более того, из-за характеристик пламени водорода использование водорода в качестве топливной добавки может частично устранить недостатки двигателя Ванкеля. Действительно, водород увеличивает скорость распространения пламени, что способствует уменьшению эффекта гашения пламени и уменьшению тепловых потерь внутри рабочей камеры роторного двигателя Ванкеля.

Экспериментальные исследования при использовании добавок водорода к основному топливу проводились на односекционном роторном двигателе Ванкеля ВА3-311. Бензин марки АИ-92 использовался в качестве основного

топлива. Подача как бензина, так и водорода осуществлялась через форсунки во впускной коллектор роторного двигателя. Система впрыска топлива позволяет изменять длительность и момент начала впрыска как бензина, так и водорода.

Испытания по влиянию добавок водорода к основному топливу проводились на холостом ходу, так как для данного режима характерна повышенная концентрация несгоревших углеводородов и оксидов углерода в отработавших газах. Контроль количества C_xH_y и CO в отработавших газах роторного двигателя Ванкеля на холостом ходу производился с помощью газоанализатора АСКОН-02. Также на холостом ходу по величине массового расхода основного топлива оценивалась топливная экономичность роторного двигателя Ванкеля при использовании различных добавок водорода. Состав топливовоздушной смеси при работе роторного двигателя соответствовал стехиометрическому. Исключение составляла только работа двигателя Ванкеля без добавок водорода, которая осуществлялась при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 0,95$, так как устойчивость работы роторного двигателя нарушалась при стехиометрическом значении коэффициента избытка воздуха.

На рис. 2 представлены зависимости массовых расходов бензина и водорода от количества добавляемого водорода на холостом ходу роторного двигателя. Так, например, массовая добавка 9 % водорода снижает расход бензина на 23,5 % при работе двигателя на стехиометрической топливовоздушной смеси ($\alpha = 1$)

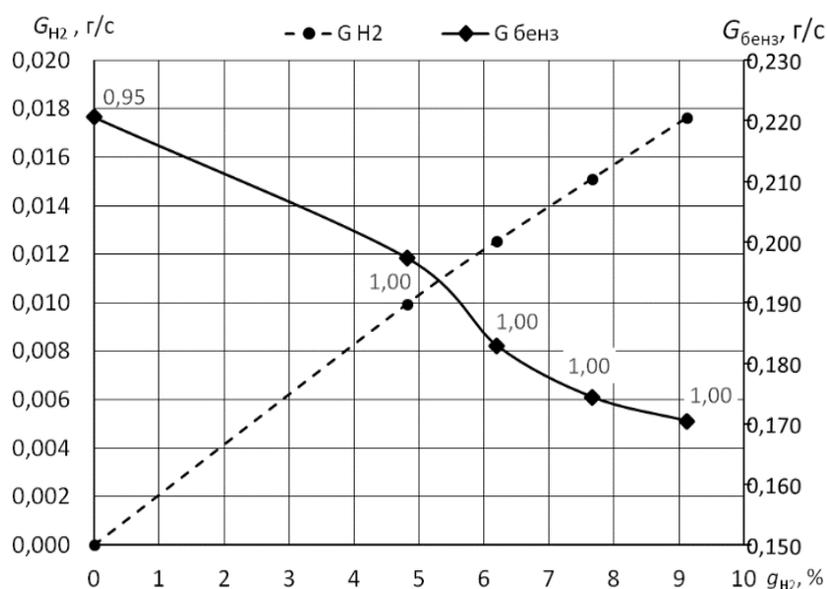


Рис. 2. Зависимость расходов бензина и водорода от величины добавляемого водорода на холостом ходу

Дополнительные исследования влияния добавок свободного водорода на содержание C_xH_y и CO , проведенные для режима холостого хода, показали существенное снижение выбросов названных токсичных компонентов. На рис. 3 представлены зависимости содержания оксида углерода и несгоревших углеводородов

в отработавших газах от величины массовой добавки водорода.

Как видно из рис. 2, добавка 9 % водорода к основному топливу на режиме холостого хода роторного двигателя Ванкеля приводит к снижению содержания C_xH_y в 4,5 раза, а содержания CO — в три раза.

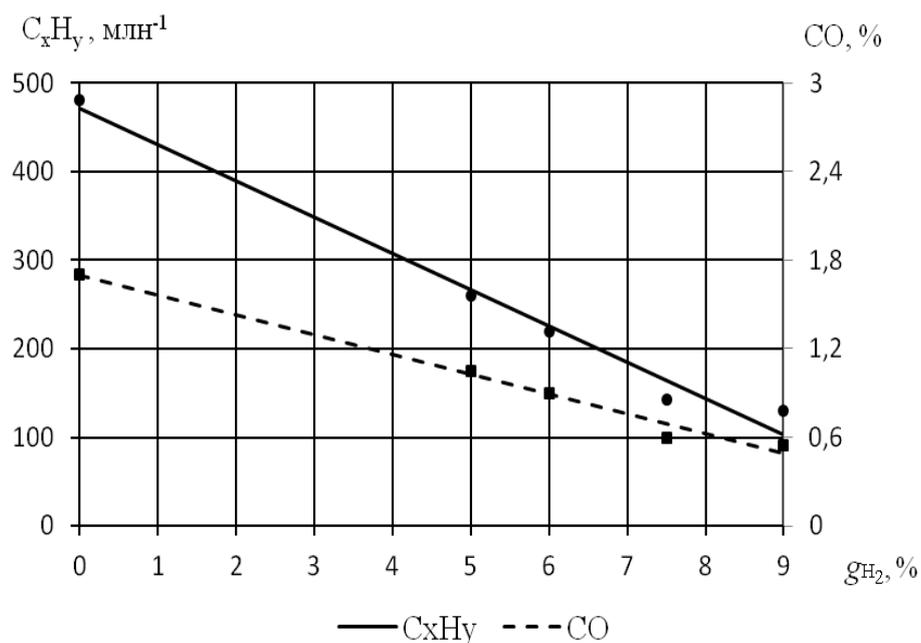


Рис. 4. Зависимость C_xH_y и CO от массовой добавки водорода на холостом ходу

Результаты исследований показали, что использование малых добавок водорода положительно влияет на экологичность и топливную экономичность роторного двигателя Ванкеля. Уменьшение выбросов несгоревших углеводородов и расхода бензина свидетельствуют о том, что добавки водорода способствуют улучшению полноты сгорания топливоздушную смеси в роторном двига-

теле. А возможность поддерживать стехиометрический состав топливоздушной смеси на режиме холостого хода за счет малых добавок водорода позволяет использовать системы с трехкомпонентными нейтрализаторами отработавших газов с целью дополнительного снижения вредных выбросов в окружающую среду.

Литература:

1. Wakayama, N., Morimoto K., Kashiwagi A., Saito T. Development of hydrogen rotary engine vehicle. 16th World Hydrogen Energy Conference. — Lyon, France. — 2006.
2. Броладзе, К. Э. Многопливные РПД «WANKEL» AG. Международный научный журнал «Воздушный транспорт». — 2013. — № 1 (8). — с. 16–36.
3. Amrouche, F., Erickson P., Park J., Varnhagen S. An experimental investigation of hydrogen-enriched gasoline in a Wankel rotary engine. International Journal of Hydrogen Energy. — 2014. — Т. 39. — Р. 8525–8534.
4. Архангельский, В. М. и др. Автомобильные двигатели. — М.: Машиностроение, 1977.
5. Колчин, А. И., Демидов В. П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов — М.: Высшая школа, 2008.
6. Chen, H., Pan C., Xu X., Zhang X., Xu H. Development of Rotary Piston Engine Worldwide / AASRI International Conference on Industrial Electronics and Applications. — Atlantis Press. — 2015. — Р. 180–183.
7. Левин, Ю. В. и др. Влияние добавки водорода на экологические показатели роторно-поршневого двигателя Ванкеля // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. — 2015. — Т. 2. — №. 2. — с. 392–396.
8. Федянов, Е. А. и др. Использование добавок свободного водорода для улучшения топливной экономичности роторно-поршневого двигателя ванкеля // Энерго-и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — 2017. — №. 4. — с. 20–23.

Классификация гидротурбин

Маткаримов Сирожиддин Бахтиерович, студент;
 Попова Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент
 Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева (г. Кемерово)

Первыми гидротурбинами смело можно считать водяные колеса, древнейшие из которых появились еще в античном Египте. Эволюция гидротурбин в современный вид началась в 19 веке — в 1855 году американец Френсис изобрел радиально-осевую турбину, в 1887 году немецкий инженер Финк придумал направляющий аппарат с поворачивающимися лопатками. Последняя из распространенных гидротурбин — диагональная, патент который был приобретен в 1932 году. развитием новых технологий и изучением гидротурбин как таковых, появилось очень много видов турбин, которые используются в разных видах деятельности человека. Но особенно востребованным они являются в гидроэнергетике.

Далее мы познакомимся с гидротурбинами и их видами.

В зависимости от принципа работы и преобразования механической энергии воды в механическую энергию на валу гидравлической турбины, а также напора и мощности ГЭС различают два вида: активные и реактивные.

Реактивные гидротурбины (напорноструйные), в которых давление в потоке на входе в рабочее колесо больше, чем на выходе из него.

Активные турбины (свободноструйные) — давление в потоке на входе и выходе из рабочего колеса одинаково и равно, как правило, атмосферному давлению. Деление на классы производится в зависимости от того, за счет какого вида энергии работает РК турбины.

В реактивных гидротурбинах потенциальная энергия потока на входе в РК ($z_1 + \frac{P_1}{\gamma}$) больше, чем на выходе из него ($z_2 + \frac{P_2}{\gamma}$). Кроме того, в РК реактивных гидротурбин частично используется кинетическая энергия потока.

В активных гидротурбинах давление на входе и на выходе из РК одинаково. Следовательно, в РК используется только кинетическая энергия потока: $K = \frac{v^2_1 - v^2_2}{2g}$, подводимая к нему в виде свободных струй. [1]

Реактивные и активные гидравлические турбины делятся на различные системы в зависимости от направления потока в РК и специфике регулирования расхода.

Каждая система имеет тихоходные, нормальные и быстроходные типы турбин, характеризующиеся значением коэффициента быстроходности $n_s = 1,167 \cdot n \cdot \frac{\sqrt{N_{РК} \cdot B}}{H}$. [1]

Быстроходность турбины определяется в основном геометрией рабочего колеса и его лопастей. Геометрически подобные турбины разных габаритов образуют серию.

Класс → Система → Тип → Серия

В вид реактивных гидротурбин входят следующие системы:

Осевые гидротурбины — вертикальные, поворотнлопастные и пропеллерные, ток воды в РК этих гидротурбин движется вдоль оси турбины; Диагональные поворотнлопастные гидротурбины-ток воды в РК движется вдоль конических поверхностей.

Радиально-осевые гидротурбины-в пределах рабочего колеса ток воды меняет свое направление из радиального в осевое.

Основные элементы реактивных турбин являются: статор, состоящий из опорных колонн, связывающих верхнее и нижнее опорные кольца, направляющий аппарат, состоящий из поворотных лопаток и рабочее колесо соединенное с валом. [2]

В вид активных гидравлических турбин входят такие системы:

Ковшовые гидротурбины; оси струй воды касательны к средней окружности ковшей и находятся в плоскости рабочего колеса;

Наклонно-струйные гидротурбины; струя воды подводится к РК под углом;

Двукратные гидротурбины — двойного действия; струя воды проходит через каналы РК дважды.

Наиболее распространенным видом являются ковшевые турбины. Основные элементы этой системы являются: сопло, к которому подводится вода от напорного трубопровода, регулирующая игла позволяющая изменять открытие сопла за счет ее смещения в осевом направлении, и рабочее колесо, насаженное на вал. По периметру рабочее колесо имеет ковши-лопасти в которые ударяет струя воды, выбрасываемая из сопла. [2]

Радиально-осевые турбины являются средненапорными и применяются при напорах начиная от 40–60 м до 500–700 м. Схема представлена на рис. 2.

Лопасты 11 колеса для большей прочности жестко прикреплены в ступицу 4 и обод 10 и образуют «круговую» решетку, рабочее колесо присоединено к фланцу с валом 2, для снижения гидравлических потерь при выходе с лопаток служит обтекатель 12, Вода подводится к РК по турбинной камере 6 спиральной формы, статор 7, направляющий аппарат 9, верхнее 5 и нижнее 8 опорные кольца, крышка 3.

Поворотнлопастные турбины — это самый распространенный вид турбин при малых напорах, до 40 м. Лопасты этой турбины могут поворачиваться вокруг своей оси в зависимости от напора из-за чего она сохраняет высокий КПД. На рис. 3 показана схема такой турбины.

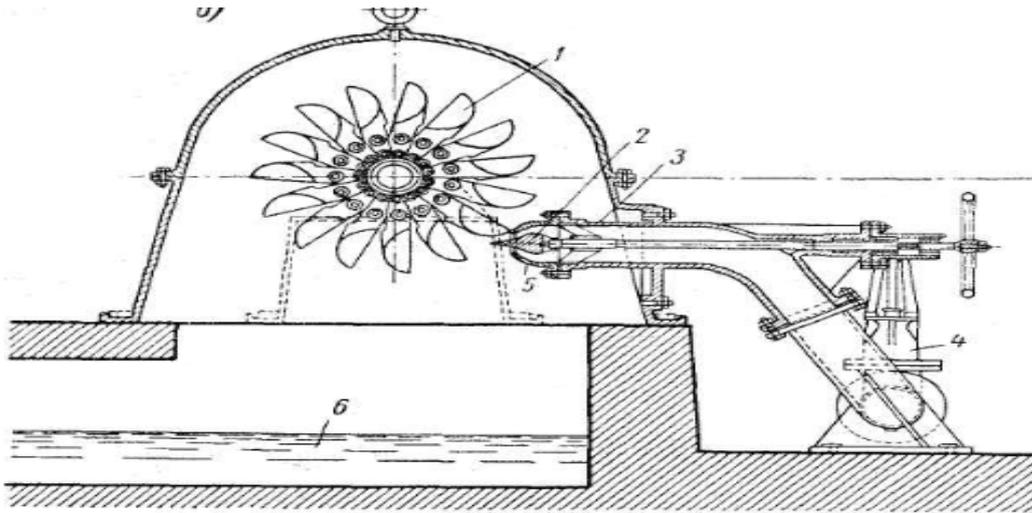


Рис. 1. Активная (ковшовая) турбина: а-рабочее колесо, б-гидротурбинная установка, 1 — рабочее колесо; 2 — регулирующая игла; 3 — сопловый патрубок; 4 — задвижка на трубопроводе; 5 — насадок сопла; б — водотводящий лоток

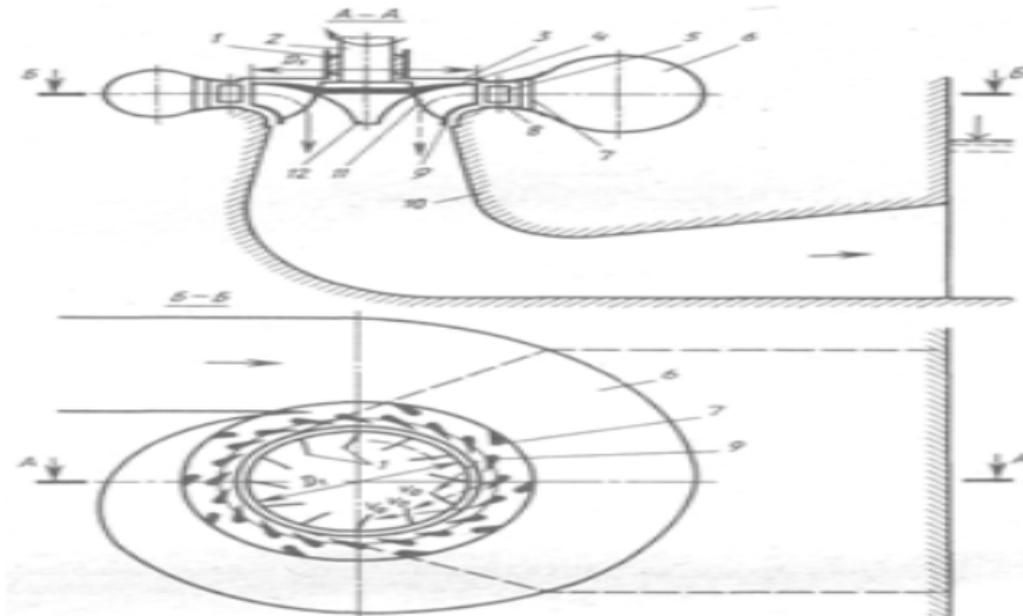


Рис. 2. Схема радиально-осевой турбины

Основным преимуществом радиально-осевых турбин данного типа является самый высокий оптимальный КПД из всех существующих типов. Недостаток — менее пологая рабочая характеристика, чем у поворотно-лопастной гидротурбины.

Преимуществами ковшовых турбин является возможность использования очень больших напоров, а также небольших расходов воды. Недостатки турбины — неэффективность при небольших напорах, невозможность использования как насоса, высокие требования к качеству подаваемой воды.

Преимуществами поворотно-лопастных турбин лопасти которой могут поворачиваться вокруг своей оси одновременно, за счёт чего регулируется её мощность и благодаря этому турбина может сохранять высокий КПД при изменении напора. Также мощность может регулироваться с помощью лопаток направляющего устройства. Лопасти гидротурбины могут быть расположены как перпендикулярно её оси, так и под углом. Ось турбины может располагаться как вертикально, так и горизонтально. Один из главных недостатков такого типа турбин это то, что при высоких напорах теряют свою эффективность за счет кавитации.

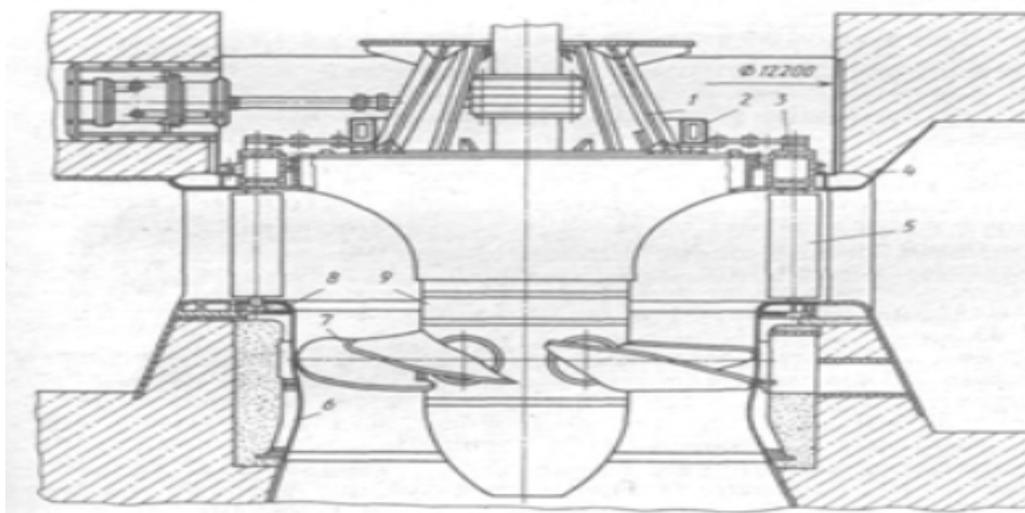


Рис. 3. Схема поворотной-лопастной турбины. 1 — опорная конструкция, 2 — верхнее опорное кольцо, 3 — механизм поворота направляющих лопаток, 4 — турбинная камера, 5 — направляющий аппарат с лопатками, 6 — статор, 7 — лопатки рабочего колеса, 8 — нижнее опорное кольцо, 9 — вал рабочего колеса

Гидроэнергетика является одним из перспективных отраслей энергетики. Она имеет большой потенциал в дальнейшей развитии и модернизации текущих гидроэлектростанций. Турбины, которые применяются в ГЭС, очень гибки в использовании. Они могут применяться как на мелководных и с маленьким напором реках, так и на полноводных с высоким напором. Что там, что тут эти турбины очень эффективно преобразуют энергию.

Из-за географической особенности России, в част-

ности в большинстве равнинной местности, у нас распространенной является поворотная-лопастная турбина, которая очень эффективна по своему характеру.

Из-за всемирной тенденции в сокращении использовании невозобновляемых природных ресурсов и бережного отношения к природе, в будущем у гидроэнергетики очень большие перспективы. А также с развитием новых технологий человечество сможет преобразовывать энергию на сверхвысоких напорах.

Литература:

1. Vik962.33_Gidromashiny_i_apparaty. [Электронный ресурс]. Vik962/ StudFiles:Электронный файловый архив студентов.-2019.-с. 2. Режим доступа:<https://studfile.net/preview/7542911/page:2/>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 02.02.2022).
2. Киселев, П. Г. и др. Справочник по гидравлическим расчетам-4 издание дополненное и переработанное/Под ред. П. Г. Киселева/«Энергия»/Москва/1972.-275 с.
3. Марченко Анна. Сердце ГЭС. [Электронный ресурс]. Анна Марченко/ Энерговектор: Электронный портал.-2018. Режим доступа: <http://www.energovektor.com/energoznanie-serdtse-ges.html>, свободный. — Загл. с экрана. (дата обращения: 29.01.2022).

Основные этапы и методы подготовки продукции газовых скважин для дальнего транспорта

Речкин Владимир Геннадьевич, студент магистратуры;
Маркова Лариса Михайловна, кандидат технических наук, доцент
Тюменский индустриальный университет

В данной статье рассмотрен процесс подготовки продукции газовых скважин, который осуществляется в несколько этапов, а также различные методы подготовки, применяемые в наше время.

Ключевые слова: газ, примеси, подготовка газа, сорбция, сепарация.

Природный газ, получаемый с промыслов, содержит посторонние примеси: твердые частицы (песок и оскалину), конденсат тяжелых углеводородов, водяные пары и часто сероводород, и углекислый газ.

Присутствие в газе влаги, жидких углеводородов, агрессивных компонентов и механических примесей негативно влияет на пропускную способность газопроводов, увеличивает расход ингибиторов, способствует возникновению коррозионных процессов, повышает необходимую мощность газоперекачивающих агрегатов и т. д.

Все это приводит к снижению надежности работы технологических систем, повышает аварийные риски на компрессорных станциях и газопроводах. Более того, различные твердые механические примеси изнашивают металл и осаживаются на поверхностях теплообменных аппаратов, что приводит к ухудшению их тепловых характеристик [1].

Газ подготавливают, основываясь на следующих требованиях:

- 1) газ при транспорте не должен вызывать коррозию трубопровода, арматуры и т. д.;
- 2) качество газа должно обеспечить его транспорт в однофазном состоянии, то есть без выпадения и образования в газопроводе газовых гидратов, водяного конденсата и углеводородной жидкости;
- 3) товарный газ не должен создавать проблем у потребителя при его использовании.

Для соблюдения указанных требований, необходимо рассчитывать точку росы по воде, определять содержание углеводорода и содержание в газе механических примесей, кислорода и сернистых соединений [2].

Подготовка природного газа — это сложный комплексный процесс, который проводится в условиях непрерывного изменения состава сырья в результате снижения пластового давления при продолжительной эксплуатации месторождения.

Далее в статье будут рассмотрены основные этапы и методы подготовки газа на месторождении для дальнейшего транспорта к потребителю.

Для поддержания нормальной работы оборудования транспортной системы из газа необходимо удалить механические примеси. Этот этап осуществляется с использованием специальных пылеуловителей и в комбинации при

разделении газожидкостных потоков в обычных газосепараторах.

Существует несколько видов аппаратов для очистки газа от механических примесей, которые различаются по принципу действия:

1) аппараты «сухого» принципа; отделение механических примесей осуществляется с использованием гравитационных и инерционных сил; к таким аппаратам относятся циклонные пылеуловители, гравитационные сепараторы, различные фильтры (тканевые, металлокерамические и др.);

2) аппараты «мокрого» принципа; в данном случае газовый поток смачивается промывочной жидкостью, полученная взвесь удаляется из установки для регенерации и затем возвращается в работу; к данным аппаратам относятся вертикальные и горизонтальные масляные пылеуловители и др.;

3) аппараты на основе принципа электроосаждения; подобные аппараты почти не используются для очистки природного газа.

Подбор типа пылеуловителя осуществляется на основе размера механических частиц и требуемой степени очистки [3].

Далее после удаления механических примесей газ необходимо осушить. Для этого широко применяются методы абсорбционной и адсорбционной осушки, а также метод низкотемпературной сепарации.

Абсорбция — избирательное поглощение газов и паров абсорбентами (жидкими поглотителями). В данном процессе осуществляется переход поглощаемого вещества из газовой в жидкую фазу. Обратный процесс, т. е. переход вещества из жидкой в газовую фазу, называется десорбцией. Как правило, оба процесса существуют в одном производственном цикле. В процессе десорбции целевой компонент удаляется из объема абсорбента. Условия протекания процесса абсорбции и десорбции противоположны. В процессе абсорбции газ растворяется в жидкости при повышенном давлении и пониженной температуре. Насыщенный абсорбент поступает в десорбер, где происходит его регенерация. Далее регенерированный абсорбент охлаждается и вновь поступает в абсорбер. Таким образом, получается замкнутая абсорбционно-десорбционная система.

В качестве примера абсорбции можно привести гликолевую осушку газа. В данном случае гликоль (диэтиленгликоль (ДЭГ), триэтиленгликоль (ТЭГ)) поглощает пары воды из газа. После регенерации раствор вновь подается в абсорбер.

Процессы адсорбции применяются, когда необходимо глубокое охлаждение газа для удаления влаги и тяжелых углеводородов. В этой ситуации можно получить точку росы (минус 30 °С и ниже), которая требуется при транспортировке газа в районах севера.

Важное преимущество адсорбции — отсутствие необходимости в обязательной первичной осушке газа, т. к. гидрофильные адсорбенты (твердые поглотители) вместе с углеводородами поглощают и воду.

Адсорбенты — это твердые пористые вещества, имеющие большую удельную поверхность: активированный уголь ($S_{уд} = 500, 1800 \text{ м}^2/\text{г}$); силикагель — продукт обезвоживания гидрогеля кремниевой кислотой ($S_{уд} = 300, 800 \text{ м}^2/\text{г}$); цеолит — минералы, являющиеся водными алюмосиликатами кальция и натрия, а также искусственные цеолиты — пермутиты ($S_{уд} = 320, 500 \text{ м}^2/\text{г}$).

В процессе адсорбции извлекаемые компоненты концентрируются в объеме микропор на поверхности твердого сорбента. Эффективный радиус микропоры составляет 5, 10 мкм. Эти капиллярные поры соизмеримы с молекулами адсорбируемого вещества, а его концентрация осуществляется в результате действия межмолекулярных сил. Процесс десорбции основан на том, что с увеличением температуры возрастает энергия сорбированных молекул, и они могут отделяться от адсорбента. Обычно десорбция осуществляется при температуре 180, 320 °С.

Адсорбционная установка как минимум из двух адсорберов. Процессы адсорбции и десорбции происходят в одном и том же аппарате попеременно. Когда в одном аппарате осуществляется насыщение адсорбента извлекаемым веществом, то в другом происходит десорбция и охлаждение.

Если в газе присутствует конденсат, то наряду с абсорбционной и адсорбционной осушкой, преимущественно в условиях газоконденсатных месторождений северных районов, используют метод низкотемпературной сепарации (НТС). Охлаждение газа и газового конденсата при НТС основано на двух методах: дросселирование и использование холодильных машин. Дросселирование основано на эффекте Джоуля-Томсона («дроссель-эффект»). Этот эффект заключается в изменении температуры газа при понижении давления на местном препятствии потоку газа, т. е. на дросселе.

Очистка природных газов от сероводорода и углекислоты осуществляется также сорбционными методами с применением твердых и жидких поглотителей. Абсорбционный метод называют мокрым, а адсорбционный — сухим методом очистки газа от кислотных компонентов [4].

В адсорбционном методе применяются такие твердые поглотители, как активированные угли, цеолит, окись цинка, гидрат окиси железа. Данный метод используется для очистки малых объемов газа.

Абсорбционный метод экономичнее и позволяет очищать большие объемы газа с повышенным содержанием кислых компонентов, а также дает возможность полностью автоматизировать процесс.

В абсорбционном методе различают несколько способов поглощения вещества абсорбентом:

1) поглощение кислых компонентов в результате их физического растворения абсорбентом (трибутилфосфатом, ацетоном);

2) поглощение кислых компонентов за счет физического растворения и при протекании химической реакции;

3) поглощение компонентов обусловлено их химическим взаимодействием с активной частью абсорбента.

В последнем случае поглощение кислых компонентов осуществляется при высоком давлении и умеренной температуре, а регенерация — при низком давлении и пониженной температуре. Примером служат процессы, где в качестве абсорбента используются алканоамины: моноэтаноламин (МЭА), диэтаноламин (ДЭА), триэтаноламин (ТЭА), горячий раствор карбоната калия (поташ).

Фактически для очистки больших объемов газа с различным содержанием сероводорода и углекислого газа широко применяется абсорбционный метод с использованием водных растворов МЭА или ДЭА. Данные абсорбенты имеют щелочные свойства, поглощают углекислый газ и сероводород, образуя карбонаты и бикарбонаты, сульфиды и бисульфиды.

Выбор технологической схемы очистки зависит от состава газа, необходимой глубины очистки и направления использования газа. Технологическая схема очистки газа от сероводорода и углекислого газа включает в себя оборудование для первичной очистки газа от твердых и жидких примесей, контакторы-абсорберы, аппараты для регенерации насыщенного раствора, а также аппаратуру по переработке сероводорода в элементарную серу и т. д.

Важным моментом является предупреждение гидратообразования. Для этого необходимо устранять основные условия образования гидратов: свободную влагу в газе, низкую температуру и высокое давление.

В соответствии с этим для предупреждения гидратообразования осуществляют осушку газа от влаги, поддерживают температуру газа выше температуры выпадения гидратов, а давление ниже давления гидратообразования [5].

Однако, наиболее эффективный метод предупреждения гидратообразования — ввод ингибитора в поток газа. На практике в качестве ингибиторов широко применяют гликоли, спирты и электролиты. Растворяясь в воде, находящейся в газовом потоке, ингибиторы понижают давление паров воды. При этом, если гидраты и будут образовываться, то только при более низкой температуре. Введение ингибитора при уже образовавшихся гидратах также снижает давление паров воды и равновесие «гидрат-вода» нарушается, упругость паров воды над гидратами становится большей, чем над водным раствором,

что и приводит к разложению гидратов. В качестве антигидратных ингибиторов широко используют хлористый кальций и диэтиленгликоль (ДЭГ) и др.

В конечном итоге выбор способа очистки продукции газовых скважин зависит от состава сырья и требований к конечному продукту.

Литература:

1. Эксплуатация магистральных нефтегазопроводов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Нефтегазовое дело» / С. Ю. Подорожников [и др.]; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова; ТюмГНГУ. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014
2. Техника и технологии сбора и подготовки нефти и газа [Текст]: учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки «Нефтегазовое дело» / Ю. Д. Земенков [и др.]; ред. Ю. Д. Земенков; — Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. — 159 с.
3. Слышенков, В. А. Оборудование для сбора и подготовки нефти и газа [Текст]: учебное пособие / В. А. Слышенков, А. В. Деговцов — Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2012. — 64 с.
4. Шаймарданов, В. Х. Процессы и аппараты технологий сбора и подготовки нефти и газа на промыслах [Текст]: учебное пособие / В. Х. Шаймарданов. — Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотичная динамика, Институт компьютерных исследований, 2013. — 508 с.
5. Сбор и подготовка нефти и газа [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» направления «Нефтегазовое дело» / Ю. Д. Земенков [и др.]. — Москва: Академия, 2009. — 159 с.

Методы диагностики состояния дорожного полотна

Сапрыкин Сергей Сергеевич, студент магистратуры;
Пак Владимир Витальевич, студент магистратуры;
Дегтярев Дмитрий Александрович, студент магистратуры
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматриваются разные методы диагностики состояния дорожного полотна для повышения безопасности дорожного движения.

Ключевые слова: диагностика дорог, классификация методов, инструментальные методы, визуальные методы, смешанные методы.

Дорожно-транспортные происшествия распределяются неравномерно по протяжению дороги и концентрируются на отдельных её участках. Чтобы эффективно использовать средства на выполнение мероприятий по повышению безопасности движения, необходимо объективно выявить участки концентрации ДТП, степень опас-

ности каждого участка и выявить причины возникновения происшествий на каждом таком участке.

Существующие методы оценки состояния автомобильных дорог можно разделить на три группы: инструментальные, визуальные, смешанные.

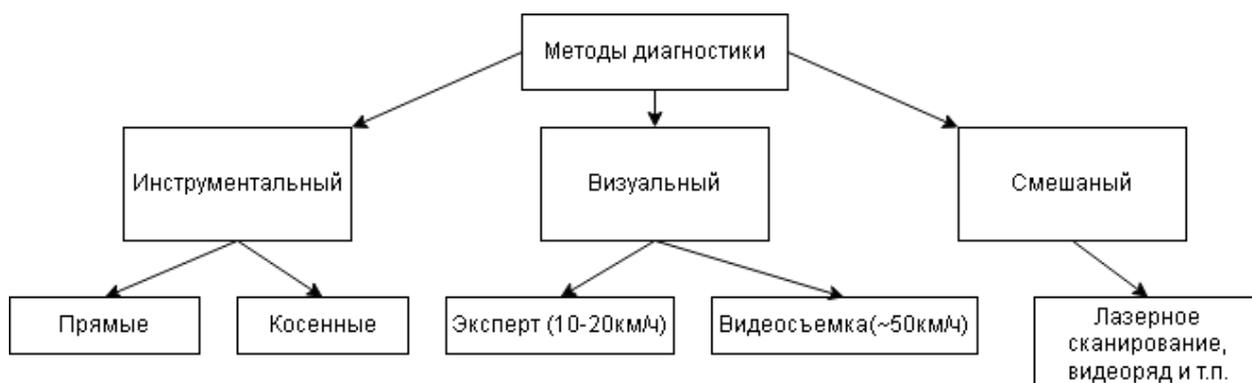


Рис. 1. Классификация методов диагностики

Рассмотрим существующие методы инструментальной оценке состояния дорожного полотна. Существуют прямые и косвенные методы, которые сильно отличаются друг от друга. Где прямые методы позволяют определить точные показания, которые используются при оценке состояния дороги. А косвенные оценивают суммарное значение показаний объекта исследования и используют для сравнения с нормативными значениями, и последующей оценки дорожного полотна.

Одним из примеров прямого инструментального метода является дорожная рейка. Инструмент представляет собой 3-метровую рейку, с размеченной измерительной шкалой и имеющая приборы для измерения уклонов. Основным назначением дорожных реек является измерение неровностей поверхности покрытий и оснований автомобильных дорог, определение продольных и поперечных уклонов проезжей части.



Рис. 2. Использование дорожной рейки

Данный метод является очень простым, но в тот же момент нетрудоемким и требует непосредственного участия эксперта дорожных служб.

Косвенным методом измерения можно назвать толкочмеры различных конструкций. В основе работы устройства лежит измерение и суммирование колебаний кузова автомобиля относительно его подвески при движении по

исследуемому участку. В сравнении с приведенным выше методом, данный является более производительным. За один рабочий день получается исследовать 200–300 км. участка, но приходится жертвовать точностью, т. к. много факторов влияют на определение показаний (масса автомобиля, скорость движения, температура окружающей среды и т. д.)



Рис. 3. Толкочмер типа ПКРС-2

Визуальный осмотр и простые замеры рассматриваются как метод упрощенной диагностики и оценки состояния дороги, с помощью которого можно выявить дефекты поверхности и отклонения участков дороги.

Также визуальный осмотр и оценка обычно проводится на первом этапе работ по объективной оценке состояния дороги, а также при оценке качества ремонта и содержания. Любая визуальная оценка включает в себя осмотр и обследование состояния дороги и дорожных сооружений специально подготовленными высококвалифицированными специалистами по заранее разработанной методике.

Различают два основных способа визуальной оценки. При первом способе высококвалифицированный дорожник или группа специалистов обходит или ведет автомобиль с небольшой скоростью (10–20 км/ч) с остановками на всем протяжении дороги, осматривает состояние покрытия и дорожных конструкций, проводит несложные замеры, занести всю информацию в журнал, диктофон или ноутбук. При этом координаты расположения дефектов, деформаций и разрушений определяют по отношению к километру и столбам или измеряют спидометром.



Рис. 4. Работа группы экспертов

Во втором способе на автомобиле устанавливают видеокамеру и из движущегося автомобиля снимают весь участок дороги. После проявления снятые кадры просма-

тривают на экране, отмечают и измеряют все дефекты, деформации и разрушения покрытия и дорожной одежды.



Рис. 5. Осмотр при помощи камер

Лазерный метод производится при помощи автомобиля, с установленной системой датчиков и камер. Двигаясь в общей массе и со скоростью основного потока, устройство сканирует местность под углом 360 градусов.

Результатом сканирования является облако или масса точек в трехмерной системе координат. Плотность и точность съемки зависит от задачи сканирования.



Рис. 5. Результат лазерного метода

Лазерная съёмка дорог состоит из двух этапов: самого сканирования и последующей компьютерной обработки данных. Разработаны различные виды программного обеспечения, позволяющие работать с этим типом данных, производить необходимые расчёты и решать различные инженерно-технические задачи. Затем облака точек сопоставляются с фотоизображением местности и окрашиваются в соответствующие цвета, что придаёт изображению полную реалистичность.

Основным преимуществом лазерного метода является проведение измерений без создания помех для движения

потока транспортных средств и нарушения работы транспортной инфраструктуры. Данный метод может применяться на всех этапах жизни дорожных участков, от начала проектирования до промежуточных и капитальных ремонтов.

Метод анализа стандартного видеоряда так же позволяет определить соответствие дороги требованиям безопасности за счет своевременного обнаружения и контроля дефектов дорожного покрытия с помощью системы видеокomпьютерного сканирования.

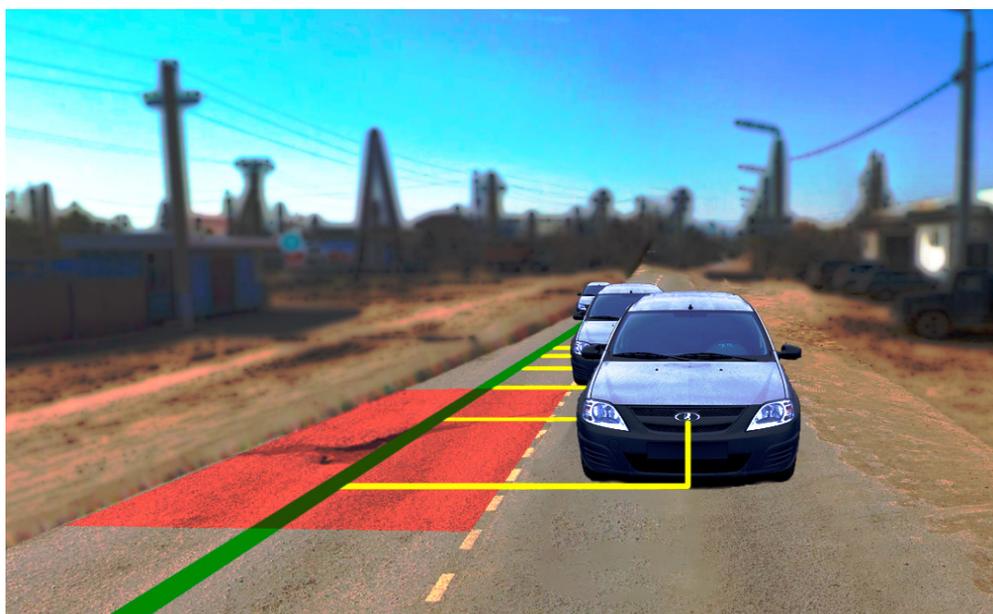


Рис. 6. Пример использования видеоряда

Такой подход позволяет определить тип повреждения и степень опасности для безопасности дорожного движения, а также автоматизировать поиск дефектов дорожного покрытия по видеокадрам транспортного потока. [1]

Литература:

1. Янборисов, Р. Р., Авдоши В. А., Ганзин С. В., Санжапов Р. Р. Возможности использования стандартного видеоряда транспортного потока для анализа соответствия дорожного покрытия требованиям безопасности дорожного // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. — 2019. — № 26.
2. Осин, М. С. Дороги России / М. С. Осин // Российская газета. — 2010.
3. Рейка дорожная универсальная РДУ-КОНДОП — Режим доступа: <http://www.atlasmetr.com/index.pl?act=PRODUCT&id=348>.
4. Методы оценки состояния дорог. Классификация — Режим доступа: <http://road-traffic-safety.blogspot.com/2016/11/metody-otsenki-sostoyaniya-dorog-klassifikatsiya.html?m=1>

Расчет передаточного числа тормозной рычажной передачи четырехосной платформы для цистерн модели 13-149

Хайдаров Ойбек Улугбекович, старший преподаватель;
Эргашева Василя Валижоновна, старший преподаватель;
Абдурахмонов Жамшид, старший преподаватель;
Абдуллаев Бахром Актамович, доцент;
Джаббаров Шухрат Ботирович, доцент;
Абдуллоев Мирзо Килич угли, ассистент
Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан)

На сети железных дорог Узбекистана находится большое разнообразие грузовых вагонов, которое обусловлено свойствами и условиями перевозки народнохозяйственных грузов. Кроме того, грузовые вагоны различаются по грузоподъемности, осности и т. д.

Эти условия накладывают определенные требования к конструкции подвижного состава для обеспечения надежности, безопасности и достаточно высокой скорости движения грузовых поездов.

При этом немаловажную роль играют тормоза, от эффективности которых, определяемой длиной тормозного пути, зависит допустимая скорость и обеспечение безопасности движения поездов [1–4].

Расчет передаточного числа тормозной рычажной передачи.

Тормозная рычажная передача представляет собой систему тяг и рычагов, предназначенную для передачи и распределения усилия, развиваемого на штоке тормозного цилиндра, между тормозными колодками.

Для основных типов четырехосных грузовых и пассажирских вагонов применяют унифицированные рычажные передачи тележек с минимальным разнообразием размеров рычагов. Требуемые передаточные числа, которые выбирают из рекомендуемых значений для этих вагонов в зависимости от массы тары и установленных расчетных давлений в тормозном цилиндре, обеспечивают соответствующим выбором плеч рычагов, расположенных на раме вагона.

Передаточное число тормозной рычажной передачи является ее геометрической характеристикой и показывает, во сколько раз с помощью рычагов тормозной передачи теоретически (без учета потерь на трение в шарнирных соединениях) увеличивается сила, развиваемая на штоке тормозного цилиндра, при передаче к тормозным колодкам [3–6].

Передаточное число тормозной рычажной передачи [6], определяют из соотношения длин ведущих и ведомых плеч рычагов. При проектировании рычажных передач вагонов стремятся обеспечить одинаковую силу нажатия на все тормозные колодки. Поэтому для большинства рычажных передач достаточно найти передаточное число от тормозного цилиндра до первой колодки (первой пары колодок, расположенной на одном триангеле) и умножить его на число тормозных колодок (пар колодок).

Значения плеч рычагов для заданных схем рычажных передач вагонов, необходимые для расчета, приведены в таблице 1,2.

Четырехосная платформа для цистерн передаточное число тормозной рычажной передачи с рычагами первого рода, схема которой показана на рисунке 1, а. Размеры плеч рычагов: $a = 410$ мм; $b = 220$ мм; $v = 375$ мм; $г = 305$ мм;

Таблица 1. Характеристика рычажных тормозных передач основных типов четырехосных грузовых вагонов

Тип вагона	Тара, тс	Переда- точное число рычажной передачи n	Сила нажатия колодок на колеса, кгс, на режиме		
			груженом	среднем	порожнем
Крытый, цистерна и платформа грузоподъемностью 50 т постройки 1936 г.	22–24	8,75	29 567	18 365	10510
Крытый грузоподъемностью 60 и 62 т, цистерна грузоподъемностью 50 и 60 т, платформа грузоподъемностью 60 и 62 т, бункерный полувагон для перевозки битума	22–23	9,1	30 740	19 094	10 930
Полувагон грузоподъемностью 62 и 63 т с металлическим кузовом и вагон грузоподъемностью 65 т для перевозки цемента (рис. 270, а)	21–25,5	8,96	30 278	18 807	10 762
Полувагон-думкар грузоподъемностью 50 т	31,5	7,9	27 076	16818	9489
Вагон для перевозки горячего агломерата (рис. 270, б) 346	27	9,88	33 374	20 740	11 867

Таблица 2. Характеристика рычажных тормозных передач грузовых вагонов

Тип вагона	Размер плеч рычагов, мм				Передаточное число рычажной передачи
	а	б	в	г	
Четырехосный крытый грузоподъемностью 60 и 62 т, цистерна грузоподъемностью 50 и 60 т, платформа грузоподъемностью 60 и 62 т, бункерный полувагон для перевозки битума (рис. 271 и 272)	260/195	400/465	400	160	9,1/5,9
Четырехосный полувагон грузоподъемностью 62 и 63 т с металлическим кузовом и вагон грузоподъемностью 62 т для перевозки цемента (см. рис. 270)	195/145	305/355	500	160	8,96/5,72
Шестносный полувагон на тележках КВ3-1М (рис. 273)	300/225	200/273	-	-	12,37/6,67
Шестносный полувагон на тележках УВ3-9М (см. рис. 273)	230/175	270/325	-	-	10,75/5,78
Восьмосный полувагон (рис. 274)	280/220	220,280	300	160	14,6/9,0

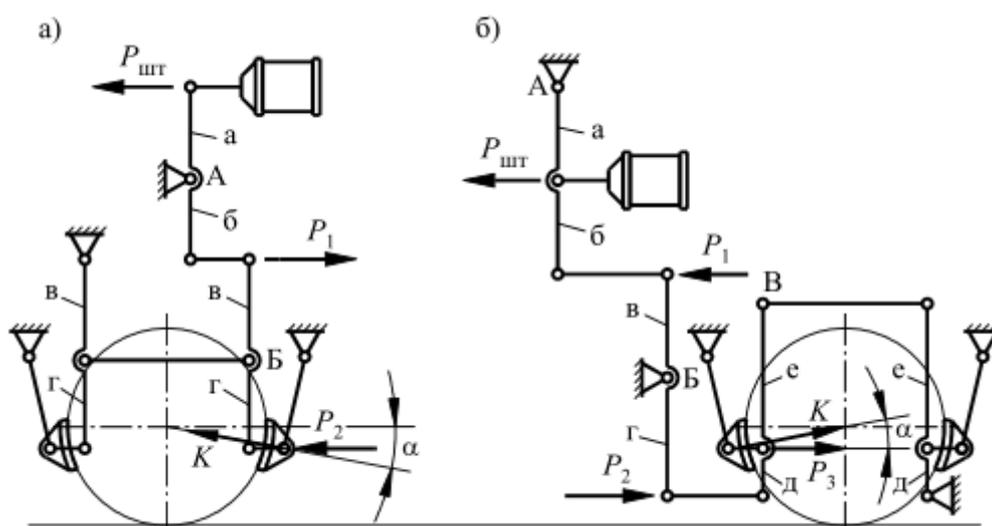


Рис. 1. Схема тормозной рычажной передачи: а — с рычагами первого рода; б — с рычагами первого и второго рода

Из условий равновесия рычагов тормозной передачи можно записать

$$\sum M_A = 0; P_{шт} a = P_1 b; P_1 = P_{шт} \frac{a}{b}; \quad (1)$$

$$\sum M_B = 0; P_1 c = P_2 z; P_2 = P_1 \frac{c}{z}; \quad (2)$$

где $P_{шт}$ — усилие, развиваемое на штоке тормозного цилиндра.

Так как тормозная колодка имеет угол наклона α между собственной осью и горизонтальной осью колеса, то сила нажатия

$$K = P_2 \cos \alpha. \quad (3)$$

Уравнение (3) с учетом выражений (1) и (2) принимает вид

$$K = P_{шт} \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{z} \cos \alpha. \quad (4)$$

Суммарное нажатие тормозных колодок в одной рычажной передаче

$$\sum K = P_{шт} m \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{z} \cos \alpha. \quad (5)$$

С другой стороны, суммарное тормозное нажатие колодок можно определить по формуле

$$\sum K = P_{шт} n \eta_{рп} \quad (6)$$

где $\eta_{рп}$ — коэффициент полезного действия тормозной рычажной передачи, учитывающий потери на трение.

Приравняв суммы сил нажатия, выраженные из формул (5) и (6), получим

$$P_{шт} m \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{z} \cos \alpha = P_{шт} n \eta_{рп} \quad (7)$$

Так как при определении передаточного числа пренебрегают потерями на трение в шарнирных соединениях ($\eta_{рп} = 1$), то из равенства (7)

$$n = m \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{z} \cos \alpha \quad (8)$$

После подстановки значений в формулу (8) находим [7–9].

$$n = 2 \frac{410}{220} \cdot \frac{375}{305} \cos 10^\circ = 4,57$$

Литература:

1. Абдирахманов, Ж. А., Балтаев М. Б. Усовершенствования элементов тормозной рычажной передачи 4-осных грузовых вагонов. Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Новокузнецк 2021.
2. Болотина, А. Б. Исследование параметров и совершенствование конструкций механической части тормозных систем грузовых вагонов с учетом перспективных условий эксплуатации. автореферата по ВАК РФ 05.22.07, кандидат технических наук
3. Волошин, Д. И., Афанасенко И. Н., Деревянчук Я. В. Усовершенствования элементов тормозной рычажной передачи специализированных грузовых вагонов. Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков
4. Юдин, В. А. Технические требования на тормозную систему грузовых вагонов для перспективных условий эксплуатации. МИИТ. — NT.p.01880032131. — 1989.-161 с.
5. Исраилов, У. Ш. Об особенностях конструкций и о совершенствованиях тормозных систем грузовых вагонов. Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)

- Исраилов, У. Ш. Об особенностях конструкций и о совершенствованиях тормозных систем грузовых вагонов. Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)
- 4 Галай, Э. И. Тормоза локомотивов и вагонов: проблемы и перспективы: в 2 ч. / Э. И. Галай. — Белорус. ин-т инж. ж.-д. трансп. — Гомель: БелИИЖТ, 1993. — Ч. 2: Фрикционные узлы тормозов: учеб. пособие. — 69 с.
- Иноземцев, В. Г. Автоматические тормоза: учеб. для вузов / В. Г. Иноземцев, В. М. Казаринов, В. Ф. Ясенцев. — М.: Транспорт, 1981. — 464 с.
- Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). Введ. 01.07.96 / ГосНИИВ — ВНИИЖТ. — М., 1996. — 319 с.

Дополненная реальность в авиации

Цветкун Александр Владимирович, студент
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

Иногда технологиям требуется удивительно много времени, чтобы завоевать популярность, несмотря на их очевидный потенциал. Дополненная реальность является тому примером. Хотя у нас были средства для поддержки наложения визуальной информации почти десять лет, но только сейчас компании начинают понимать,

как в полной мере использовать его возможности. Дополненную реальность, искусственный интеллект, облачные вычисления, Интернет вещей и подключение 5G в единое приложение, которое может расширять человеческие возможности, повышать безопасность и улучшать производительность.



Преимущества использования очков дополненной реальности в авиакомпании. После каждой посадки любого пассажирского самолета в любой точке мира инженер по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации должен провести тщательный осмотр самолета. Проверка Boeing 737 обычно занимает более 100 шагов, а Airbus 320 — более 200 шагов. Это базовая, но важная часть управления авиакомпанией, неотложная задача, которую передовые инженеры по техническому обслуживанию и ремонту должны выполнять каждый день, часто несколько раз. Авиакомпании повторяют эту процедуру более 2500 раз в день, что требует от инженеров около 1000 человеко-часов.

В большинстве аэропортов мира инженеры отмечают каждый элемент проверки в объемной бумажной карточке задания, блоке из 20+ листов бумаги, которые им приходится держать в руках на протяжении всей задачи. До недавнего времени инженеры по техническому обслуживанию и ремонту работали таким же образом, вы-

полняя эту работу, жонглируя бумагой, ручками, рациями и пачкой бумаг. Но теперь возможно использовать очки дополненной реальности, где большая часть информации, ведения учета и средств связи интегрирована в единый дисплей. Этот дисплей предоставляет инженерам целый ряд ресурсов — не только текст, но и изображения, видео, графики и голос в любой комбинации, которая будет полезна инженерам.

Преимущества очков дополненной реальности выходят далеко за рамки трудовых ресурсов. Это не просто новый способ получения информации — это совершенно новый способ работы.

Очки дополненной реальности позволяют инженерам редактировать и реорганизовывать свой список заданий, изменять информацию, которую они видят, и способ ее отображения. Их функционал можно настроить в зависимости от самолета, сезона и даже индивидуальных предпочтений. Они предлагают инженерам пошаговую мультимедийную поддержку и иммерсивный опыт во время

выполнения задач, включая распознавание объектов искусственного интеллекта и совместную работу с удаленным экспертом.

В сочетании с искусственным интеллектом, очки действительно могут значительно облегчить работу. Можно будет указать пальцем на место, например, на крышку смазочного масла, и она автоматически распознает объект или ключевые детали и говорит мне, что она открыта, но должна быть закрыта. Он также может показать на картинке или коротком видео, как объект выглядел в нормальном состоянии или во время последнего обслуживания. Когда задача выполнена, инженеры могут даже подписать голосом или даже жестом, если на рабочем месте слишком шумно, чтобы использовать голосовую команду.

Вместо того, чтобы носить с собой большие и тяжелые руководства, или тратить драгоценное время на походы в офис, чтобы проконсультироваться с ними, инженеры могут мгновенно получить доступ к необходимой им информации через очки. Очки даже позволяют экспертам давать советы механикам в режиме реального времени и снабжать их фотографиями, видео, голосовыми советами и графиками. Очки также способствуют более стандартизированной работе.

Пробуждение инженеров, лучшее соответствие требованиям, визуальный дневник жизни каждого компонента и, в конечном счете, более безопасные полеты — все это преимущества этого проекта. Очки дополненной реальности оптимизируют производительность не только за счет того, что дают больше знаний к оборудованию, но и за счет того, что оптимизируют затраты. Как и большинство более ранних форм цифровизации, очки дополненной реальности показывают, что расширенные операции скорее не заменят людей, а увеличат их возможности — это выигрыш для компаний, сотрудников и путешественников.

Сегодня данный проект все еще находится в стадии разработки, не столько в плане его способности как передавать данные человеку или от него, а в плане с трудностями в адаптации технологии с возможностям человеческого

познания. Умные очки дополненной реальности должны соответствовать отраслевым стандартам безопасности, а также соответствовать важным целям в отношении конфиденциальности, комфорта, отображения, возможности подключения, эргономики, времени автономной работы, шумоподавления, мультимедийной интерактивности, иммерсивного опыта в сочетании с прозрачностью, необходимой инфраструктурой (5G, периферийные вычисления) и базы знаний, который может обеспечить более глубокую поддержку с поддержкой искусственного интеллекта.

И это только одно предложение в одной отрасли — представьте себе множество других способов использования этой технологии. Уже тысячи компаний по всему миру экспериментируют с различными аспектами технологий дополненной реальности. И это число резко возрастет, как только будет больше знаний и опыта о лучших способах управления пользовательским интерфейсом на всех этих умных очках, а осведомленность об этой новой и легко адаптируемой технологии будет расти.

Многие отрасли увидят зарю новых огромных возможностей. Авиакомпании, например, смогут понять структуру своих затрат более подробно, чем сейчас, вплоть до деталей. В конечном счете, этот когнитивный сдвиг может изменить баланс сил в авиационном бизнесе.

И это только начало. Как показывают исследования, виртуализация не имеет ограничений. Любой человек или объект в работе авиакомпаний, от механиков до самолетов или всего аэропорта, можно виртуализировать при наличии достаточного количества данных и достаточного моделирования. Создавая виртуальное представление физического объекта, а также постоянный поток новой информации о его статусе, цифровые двойники физических объектов и даже людей могут дать авиакомпаниям беспрецедентную возможность видеть, как что-то работает прямо сейчас, и моделировать или прогнозировать, как это может работать в будущем.

Успех предполагает, что дополненная реальность наконец-то становится частью нашей рабочей реальности.

Литература:

1. <http://www.researchinformatic.com/>
2. <https://hbr.org/>

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Особенности усиления различных металлических конструкций

Алзайтуни Акрам Билал, студент

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Данная статья посвящена рассмотрению общих вопросов проектирования и усиления металлических конструкций, дан краткий анализ причин, вызывающих необходимость усиления, и приведены сведения об основных методах, приемах и способах его осуществления, а также рассмотрены ситуации, в которых может быть необходимо усиление конструкций.

Развитие архитектуры и строительных конструкций в целом ведет к масштабности строительных конструкций. Это, в свою очередь, ведет к увеличению нагрузок и сложности расчетов. Зачастую происходит такое, что из-за сложности расчетов происходят ошибки, связанные с человеческим фактором. Даже несмотря на развитие компьютерных технологий и появление машинных способов расчета, зачастую возникают ошибки, приводящие к необходимости усиления конструкций.

Также усиление металлических конструкций часто встречается при реконструкции зданий и сооружений.

Целью работы явилось изучение работы металлических конструкций в сложных условиях, где конструкции нуждаются в усилении.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- изучить нормативную и техническую литературу
- изучить возможные варианты усиления конструкций
- проанализировать возможные варианты усиления конструкции.

Усиление металлокаркаса промышленных зданий часто выполняется с помощью оттяжек с предварительным напряжением, что позволяет получить достаточно хороший эффект. Но для этого необходимы тяжелые анкерные устройства. Также должны быть увеличены площади для застройки. Лучший эффект дают тяжи, закрепленные к другим зданиям, которые отличаются большей устойчивостью. Для их натяжения могут использоваться самые разные способы, например, электротермический. Эффективность данного усиления можно проконтролировать следующим образом. При горизонтальных нагрузках наблюдаются смещения каркаса, например, его верхних узлов. После проведения усиления они должны уменьшиться.

Усиление металлокаркаса, который имеет вид продольных и поперечных рам, производится путем установки диагональных жестких связей в виде креста. При невозможности их использования применяются жесткие распорки, которые называются ригелями. Для повышения прочностных характеристик ригелей применяются балки, полученные методом проката или сварки. Путем приварки под нагрузкой эти балки подводятся под ригели.

Частым вариантом использования усиления является увеличение поперечного сечения. При недостаточном моменте сопротивления при расчете элемента на прочность производится приварка элементов с двух сторон. В случае двутавра, может быть усилена стенка, либо полки.

$$\sigma = \frac{N}{A_n} \leq \frac{R_y \gamma_c}{\gamma_n}$$

где:

N — наибольшее растягивающее усилие, действующее на элемент;

A_n — площадь сечения нетто,

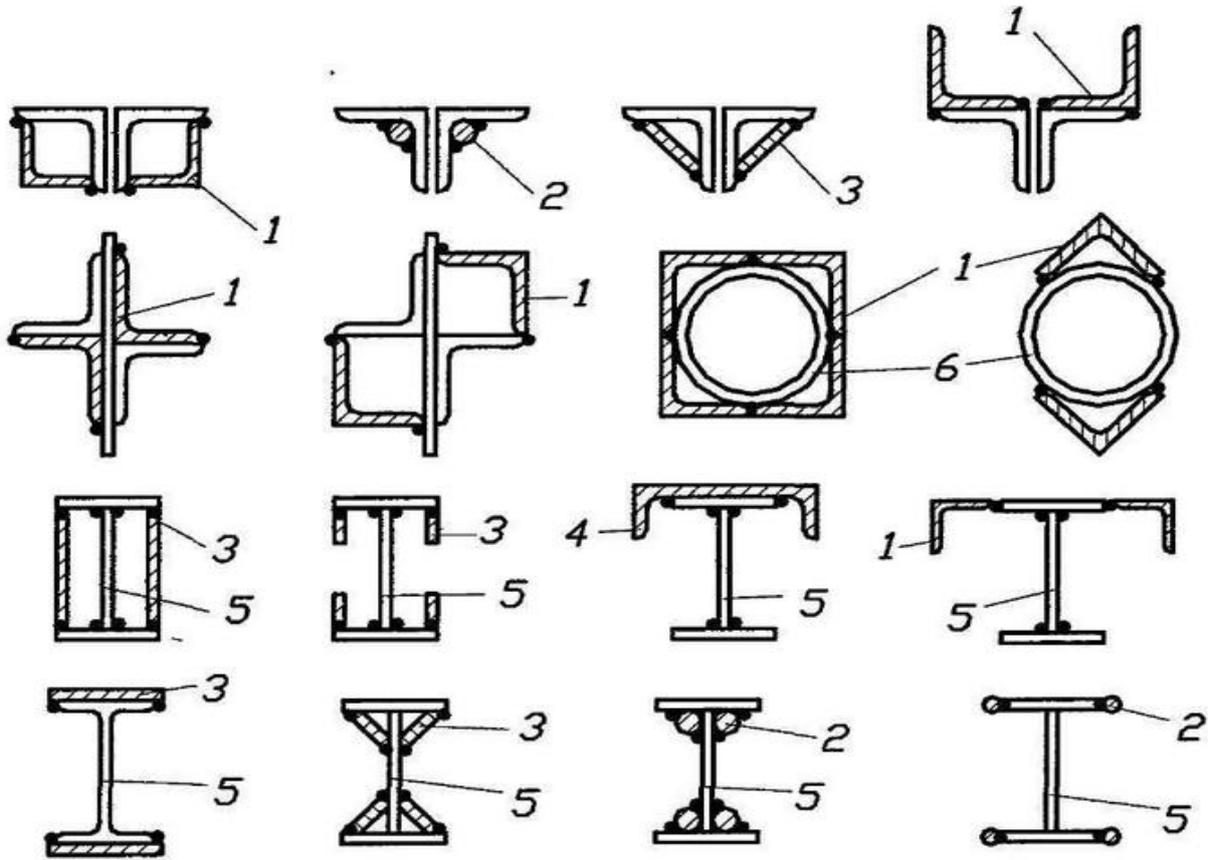


Рис. 1. Варианты усиления металлических конструкций

- ▀ R_y — расчетное сопротивление стали $A_n = A - A_{осл.}$
- ▀ — коэффициент условия работы γ_c
- ▀ - коэффициент надежности по ответственности здания γ_n

Рис. 2. Формула проверки прочности сечения при центральном растяжении

На рисунке 2 можем увидеть, что при увеличении поперечного сечения элемента, напряжение в нем уменьшается.

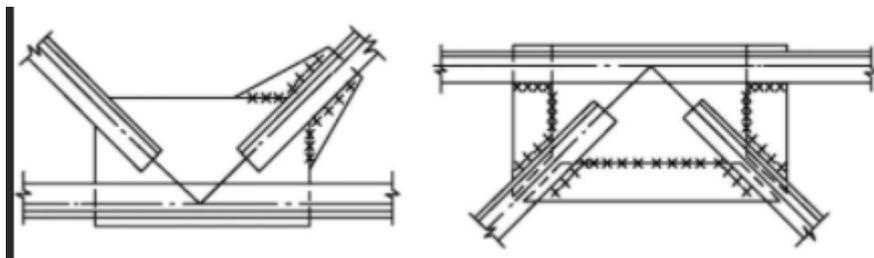


Рис. 3. Вариант усиления узла фермы

Стропильные и подстропильные фермы часто усиливаются затяжками по нижним поясам, тем самым уменьшая воздействие на растянутый нижний пояс и воспринимая часть нагрузки на себя.

Также частым видом усиления узлов является усиление дополнительными монтажными сварными швами, либо реже болтами.

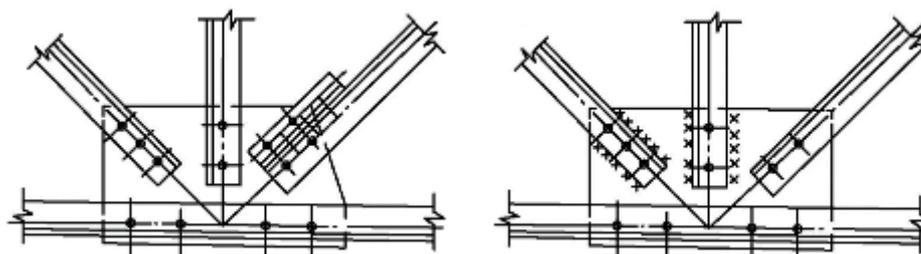


Рис. 4. Усиление узла фермы 1-болтами, 2 — сварными швами

Дополнительный сварной шов наваривается непосредственно на объекте на готовую конструкцию. Такой шов является монтажным и обладает намного меньшими прочностными и качественными характеристиками.

Также при недостаточных сечениях верхнего сжатого пояса фермы, они могут быть усилены дополнительными стойками, уменьшающими их расчетную длину. Помимо дополнительных элементов, конструктивная схема фермы может быть изменена установкой затяжек.

Часто при усилении элементов ферм происходит за счет создания закрытого коробчатого сечения. Такое часто встречается в фермах, изготовленных из уголков. Закрытые коробчатые сечения лучше работают на сжатие и зачастую имеют одинаковые радиусы инерции в обоих направлениях. Это помогает эффективно работать сечению при выходе нагрузки из плоскости, что может встречаться в старых конструкциях, требующих срочного усиления.

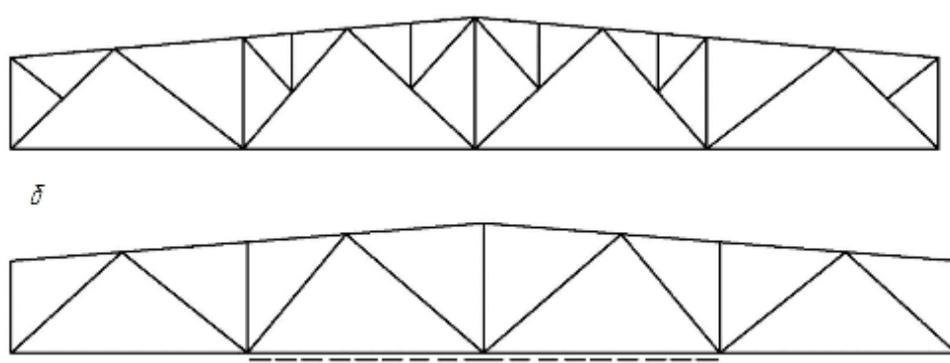


Рис. 5. Усиление узла фермы путем изменения конструктивной схемы с помощью 1 — установки дополнительных стоек, 2 — установкой затяжки по нижнему поясу

При потере местной устойчивости элементов, например, в балке, может быть произведена установка дополнительных ребер жесткости в балке.

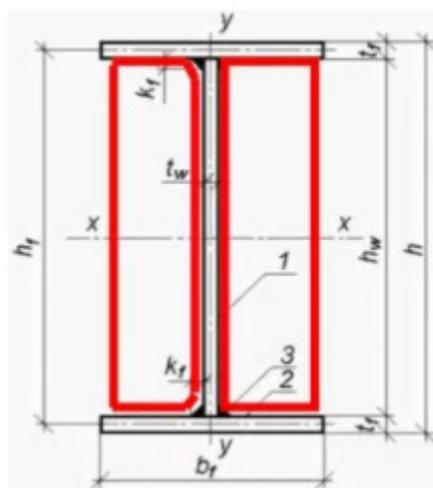


Рис. 6. Установка ребер жесткости в прокатной балке

В данной статье был изучен вопрос необходимости усиления металлических конструкций. Были рассмотрены ситуации, требующие конструктивного вмешательства, зачастую даже такие как изменение расчетной схемы.

Были рассмотрены разные способы усиления металлических конструкций. Все принципы усиления в основном связаны с увеличением восприятия усилий поперечным сечением или самим элементом.

Литература:

1. Бельский, М. Р. Усиление металлических конструкций под нагрузкой. 1975 г.
2. В. В. Михайлов. «Усиление стальных строительных конструкций».
3. Кикин, А. И., Васильев А. А. «Повышение долговечности металлических конструкций промышленных зданий».
4. В. В. Михайлов. «Расчет усиления стальных строительных конструкций».
5. Методические рекомендации по технологии усиления металлических конструкций на реконструируемых объектах, 1984 г.
6. И. С. Ребров. Усиление стержневых металлических конструкций.
7. В. Н. Валь, Е. В. Горохов, Б. Ю. Уваров «Усиление стальных каркасов одноэтажных производственных зданий при их реконструкции».
8. В. В. Кузнецов. «Металлические конструкции. Стальные сооружения, конструкции из алюминиевых сплавов. Реконструкция, обследование, усиление и испытание конструкций зданий и сооружений».

МЕДИЦИНА

Видные отечественные стоматологи. Часть 5

Гуртовой Елисей Сергеевич, студент

Научный руководитель: Брагин Александр Витальевич, доктор медицинских наук, профессор
Тюменский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор
Тюменский государственный университет

В статье приводятся краткие биографические сведения о видных отечественных стоматологах, внесших значительный вклад в теорию и практику стоматологии.

Ключевые слова: видные отечественные стоматологи, вклад в науку и практику.

Prominent domestic dentists. Part 5

Gurtovoy Elisey Sergeevich, student

Scientific adviser: Bragin Aleksandr Vitalyevich, doctor of medical sciences, professor
Tyumen State Medical University

Scientific adviser: None, doctor of medical sciences, professor
Tyumen State University

The article provides brief biographical information about prominent domestic dentists who have made a significant contribution to the theory and practice of dentistry.

Keywords: prominent domestic dentists, contribution to science and practice.

Студентом стоматологического факультета, с огромным желанием стал изучать различные дисциплины, предусмотренные программой обучения в медицинском вузе. Предметом моего особого внимания стало изучение не только того научного наследия, что нам передают, но и того, а кто, когда и как первым в мировой

истории стоматологии изучал те или иные вопросы. Знакомство с доступной педагогической, медицинской и научной литературой позволило достаточно широко познакомиться с известными отечественными стоматологами, их творческим и научным наследием, которым хотелось бы поделиться с такими же жаждущими знаний студентами.

Научные открытия не являются во всеоружии в готовом виде. Процесс научного творчества, озаренный сознанием отдельных великих человеческих личностей, есть вместе с тем медленный и вековой процесс общечеловеческого развития.

В. И. Вернадский

ГОВСЕЕВ Лазарь Акимович (1862–11 апреля 1926) — известный отечественный врач хирург и одонтолог.

Медицинское образование получил в 1885 г., окончив медицинский факультет Харьковского университета. С 1885 по 1888 гг. работал в качестве ординатора хирургической клиники этого университета. В 1888 году был назначен заведующим хирургическим отделением больницы в Кутаиси. С 1890 по 1899 гг. работал хирургом в Екате-

ринославе. В 1899 г. после специализации по одонтологии в Берлинском зубоврачебном институте стал работать в Москве врачом-одонтологом при больнице Иверской общины и, одновременно, преподавать в Первой Московской зубоврачебной школе Ильи Матвеевича Коварского (15 октября 1856–1955).

На медицинском факультете МГУ 15 апреля 1920 года была организована кафедра хирургии челюстей и полости

рта с одонтологической клиникой, которой до 1922 года руководил приват-доцент Г. И. Вильга, а с 1922 по 1926 гг. кафедрой заведовал Л. А. Говсеев.



Основные научные работы посвящены вопросам хирургии и одонтологии. В историю отечественной стоматологии вошел тем, что впервые описал метод лечения корней зубов «серебрением», применил рентгенотерапию при хроническом гранулирующем периодонтите, а также отбеливание зубов. Им написан «Краткий курс одонтологии».

Огромной заслугой Л. А. Говсеева является то, что он активно занимался переводами трудов иностранных врачей по одонтологии, частной патологии, терапии, сифилидологии, физиотерапии. Благодаря этому отечественные врачи получили возможность ознакомиться с иностранными (преимущественно немецкими и французскими) достижениями в медицине.

ГОФУНГ Ефим Михайлович (1876–1944) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР, декан первого одонтологического факультета в России.



В изданном в 1910 г. руководстве «Основы протезного зубопротезирования» Ефим Михайлович не только указал этапы изготовления зубных и челюстно-лицевых про-

тезов, но и основное внимание уделил вопросам подготовки полости рта к протезированию, артикуляции, сохранению корней зубов, особенностям применения штифтовых зубов и коронок.

В написанной им в 1913 году монографии «Проблема артикуляции в теории и практике» дал определение окклюзии и артикуляции.

В историю стоматологии вошел тем, что им дан глубокий анализ проявлений местной инфекции в зубе. Одним из первых обратил внимание на важность разработки вопросов клиники и терапии инфекции в полости рта. Изучая вопросы развития инфекции в пульпе и периодонте, он впервые установил наличие в них элементов ретикуло-эндотелиальной системы.

Научное наследие Е. М. Гофунга составляют 70 опубликованных работ, в том числе 11 учебников, руководств и монографий.

ГРОШИКОВ Михаил Иосифович (1921–1984) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор. С 1965 по 1984 год руководил кафедрой пропедевтики терапевтической стоматологии ММСИ имени Н. А. Семашко.



В 1953 г. защитил кандидатскую диссертацию, а через 13 лет докторскую на тему «Активный метод лечения хронических периодонтитов».

В 1967 г. был утвержден в ученое звание профессора.

В историю стоматологии М. И. Грошиков вошел тем, что научным направлением деятельности кафедры определил как всестороннее изучение пульпита и периодонтита. Ему принадлежит метод пломбирования зубов с применением биомиксина и фосфатцемента. Ему принадлежит разработка новых методов и способов активного вмешательства в течение воспалительного процесса в тканях пародонта.

В опытах на собаках с помощью радиоактивных изотопов М. И. Грошиков смоделировал метод завершечного пломбирования каналов зубов при периодон-

татах. В экспериментальных исследованиях на крысах он смоделировал распределение биомицина в зубах и челюстных костях, тем самым использовал полученные данные как обоснование для применения данного антибиотика в клинической практике при лечении периодонтита.

Научное наследие М. И. Грошикова составляют 150 научных работ, в том числе монографии и учебники.

Под его руководством были защищены 2 докторские и 19 кандидатских диссертаций.

М. И. Грошиков был награжден орденами и медалями Советского Союза.

ДАДАЛЬЯН Вазген Варганович (1915–1985) — доктор медицинских наук, профессор. Участник Великой Отечественной войны.



В 1958 г. защитил кандидатскую диссертацию «Специализированная помощь при огнестрельных повреждениях челюстно-лицевой области в Армейском районе (Карпаты)», в которой обобщил свой фронтový опыт.

С 1964 по 1985 год заведовал кафедрой стоматологии и кафедрой хирургической стоматологии Туркменского медицинского института.

В 1971 г. защитил докторскую диссертацию «Клинико-морфологическая характеристика рубцов лица после кожного лейшманиоза и их хирургическое лечение».

В 1948 г. В. В. Дадальян был главным стоматологом Минздрава Туркменской ССР.

Автор 90 научных работ.

В. В. Дадальян был награжден орденами и медалями Советского Союза.

ДАЦЕНКО Макар Федорович (19 апреля 1899–1 февраля 1968), доктор медицинских наук, профессор.

С 1932 по 1936 год М. Ф. Даценко работал старшим научным сотрудником Московского государственного научно-исследовательского института стоматологии и одонтологии (ГНИИСО).

В 1936 г. защитил кандидатскую диссертацию и заведовал кафедрами в Новосибирске, Саратове, Смоленске, Харькове.



С 1950 по 1968 год заведовал кафедрой хирургической стоматологии Харьковского медицинского стоматологического института.

В 1962 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Патология и терапия заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области».

Научные интересы М. Ф. Даценко были связаны с вопросами хирургии и профилактике повреждений лица и челюстей. В 1958 г. он предложил использовать при различных заболеваниях и травмах челюстно-лицевой области масляные растворы новокаина.

Научное наследие М. Ф. Даценко составляют свыше 50 научных работ, в том числе 3 монографий.

В 1965 г. им (в соавторстве) была опубликована монография «Обезболивание при операциях на челюстно-лицевой области».

Под руководством М. Ф. Даценко было защищено 6 кандидатских диссертаций.

ДМИТРИЕВА Валентина Станиславовна (1919–2002) — врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор.



После окончания Пермского стоматологического института 22 июня 1941 г. пошла на фронт.

В 1952 г. поступила в аспирантуру на кафедру челюстно-лицевой хирургии Центрального института усовершенствования врачей в Москве. В 1953 году защитила кандидатскую диссертацию на тему «Хирургическое лечение рубцов лица и шеи после термических и химических ожогов». В результате исследований клинико-экспериментального характера ею была дополнена классификация рубцов, разработаны различные виды пластики с учетом вида рубца. В 1955 году по материалам диссертации была опубликована монография «Хирургическое лечение рубцов лица и шеи после ожога».

В 1959 г. В. С. Дмитриева защитила докторскую диссертацию на тему «Хирургическое лечение ран челюстно-лицевой области при остром лучевом поражении в эксперименте», в которой была доказана возможность и необходимость закрытия раневых дефектов с использованием различных видов пластики до развития симптомов острой лучевой болезни.

В 1962 г. В. С. Дмитриевой совместно с А. И. Рыбаковым была опубликована монография «Лечение травмы челюстно-лицевой области при острой лучевой болезни в эксперименте», ставшая первой книгой в мировой литературе по пластике в челюстно-лицевой области.

В. С. Дмитриева является автором 7 монографий по актуальным проблемам челюстно-лицевой хирургии: травматологии, воспалительным процессам, онкологии, врожденным деформациям.

Под руководством В. С. Дмитриевой защищено 100 кандидатских и 20 докторских диссертаций.

Награждена орденами и медалями Советского Союза.

ДОЙНИКОВ Алексей Иванович (21 марта 1919–3 декабря 2006) — отечественный врач стоматолог, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, академик Российской Академии медико-технических наук, почетный член Американской академии стоматологии им. П. Фошара и Филадельфийского университета, Болгарского общества стоматологов.

В 1938 г. с отличием окончил зубоврачебную школу в Москве и в том же году поступил в Московский стоматологический институт (МСИ). В 1941 г. в числе студентов 3 курса, досрочно окончивших МГСИ, был отправлен на фронт, где был ранен.

В 1951 г. защитил кандидатскую диссертацию и получил звание доцента по кафедре ортопедической стоматологии.



В 1963 году организовал самостоятельную кафедру — пропедевтики ортопедической стоматологии, которой заведовал более 30 лет.

В 1967 году защитил докторскую диссертацию на тему «Изменения макроскопического и микроскопического строения челюстных костей в связи с возрастом и потерей зубов. Влияние зубного протезирования».

Основным направлением в научной работе кафедры, возглавляемой А. И. Дойниковым, было изучение проблемы ортопедического лечения при полном отсутствии зубов, влияние протезов на ткани протезного ложа, разработка методов подготовки полости рта к протезированию при зубочелюстных деформациях.

Автор 37 Авторских свидетельств на изобретения, более 100 научных работ, в том числе учебников и учебных пособий.

Под руководством А. И. Дойникова защищено 11 докторских и свыше 100 кандидатских диссертаций.

За многолетнюю плодотворную работу профессор А. И. Дойников в 1969 г. награжден орденом Трудового Красного Знамени. В 1988 г. был избран почетным членом Всероссийского научного общества стоматологов.

В 2002 г. был награжден медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением». В 2006 г. профессор А. И. Дойников стал лауреатом Национальной премии «Признание» в номинации «Корифеи стоматологии».

Литература:

1. К 100-летию со дня рождения профессора Дадаляна Вазгена Варгановича (1915–1985). //Стоматология. 2015. № 94(3). с. 76–76.
2. Даценко Макар Федорович: Некролог // Стоматология. 1968. № 4.
3. Захаров, А. В. Даценко Макар Федорович (1898–1968) // Бюллетень медицинских Интернет-конференций, Vol. 3, Issue 9, 2013, pp. 1071–1071
4. Лукомский, И. Г. Научно-врачебная деятельность профессора Л. А. Говсева // Журнал одонтологии и стоматологии. 1926. № 1. с. 95–98.

5. Рябокони, Е. Н. 115 лет со дня открытия Харьковского зубоврачебного общества / Е. Н. Рябокони // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2015. № 3. с. 161.
6. http://dental.historymed.ru/scientists/index.php?ELEMENT_ID=473
7. [http://nadent.ru/vsestat/aleksey-ivanovich-doynikov-\(1918-2006-gg-\)](http://nadent.ru/vsestat/aleksey-ivanovich-doynikov-(1918-2006-gg-))
8. <https://dropdoc.ru/doc/273996/v-formate-pdf---istoriya-mediciny>
9. https://provisor.com.ua/100matolog/archive/2005/3/art_61.htm
10. https://rujen.ru/index.php/ГОФУНГ_Ефим_Михайлович
11. [https://www.dentoday.ru/products/054401.php#:~:text=Проф. %20Дмитриева %20Валентина %20Станиславовна %20\(1919,жизнь %20была %20связана %20с %20ММСИ](https://www.dentoday.ru/products/054401.php#:~:text=Проф.%20Дмитриева%20Валентина%20Станиславовна%20(1919,жизнь%20была%20связана%20с%20ММСИ)
12. https://www.historymed.ru/dental/scientists/index.php?ELEMENT_ID=477
13. https://www.historymed.ru/encyclopedia/doctors/index.php?ELEMENT_ID=365

Сравнительная оценка результатов открытой аденомэктомии и трансуретральной гольмиевой лазерной энуклеации доброкачественной гиперплазии простаты

Наджимитдинов Ялкин Саидахматович, кандидат медицинских наук, доцент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Асатуллаев Акром Боходир угли, студент магистратуры
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии (г. Ташкент, Узбекистан)

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) — одно из наиболее частых заболеваний мочевыделительной системы стареющих мужчин, что может привести к симптомам нижних мочевыводящих трактов (СНМП). Как правило, при наличии СНМП, без выраженной обструкции используют медикаментозное лечение. При рефрактерности к медикаментозной терапии выполняют оперативное вмешательство с целью удаления ДГПЖ [1].

Хирургическое лечение ДГПЖ претерпело значительные изменения за последние годы. Несмотря на то, что на смену открытой аденомэктомии пришли малоинвазивные методы, она до сих пор является одним из методов лечения больных с ДГПЖ в развивающихся странах. Причиной подобной ситуации в этих странах является ограниченные возможности использования и широкого применения новых методов из-за нехватки или отсутствия оборудования, отсутствием соответствующего опыта владения малоинвазивными методами у врачей. Таким образом, открытая простатэктомия остается одним из основных вариантов лечения в этих странах [2]. Freyer P. J. впервые сообщил результаты хирургической энуклеации ДГПЖ в 1919 г. [3]. Затем открытую простатэктомию или энуклеацию предстательной железы предложил W. T. Bellfield [3]. Возможно, он сделал только частичную простатэктомию, тогда как британский хирург А. Е. McGill выполнил аналогичную операцию, однако в конечном итоге признал первенство W. T. Bellfield. Следует указать, что на сегодняшний день трансуретральная резекция простаты (ТУРП) является «золотым стандартом» при лечении пациентов, которым требуется

оперативное вмешательство по поводу ДГПЖ. Однако примерно от 5 % до 10 % из них подвергаются тому или иному типу открытой простатэктомии [2]. Есть много других вариантов ликвидации инфравезикальной обструкции, таких как применение гольмиевого лазера и лазерная вапоризация, которые выполняют все больше урологов. Метод гольмиевой лазерной энуклеации предстательной железы (HoLEP) — новый эндоскопический способ лечения больных с ДГПЖ, впервые предложенный Gilling в 1996 г. [4]. В дополнение к минимально инвазивному характеру, этот метод может быть использован, не зависимо от объема предстательной железы, с удовлетворительными результатами по сравнению со стандартными методами.

Цель исследования — выполнить сравнительную оценку результатов оперативного лечения больных с ДГПЖ, которым применяли чрезпузырную открытую аденомэктомию и HoLEP.

Материалы и методы. За период с 2018 по 2020 гг. оперативное вмешательство выполнено у 120 больных с ДГПЖ. Больные разделены на две группы: 1 группа — 40 мужчин, которым выполнена лазерная энуклеация ДГПЖ (HoLEP); 2 группа — 80 пациентов, которым выполнена чрезпузырная аденомэктомия. При обследовании пациентов использован опросник — шкала IPSS (International Prostate Symptom Score, IPSS), который позволяет оценить выраженность и динамику изменения симптомов у пациентов с нарушением мочеиспускания. Всем больным выполнены рутинные клинико-биохимические анализы, в том числе определяли уровень простато-специфического антигена. Для определения массы ДГПЖ выполняли трансрек-

тальную сонография. Также всем больным осуществляли определение уродинамики нижнего мочевого тракта с помощью урофлоуметрии, с выявлением количества остаточной мочи. Энуклеацию ДГПЖ выполняли с помощью высоко-энергетической твердотельной лазерной системы (Ho:YAG) (MultiPulse Ho), работающую на длине волны 2,12 мкм в импульсном режиме с генерацией высокоэнергетических длинных импульсов (порядка 100–250 мкс).

Результаты. В первой группе средний возраст больных был $66,1 \pm 7,9$ лет, объем простаты составил $135,4 \pm 43,2$ см³, показатель IPSS был $22,1 \pm 1,2$ балла и качества жизни — $4,0 \pm 0,9$ балла, во второй группе эти показатели существенно не отличались и были следующими $67,8 \pm 7,1$ лет, $148,4 \pm 38,9$ см³, $24,6 \pm 3,3$ и $4,2 \pm 0,8$ соответственно ($p < 0,001$). Также не было существенного различия нарушения уродинамики в двух группах. Средний максимальный объемный поток мочи (Q_{max} , мл/с) составил $7,7 \pm 1,8$ мл/с в первой группе, тогда как во второй — этот показатель был $7,9 \pm 2,8$ мл/с ($p < 0,001$). Средний объем остаточной мочи также существенно не отличался в группах, в первой был $72,2 \pm 31,8$ мл, во второй — $95,7 \pm 19,5$ ($p < 0,05$). Уровень ПСА в обеих группах существенно не отличался.

Как показано на рисунке, длительность оперативного вмешательства при выполнении чрезпузырной аде-

номэктомии составила в среднем $65,7 \pm 5,6$ мин, тогда как при трансуретральной энуклеации с помощью гольмиевого лазера этот показатель был существенно больше и составил 180 мин ($p < 0,001$). Следует отметить, что во второй группе больных масса удаленной ткани была несколько больше и составила $98,4 \pm 8,6$ г, тогда как в первой — этот показатель был $102,6 \pm 7,4$ г (однако разница была не достоверной, $p > 0,05$). Также выявлена существенная разница в величине кровопотери в двух группах. При выполнении лазерной энуклеации кровопотеря составила $220,6 \pm 30,4$ мл, тогда как при выполнении аденомэктомии этот показатель составил $340,5 \pm 34,4$ мл ($p < 0,001$). Более того, существенно меньше была необходимость дренирования мочевого пузыря после операции в группе больных, которым для удаления ДГПЖ использовали лазер и уретральный катетер удаляли в среднем на $5,2 \pm 0,4$ сутки, тогда как после традиционной аденомэктомии эту манипуляцию выполняли на $11,7 \pm 0,6$ день ($p < 0,05$). Длительность пребывания пациента в стационаре была почти в два раза меньше после HoLEP и составила $6,3 \pm 0,4$ дня, по сравнению с больными, которым выполнена традиционная операция, соответственно $14,7 \pm 0,6$ дней ($p < 0,001$).

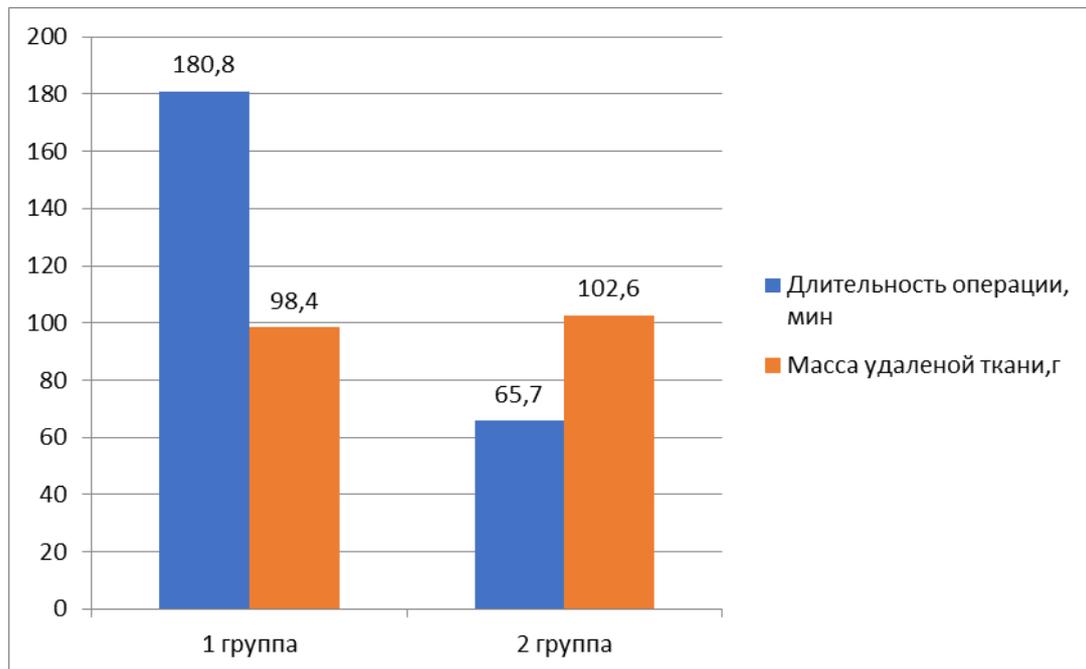


Рис. 1. Сравнительная оценка длительности оперативного вмешательства и массы удаленной ткани простаты в двух группах (n=120)

Повторное вмешательство в группе больных, которым была применена трансвезикальная аденомэктомия, выполнено в трех (3,8 %) случаях. Причиной операции явилось то, что лопнул баллон, расположенный на конце катетера, установленного в ложе удаленной железы с гемостатической целью. В данном случае выполнена повторная установка гемостатического катетера. Коагуляция кровоточащих сосудов ложа удаленной железы

сделана в одном (2,5 %) случае, в группе больных, которым выполнен HoLEP из-за отсутствия эффективности консервативной терапии. Обострение инфекции мочевого тракта, сопровождающееся гипертермией, без признаков сепсиса, наблюдали как в группе больных, которым выполнена традиционная операция, так и у пациентов, которым произведено малоинвазивное вмешательство, соответственно в двух (5 %) и в 6 (7,5 %) случаях. Всем

больным усилена антибактериальная терапия, что позволило купировать обострение инфекции.

Несмотря на то, что функциональные показатели после малоинвазивной операции и традиционного вмешательства практически одинаковые, существенная разница выявлена при наблюдении в отдаленные сроки. Так пиурия в течение длительного времени после HoLEP была только в 8 (20 %) случаях, тогда как после чрезпузырной аденомэктомии у 58 (72,5 %) пациентов, что связано с особенностями оперативного вмешательства. Склероз шейки мочевого пузыря выявлен в 4 (5 %) случаях после традиционной операции, что потребовало выполнение трансуретральной резекции рубцовой ткани.

Дискуссия. Несмотря на то, что малоинвазивные методы вытесняют традиционные операции, многие авторы по-прежнему считают, что аденомэктомия сопровождается низкой частотой повторных вмешательств и при этом более полно удаляется ткань предстательной железы любого размера. Kuntz R.M сравнил результаты чрезпузырной аденомэктомии и HoLEP [5] и отметил, что СНМП и уродинамика нижнего мочевого тракта после традиционной операции и малоинвазивной операции улучшились практически одинаково. Однако автор отмечает, что в группе больных, которым была выполнена HoLEP, масса аденомы была несколько меньше. Kuntz R.M считает, что причиной подобного обстоятельства является частичное испарение ткани пред-

стательной железы во время операции. По нашим данным средний показатель IPSS снизился в группе больных после аденомэктомии до $14,6 \pm 3,3$ балла (исходный показатель был $24,6 \pm 3,3$ балла), а после HoLEP этот показатель был $12,1 \pm 1,2$ баллов (исходный показатель был $22,1 \pm 1,2$ балла) ($p < 0,001$). В том числе выявлено улучшение уродинамики нижнего мочевого тракта в обеих группах. Так в группе больных, которым выполнен HoLEP до операции Qmax был $7,7 \pm 1,8$ мл/с, после операции этот показатель составил $16,9 \pm 2,8$ мл/с. Подобные изменения произошли у больных после традиционной операции, $7,9 \pm 2,8$ мл/с и $17,6 \pm 1,8$ мл/с соответственно.

Заключение.

HoLEP и традиционная аденомэктомия позволяют одинаково эффективно устранять инфравезикальную обструкцию, обусловленную гиперплазией простаты, и снижают выраженность СНМП. Средняя продолжительность HoLEP, при сравнимых объемах ДГПЖ, существенно больше по сравнению с традиционным вмешательством, однако реабилитация больных происходит быстрее ввиду более короткого срока дренирования мочевого тракта и пребывания в стационаре. Применение HoLEP или трансвезикальной аденомэктомии у больных с ДГПЖ в одинаковой степени сопровождается пиурией, которая требует длительного антибактериального лечения, однако после традиционного вмешательства наблюдаются случаи формирования склероза шейки мочевого пузыря.

Литература:

1. Berry, S. J., Coffey D. S., Walsh P. C., et al. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol.* 1984;132(3):474–479.
2. Abdikarim, H. M., Hussein A. M. Open prostatectomy: the safety and efficacy of this procedure in developing countries. *Urology & Nephrology Open Access Journal.* 2020; V8 (2); 53–55.
3. Freyer, P. J. Total enucleation of the prostate: a further series of 550 cases of the operation. *Br Med J.* 1919; 1: 121–120.122.
4. Gilling, P. J., Cass C. B., Cresswell M. D., Fraundorfer M. R.: Holmium laser resection of the prostate: preliminary results of a new method for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1996;47:48–51.
5. Kuntz, R. M., Lehrich K., Ahyai S. A. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *Eur Urol.* 2008; 53: 160–168.

Частота резидуальных камней после перкутанной нефролитотомии в лечении коралловидных камней у детей

Наджимитдинов Ялкин Саидахматович, кандидат медицинских наук, доцент
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Хусанов Восит Ёркин угли, студент магистратуры

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр фтизиатрии и пульмонологии имени Ш. А. Алимова
(г. Ташкент, Узбекистан)

Проблема лечения пациентов с коралловидными камнями остается одной из трудных задач для урологов. Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия (ЭУВЛ) широко применяется при лечении

камней мочевого тракта, требующих оперативного вмешательства, у взрослых пациентов и детей. Однако, за последнее десятилетие, при удалении из почек конкрементов крупных размеров большинство специалистов

отдают предпочтение перкутанной нефролитотомии (ПКНЛТ) [1–3]. Отличные результаты применения этого метода у взрослых пациентов, привели к решению использовать эндоскопическое удаление коралловидных камней у детей, при помощи специально сконструированных инструментов малого калибра. Более того, при наличии дилатация чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) оказалось возможным применение инструментов большего калибра, которые используют при вмешательствах у взрослых больных, невзирая на особенности анатомии и размеры детского организма [4]. Однако после ПКНЛТ могут быть выявлены резидуальные камни, выбор способа удаления которых, нередко вызывает споры среди урологов.

Цель исследования — оценить частоту и способы удаления резидуальных камней после ПКНЛТ у детей с коралловидными камнями.

Пациенты и методы.

В Республиканский специализированный центр урологии (РСЦУ) с сентября 2019 года по октябрь 2020 года, обратились 85 детей (из них 63 мальчика и 22 девочки) с коралловидными камнями почек, их средний возраст составил $10,7 \pm 2,6$ лет (от 5 до 16 лет). Общая средняя площадь камней, вычисленная по данным обзорной урограммы, была 283 мм^2 (от 25 до 275 мм^2). Коралловидные камни у всех больных полностью занимали полость лоханки и имели бранши расположенные в шейках чашечек.

ПКНЛТ выполняли под общей анестезией, по стандартной методике. После вмешательства выполняли обзорную урографию для выявления резидуальных камней или их фрагментов в полостях почки, в период нахождения пациента в стационаре. Антеградную пиелоуретрографию производили с целью обнаружения возможного повреждения ЧЛС, которое могло произойти во время оперативного вмешательства, исключения обструкции просвета мочеточника фрагментами камней или свертками крови. У детей дошкольного возраста, полностью избавленными от камней считали тех у которых не было обнаружено каких-либо их фрагментов в ЧЛС (по данным ультразвукографии и обзорной урографии), тогда как резидуальные камни размерами от одного до трех миллиметров у детей более старшей возрастной группы, рассматривали как клинически не значимые, и только в тех случаях, когда не было признаков инфекции мочевого тракта.

Результаты.

После одного «сеанса» ПКНЛТ полностью были избавлены от камней (состояние «stone free») 70 (82,4 %) больных. Вторым этапом эндоскопического вмешательства для удаления резидуальных камней, расположенных в чашечках, не выписывая пациента из стационара, выполнили у 8 (9 %) детей (Рис. 1). Необходимо отметить, что повторная ПКНЛТ в этих случаях предусматривалась заранее, при обсуждении тактики проведения операции перед вмешательством и была согласована с родителями этих детей.

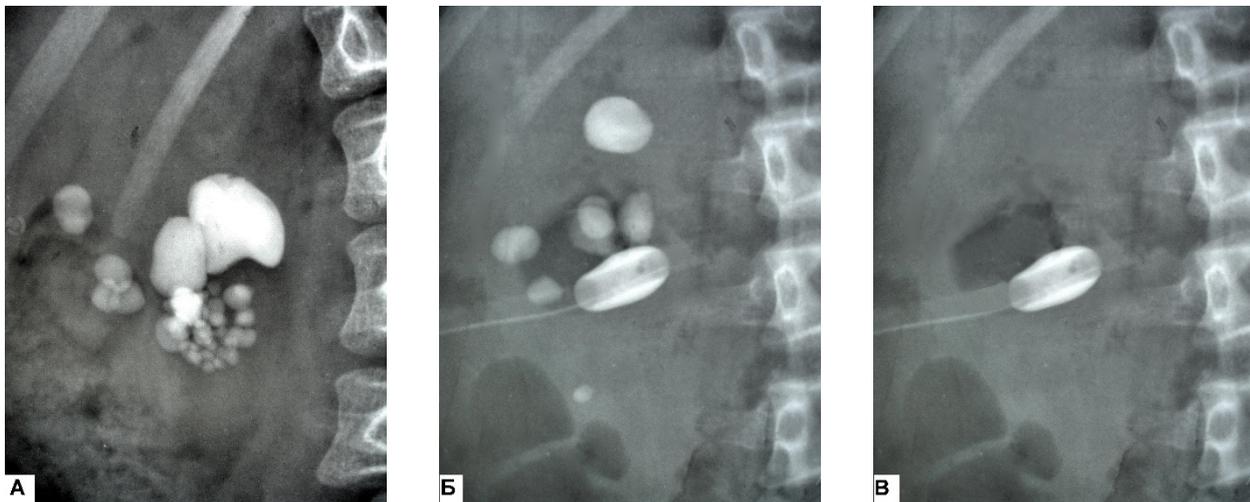


Рис. 1. А. Обзорная урограмма ребенка с коралловидным и множественными камнями правой почки, перед ПКНЛТ. Б. Тени резидуальных камней в проекции почки после первого этапа операции. В. Состояние «stone-free» после второго этапа ПКНЛ.

Оперативное вмешательство было остановлено у одного пациента из-за развившегося значительного кровотечения из паренхимы почки, что послужило препятствием для продолжения вмешательства и удаления всех камней. Причиной кровотечения явилось повреждение форникальных сосудов почки во время выполнения доступа для эндоскопического вмешательства. Повторная

ПКНЛТ была выполнена спустя трое суток, через ранее выполненный чрескожный канал, и ребенок полностью избавлен от конкрементов.

После удаления нефростомического дренажа, ЭУВЛ выполнено трем больным (3,5 %) с множественными, большого размера (более одного см в диаметре) резидуальными камнями, расположенными в чашечках почки.

Фрагменты камней самостоятельно отошли в сроки от одной до двух недель. Таким образом, в том числе учитывая двух пациентов с фрагментами камней располагающихся в чашечках почки, размеры которых не превышали трех мм, и расцененные нами как клинически не значимые, полностью избавлены от конкрементов 84 (98,8 %) ребенка. Родители еще одного ребенка, со значимыми резидуальными фрагментами камней, от какого-либо вмешательства с целью их удаления, воздержались.

За исключением тех случаев, когда выполнено повторное оперативное вмешательство, нефростомический дренаж обычно удаляли в сроки от трех до 5 дней после манипуляций (средний показатель $4,1 \pm 1,2$ дня), а время пребывания в стационаре составило от четырех до 6 дней (в среднем $5,2 \pm 1,3$ дня). Каких-либо осложнений, требующих дополнительных оперативных вмешательств не было. Повышение температуры тела после оперативного вмешательства свыше 38°C отмечено у 12 (29,8 %) пациентов, усиление антибактериальной терапии позволило купировать обострение инфекции мочевого тракта. В двух случаях, в течение первых суток после ПКНЛТ обнаружено отсутствие функции нефростомического дренажа — при рентгенологическом обследовании выявлена экстрavasация контраста за пределы собирательной системы почки. Дренаж был удален, так как его кончик находился вне ЧЛС. При антеградной пиелографии у трех пациентов обнаружено отсутствие пассажа контраста из мочеточника в мочевой пузырь, вследствие отека слизистой в проекции устья, причиной которого явилось проведение катетера в мочеточник перед выполнением ПКНЛТ. После применения нестероидных противовоспалительных средств, проходимость восстановлена, и больной избавлен от нефростомического дренажа.

Обсуждение. Лечение больных с коралловидными камнями является предметом споров и до сих пор окончательных ответов на многие вопросы не получено. Применение открытых хирургических вмешательств, которые во многих клиниках являются первой линией лечения, использование ПКНЛТ как монотерапии, сочетание эндоскопического метода и ЭУВЛ, применение ударно-волновой литотрипсии и, наконец, в отдельных случаях, осторожное наблюдение (*watchful waiting*), зависят от опыта врачей и имеющегося в клинике соответствующего оборудования. Мы считаем, что пациенты с коралловидными камнями при отсутствии почечной недостаточности, состояние которых позволяет выполнить какие-либо оперативные вмешательства, являются потенциальными претендентами для ПКНЛТ. После традиционных операций, которые сопровождаются повреждением паренхимы почки и тяжело переносятся детьми, полное избавление от камней наблюдается только в 67–76 % случаев [4]. ЭУВЛ позволяет добиться состояния «stone free» в еще меньшем количестве случаев, что составляет около 50 % в последние годы, поэтому ее используют как дополнительный метод лечения у пациентов с резидуальными камнями после ПКНЛТ [9].

Первым опубликовал свои результаты использования ПКНЛТ у детей J. R. Woodside в 1985 году [10], и с тех пор многие урологи отдают предпочтение этому методу при выборе способа лечения больных с камнями почек больших размеров. Полностью избавляют детей от камней при ПКНЛТ, по данным различных авторов, в 67–100 % случаев [1,3,6,8]. Более того, исследования проведенные P. S. Chandhoke [4] показали, что применение ПКНЛТ при лечении больных с коралловидными камнями является экономически более эффективным по сравнению с ЭУВЛ. Al-Shammari A. M. и соавт. сообщили об 87,5 % случаев полного избавления от камней после применения ПКНЛТ, чем подтвердил ее целесообразность при коралловидных камнях, особенно при аномалии развития мочевого тракта [1]. По данным A.Sahin полностью были избавлены от камней 69 % детей старшего возраста, однако если считать состоянием «stone-free» пациентов с клинически не значимыми резидуальными камнями, показатель достигает 100 % [9].

Кровотечение из паренхимы почки, в проекции выполненного доступа при ПКНЛТ является наиболее частым осложнением и, как правило, причиной оставления резидуальных камней. Выполнение оперативного доступа к почке под контролем ультразвукографии и рентгенотелевидения, не применение грубых манипуляций эндоскопом в полости почки позволяет значительно уменьшить количество подобных осложнений. Не следует использовать тубус нефроскопа в роли «рычага» для выявления камней в чашечках верхнего и заднего сегментов почки, так как подобные действия уролога нередко приводят к повреждению шейки чашечки. Другой причиной кровотечения является стремление хирурга, во чтобы-то ни стало полностью удалить все камни, забывая о том, что существуют дополнительные методы лечения, например ЭУВЛ, применение которой позволяет добиться удаления резидуальных камней. [5]. По сообщению Kurzrock E.A, применение ЭУВЛ при обнаружении резидуальных камней после ПКНЛТ позволило в 99,6 % случаев добиться состояния «stone-free» [7]. Мы также не стремимся удалить все камни из ЧЛС, особенно в тех случаях, когда их фрагменты располагаются в чашечках недоступных при использовании жесткого эндоскопа. Проведенная ЭУВЛ при наличии резидуальных фрагментов камней, в ближайшие сроки после операции, не выписывая пациента из стационара, в трех случаях позволило добиться состояния «stone-free».

Заключение.

На сегодняшний день, перкутанная нефролитотрипсия хорошо зарекомендовала себя, являясь безопасным и эффективным методом лечения детей с коралловидными камнями. Преимуществами данного метода перед открытой операцией, является незначительное повреждение мягких тканей, что уменьшает степень болевых ощущений в послеоперационном периоде, укорачиваются сроки пребывания пациента в стационаре. Минимальные повреждения паренхимы почки при выполнении доступа и введения эндоскопа, не влияют на

функциональную способность органа. Являясь малоинвазивным вмешательством, этот метод приобретает особое значение при лечении пациентов детского возраста, у которых велика вероятность рецидива камней, и вероятность повторных операций. Следовательно, ПКНЛТ должна рассматриваться как метод выбора лечения детей

с коралловидными и множественными камнями, однако ее благоразумно применять только после приобретения определенного навыка операций у пациентов взрослого контингента. Мы полагаем, что, если уролог правильно выберет метод удаления камней и хорошо с ним знаком, результаты оправдают его ожидания.

Литература:

1. Al-Shammari, A. M., Al-Otaibi K., Leonard M. P., et al. Percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population. J Urol 1999;162:1721.
2. Badawy, H., Salama A., Eissa M., et al. Percutaneous management of renal calculi: Experience with percutaneous nephrolithotomy in 60 children. J Urol 1999;162:1710.
3. Callaway, T. W., Lingardh G., Basata S., et al. Percutaneous nephrolithotomy in children. J Urol 1992;148:1067.
4. Chandhoke, P. S. Cost-effectiveness of different treatment options for staghorn calculi. J Urol 1996;156 (5):1567-71.
5. Desai, M., Ridhorkar V., Patel S., et al. Pediatric percutaneous nephrolithotomy: Assessing impact of technical innovations on safety and efficacy. J Endourol 1999;13:359.
6. Jackman, S. V., Hedican S. P., Peters C. A., et al. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: Experience with a new technique. Urology 1998;52:697.
7. Kurzrock, E. A., Huffman J. L., Hardy B. E., et al. Endoscopic treatment of pediatric urolithiasis. J Pediatr Surg 1996;31:1413.
8. Sahin, A., Tekgul S., Erdem E., et al. Percutaneous nephrolithotomy in older children. J Pediatr Surg 2000;35:1336.
9. Woodside, J. R., Stevens G. F., Stark G. L., et al. Percutaneous stone removal in children. J Urol 1985;134:1166.

Modern approach to surgical treatment of congenital cleft palate in DiGeorge syndrome

Spiridonova Elizaveta Alekseevna, student;
Tkachenko Evgenii Alekseevich, student
Stavropol State Medical University

This article discusses modern approaches to the surgical treatment of congenital cleft palate in DiGeorge syndrome. The aim of the work is to analyze modern surgical approaches in patients with congenital del 22q11.2 syndrome.

Keywords: anomaly, surgery, cleft, operation, DiGeorge's syndrome.

Introduction. 22q11.2 deletion syndrome (DS), also known as DiGeorge or velocardiofacial syndrome, is one of the most common human microdeletion syndromes. It occurs in 1 in 3000–6000 births and is evenly distributed between males and females [1]. In this case, abnormal development of the third and fourth arches of the pharynx occurs. As a result, there are congenital palatal abnormalities and later diseases such as gastrointestinal, renal disorders, autoimmune diseases, variable cognitive delays, behavioral phenotypes and mental illness [2].

Despite the prevalence of the disease, the lack of self-recognition of the condition by the patient, lack of knowledge of genetic testing methods, lack of earlier medical consultation, and wide variability in clinical presentation delay diagnosis. Dealing with the recovery of such patients requires a multidisciplinary approach, including pediatrics, general medicine, surgery, psychiatry, psychology, interventional therapy (physical, occupational, speech, language and behavioral) and genetic counseling.

Objective. To analyze the current literature data of domestic and foreign authors for 2012–2022 concerning the surgical treatment of cleft palate in DiGeorge syndrome.

Materials and methods. A review of 12 literature sources over the past 10 years was carried out, including up-to-date information on modern approaches to the treatment of congenital cleft palate.

Work results. The treatment and management of patients with DiGeorge syndrome requires intensive interprofessional care. The main care for patients should be aimed at eliminating the defect of the palatine cleft in order to achieve an aesthetic effect, improve the ability to eat, speech, and reduce the incidence of infection.

Natsume N. from Japan presented data from a survey of 377 patients, where he proposed to classify the affected areas into three types: only cleft lip, only cleft palate, and their combination. On the basis of the classification, he built a model of 17 segments, which served as the choice of tactics for surgical

treatment, as well as confirmation of the independence of cleft lip from cleft palate.

Sharif F. (2015) with his team adhered to the anatomical canons of the development of the children's skull and performed surgical interventions taking into account the maturity of the functional growth centers to obtain a successful result, both in physiological and aesthetic terms. To achieve his goals, the author considered autografts to be the best solution, but they have a number of disadvantages: transplant rejection, the development of infectious complications, vascular damage and pain. There is a need to use synthetic materials, as they have a number of advantages.

In 2016, Dao AM and Goudy SL argued that primary gingivo-periosteoplasty is not sufficient and secondary bone grafting is often required, selected based on cleft classification, cleft width, and surgeon experience and preference.

Davydov B. N. offers early treatment of congenital cleft palate, resorting to less traumatic manipulations to prevent the

formation of gross maxillofacial deformities using both one-stage and two-stage sparing methods of palate plasty. In the Davydov method during veloplasty, the shedding of the tendons of the muscles that strain the soft palate is excluded, so 30 people were operated on with it. According to the results, all have no underdevelopment of the upper jaw and early speech formation occurs.

Findings. Our work highlights the importance of knowledge about this relatively common genetic condition. Diagnosis of DiGeorge syndrome at an early age increases the chances of timely treatment.

Although there is insufficient clinical data on the effectiveness of new osteogenic biomaterials for cleft lip and palate, their availability offers hope that the number of painful procedures that currently dominate the childhood of CLLP patients can be both reduced and simplified. The management of clefts is expected to continue to evolve with advances in tissue engineering, genetics, and fetal surgery.

References:

1. Kraus C, Vanicek T, Weidenauer A, et al. DiGeorge syndrome: Relevance of psychiatric symptoms in undiagnosed adult patients. *Wien Klin Wochenschr.* 2018;130(7–8):283–287. doi:10.1007/s00508–018–1335-y
2. McDonald-McGinn DM, Sullivan KE, Marino B, et al. 22q11.2 deletion syndrome. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;1:15071. Published 2015 Nov 19. doi:10.1038/nrdp.2015.71
3. Arosarena OA. Cleft lip and palate. *Otolaryngol Clin North Am.* 2007;40(1):27–vi. doi:10.1016/j.otc.2006.10.011
4. Dao AM, Goudy SL. Cleft Palate Repair, Gingivoperiosteoplasty, and Alveolar Bone Grafting. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2016;24(4):467–476. doi:10.1016/j.fsc.2016.06.005
5. Davies EG. Immunodeficiency in DiGeorge Syndrome and Options for Treating Cases with Complete Athymia. *Front Immunol.* 2013;4:322. Published 2013 Oct 31. doi:10.3389/fimmu.2013.00322
6. Jonas RK, Montojo CA, Bearden CE. The 22q11.2 deletion syndrome as a window into complex neuropsychiatric disorders over the lifespan. *Biol Psychiatry.* 2014;75:351–360. doi: 10.1016/j.biopsych.2013.07.019.
7. Lackey AE, Muzio MR. DiGeorge Syndrome. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 11, 2021.
8. Scambler PJ. The 22q11 deletion syndromes. *Hum Mol Genet.* 2000;9:2421–2426. doi: 10.1093/hmg/9.16.2421.
9. Sharif F, Ur Rehman I, Muhammad N, MacNeil S. Dental materials for cleft palate repair. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2016;61:1018–1028. doi:10.1016/j.msec.2015.12.019
10. Shkoukani MA, Lawrence LA, Liebertz DJ, Svider PF. Cleft palate: a clinical review. *Birth Defects Res C Embryo Today.* 2014;102(4):333–342. doi:10.1002/bdrc.21083
11. Ysunza PA, Pamplona MC, Repetto G. Cleft Palate, Interdisciplinary Diagnosis, and Treatment. *Biomed Res Int.* 2015;2015:701850. doi:10.1155/2015/701850
12. Early surgical treatment of congenital cleft palate / B. N. Davydov, A. B. Suleymanov, V. V. Petrunichev, V. V. Lubashevsky // Proceedings of the Scientific and Practical Conference of the Central Federal District of the Russian Federation with international participation «Dental and somatic diseases in children: etiopathogenetic aspects of their relationships, features of prevention, diagnosis and treatment», Tver, December 12–13, 2013 / Russian Academy of Medical Sciences Dental Association of Russia Coordinating Health Council of the Central Federal District Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery Research Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery Moscow State University of Medicine and Dentistry Government of the Tver Region Tver State Medical Academy. — Tver: State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2013. — P. 64–68. — EDN SFZKMJ

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 15 (410) / 2022

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

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

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

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

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 27.04.2022. Дата выхода в свет: 04.05.2022.

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

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

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

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

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