

The world of information technology Connect. WIT

мир информационных технологий

ноябрь–декабрь 2024

Эдуард ШАНТАЕВ,
генеральный директор
ФГАУ «Федеральный
центр прикладного
развития
искусственного
интеллекта»:

«Минпромторг России
начинает формировать
регуляторный
ландшафт по работе
с промышленными
данными»





Connect.^{WIT}
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

Подпишись на наш
Telegram-канал и будь в курсе
событий и полезных новостей!



Технологической доминантой 2024 г., а возможно, и нескольких лет, стал искусственный интеллект. Мы почти не замечаем, как стремительно технология ИИ с ее нейросетями проникает во все новые сферы деятельности. Темпы ее распространения таковы, что буквально на глазах формируется индустрия, претендующая на то, чтобы оказывать влияние на смежные отрасли или как минимум корректировать траектории их развития. Во всяком случае, разработчики инструментов на основе искусственного интеллекта рекомендуют рассматривать ИИ как обязательное конкурентное преимущество.

По мере распространения сценариев применения больших языковых моделей (ключевой принадлежности генеративного ИИ) в сфере услуг, банковском, телеком-сегментах и др., возникает все больше вопросов, связанных с метриками получаемой выгоды, анализом рисков, которые свойственны процессам внедрения любых технологических инструментов. Поэтому неслучайно для интервью номера редакция журнала выбрала эксперта, который возглавляет Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта.

По каким направлениям совершенствуется нормативно-правовая база регулирования в области ИИ, насколько точны интегральные метрики применения инструментов искусственного интеллекта в нашей стране, как развиваются госпрограммы и проекты, призванные стимулировать разработку и внедрение средств ИИ? Это лишь несколько тем, которые обсуждались с уважаемым экспертом.

Уходящий в историю 2024-й заставил задуматься и о многих других вопросах, требующих внимания на всех уровнях – от законодательного регулирования до бизнес-практики. В частности, в России сохраняются высокие темпы телефонного и сетевого мошенничества – одна из самых острых проблем. Уровень раскрываемости таких преступлений, по некоторым данным, не превышает 25%. Злоумышленники действуют мгновенно и неуловимы для правоохранительных органов.

Глобальной, причем в мировом масштабе, остается проблема обеспечения информационной безопасности. Увеличивается количество кибератак на объекты инфраструктуры, холдинги, предприятия малого и среднего бизнеса, госучреждения. Характерно, что целями атак становятся не только объекты в сфере промышленности, телекоммуникаций и финансовой индустрии, но и медицинские, общественные организации. Утечки из баз данных служб доставки, медцентров, сервисных компаний формируют питательную среду для злоумышленников, в совершенстве освоивших методы социальной инженерии. Их мастерство убеждения, кажется, не знает преград – на удочку мошенников попадают представители любых профессиональных слоев и групп.

Драйверами отечественного рынка ИБ, по мнению экспертов, остаются замена импортных решений, противодействие утечкам информации и киберугрозам. До половины случаев взлома в 2024 г. были связаны с атаками через подрядные организации, более 70% пользователей озабочены безопасностью персональных данных, которые они передают компаниям.

В условиях трансформации угроз и рисков борьба с фродом как одним из ключевых вызовов приобретает особую актуальность, что нашло свое отражение в деятельности регуляторов российского телеком-рынка. Поиск продуктивных подходов к решению задач в этой области подстегивается переходом к реализации нового национального проекта «Экономика данных».

Материалы этого номера журнала посвящены также нововведениям в отраслевом регулировании, анализу требований к замещению программных и аппаратных средств в области телекоммуникаций. При составлении плана публикаций нельзя было не вспомнить об инициативе, направленной на преодоление цифрового неравенства и подключение небольших населенных пунктов к интернету. Стартовал проект ровно десять лет назад – хороший повод оценить, все ли намеченное удалось выполнить.

Говорят, в цифровом мире каждый бизнес будет представлять собой сверхумный организм с бесконечными возможностями. Правда, для этого предстоит оцифровать процессы, внедрить системы и устройства, способные прогнозировать развитие ситуации и предлагать варианты действий. Желаем читателям, экспертам и партнерам смелых технологических инициатив и продуктивных трудовых будней на пути к многообещающему цифровому будущему.

С уважением,
Валерия НАЗАРОВА,
Connect



— ИНТЕРВЬЮ НОМЕРА —

- 4 **Эдуард ШАНТАЕВ:** «Минпромторг России начинает формировать регуляторный ландшафт по работе с промышленными данными»
Интервью с генеральным директором ФГАУ «Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта»

— ПАНОРАМА —

- 11 **Мониторинг на платформе AggreGate**
О чем говорили на вебинаре, посвященном оптимизации производственных процессов с помощью IoT- и IIoT-решений
- 12 **Роль ИИ в развитии авиакосмической отрасли**
О чем говорили на пленарной сессии XI Международной недели авиакосмических технологий Aerospace Science week
- 14 **В контуре промышленной цифровизации**
ГК «Цифра» рассказала об экосистеме цифровых решений
- 16 **МАЙНЕКС: Роботизация и ИИ как ключевые драйверы развития промышленности**
Итоги зимней встречи Горного клуба МАЙНЕКС «Аверс и реверс искусственного интеллекта в горной и металлургической отраслях»

- 18 **«Безопасность и охрана труда 2024»:** новые горизонты и решения
Репортаж с 28-ой Международной специализированной выставки-форума «Безопасность и охрана труда 2024»
- 20 **Киберзащита в фокусе:** итоги форума SOC FORUM 2024
- 22 **Российская платформа для проектирования СВЧ-электроники**
- 24 **Цифровая революция в металлургии:** как технологии меняют отрасль
В Москве состоялся Международный металлургический саммит «Цифровизация»
- 26 **Перспективные проекты молодых ученых на основе LLM**
Репортаж с конференции, посвященной 30-летию ИСП РАН и 300-летию РАН
- 28 **Будущее агроиндустрии:** как ИИ меняет сельское хозяйство
Репортаж с конференции AgroCode Conf Genetics, посвященной решениям и передовому опыту в агрогенетике и агроселекции



- 30 APS-плечо планировщика
О чем говорили на вебинаре IBS

— ТЕМА НОМЕРА —

- 32 Экономика данных
Александр ГОЛЫШКО, ведущий научный сотрудник
АО «НПО РусБИТех», к. т. н.
- 37 Сетевые технологии на стыке науки и бизнеса
Итоги 5-ой Международной конференции
«Современные сетевые технологии»
(MoNeTec-2024)
- 38 Связь на равных
Алексей МАЛЬЦЕВ, вице-президент по управлению
комплексными проектами Ростелекома
- 40 Беспроводные решения со склада в Орле
Вебинар о сетевом оборудовании и беспроводных
Wi-Fi-решениях
- 44 В контуре телекоммуникационной безопасности
Дмитрий БОНДАРЬ, директор департамента
развития продуктов управления доступом
ГК «Солар»



Наш Telegram-канал:
https://t.me/Connect_WIT

— БИЗНЕС, ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ —

- 46 Потенциал и динамика развития отечественных
CAD/PLM-систем
Борис БАБУШКИН, директор по инженерному
консалтингу «СИЭС Групп»
Михаил БОЧАРОВ, заместитель генерального
директора по научной работе компании «СиСофт
Девелопмент»
Александр ГУДКО, медиаэксперт
- 52 Алгоритм защиты веб-приложений по модели MSS
Михаил ГОРШИЛИН, руководитель направления
управляемых сервисов кибербезопасности компании
RED Security

— ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ —

- 56 Стандарт управления учетными записями и правами
доступа

— СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ —

- 58 Технологии Direct-to-Device и их перспективы
в России
Валентин АНПИЛОГОВ, заместитель генерального
директора АО ВИСАТ-ТЕЛ, к. т. н., доцент
Андрей ГРИЦЕНКО, генеральный директор АО ИКЦ
Северная корона, к. т. н., доцент

Эдуард ШАНТАЕВ:

«Минпромторг России начинает формировать регуляторный ландшафт по работе с промышленными данными»



Технология искусственного интеллекта (ИИ) стремительно ворвалась в жизнь каждого из нас. Мы сами не заметили, как привыкли ко многим новым сервисам, чья работа построена, в частности, на применении нейросетевых алгоритмов. На наших глазах сформировалась целая индустрия разработчиков, предлагающих решения для бизнеса и утверждающих, что ИИ становится таким же необходимым конкурентным преимуществом для компании, как когда-то были ERP-системы. В то же время, при более глубоком анализе, большинство примеров и проектов строится вокруг узкого круга сценариев применения так называемого генеративного искусственного интеллекта, использующего большие языковые модели. И если для банковского сектора, телекомов, транспорта и сферы услуг преимущества внедрения ИИ уже очевидны, то для промышленного производства процесс широкого освоения технологии находится только в самом начале. О том, в чем же специфика применения искусственного интеллекта в промышленности, какова политика государства в этой области, в чем «подводные камни» и каковы перспективы российской промышленности в области освоения ИИ и многом другом, мы беседуем с Эдуардом Борисовичем Шантаевым, генеральным директором ФГАУ «Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта».

Насколько актуальна и полна сегодня нормативно-правовая база регулирования в области разработки и применения искусственного интеллекта в России? Каковы ближайшие планы ее совершенствования и развития?

Нормативно-правовая база Российской Федерации в сфере искусственного интеллекта находится сегодня в начальной стадии развития. Сформированы верхнеуровневые документы, в которых отражаются основные направления, принципы и этические нормы работы с ИИ. Особо стоит выделить «Национальную стратегию развития искусственного интеллекта». Была проведена большая работа по итогам стратегической сессии по искусственному интеллекту, состоявшейся в конце 2023 г. у Михаила Владимировича Мишустина. За прошедшее время федеральные органы исполнительной власти актуализировали положения, показатели и целевые значения, а также определили те моменты, которые необходимо было урегулировать, внесли дополнительные определения и термины с учетом текущей геополитической обстановки. Сегодня данная стратегия – это основной документ, который и будет формировать весь регуляторный ландшафт по работе с технологиями искусственного интеллекта.

Также в обновленной стратегии сформирована потребность в нормативно-технической документации, т. е. в документах в сфере стандартизации. Далее идут нормативные акты на уровне конкретных отраслей экономики. Это отраслевые стратегии цифровой трансформации, куда обязательно включены показатели в сфере искусственного интеллекта и ряд других моментов.

В России нормативно-правовой ландшафт в области ИИ отстроен примерно на 20%. Пока у нас имеется только один основополагающий документ, по которому мы работаем.

Существуют ли интегральные метрики и показатели развития ИИ в России? Как мы выглядим на фоне других стран?

Данные разнятся исходя из оценок различными институтами

развития, такими как ВШЭ, Сбербанк или наш Центр. Есть различные интегральные показатели, в частности, совокупная мощность вычислительных мощностей, количество научных публикаций, НИОКРов, научных центров и т. д. На текущий момент мы, к сожалению, не входим в мировой топ-10. Ориентировочно занимаем 13–14-е место. Лидерами являются Китай, США, Япония, Великобритания. Это те страны, которые располагают собственными производственными мощностями по выпуску вычислительной инфраструктуры для ИИ, научной базой и т. п.

Как развиваются основные госпрограммы и госпроекты, призванные стимулировать разработку и внедрение средств ИИ? Как оцениваете ход их реализации и промежуточные результаты?

Основные направления развития в области ИИ сформулированы в двух нацпроектах «Цифровая экономика», который завершается в 2024 г. и новом формируемом нацпроекте «Экономика данных и цифровая трансформация государства». В целом, сегодня мероприятия нацпроекта «Цифровая экономика» выполнены в плановом порядке, достигнуты прикладные результаты в различных отраслях экономики и социальной сферы. Важно понимать, что это кросс-отраслевой нацпроект, в котором участвует не только Минпромторг России, но и другие федеральные органы исполнительной власти. Отдельно стоит отметить, что в рамках реализации текущей политики по активному развитию искусственного интеллекта большую роль, безусловно, играют финансовые меры поддержки: субсидии и гранты, которые реализуются на всех уровнях власти. Эти инструменты позволяют реализовывать амбициозные проекты в сфере ИИ. Сегодня уже достигнуты значительные прикладные результаты в этой области.

Еще одним инструментом, который также реализует госполитику, стало создание индустриальных центров компетенции (ИЦК), которые позволяют крупным промышленным предприятиям выступить в качестве единого заказчика ПО. Сейчас

в разных отраслях запущено восемь особо значимых проектов, в которых используются технологии ИИ.

Какой вам видится текущая и перспективная структура индустрии разработки ИИ? Каковы основные группы и сегменты участников сегодня, и кого пока не хватает, на ваш взгляд?

Условно основных участников разработки можно поделить на три группы.

Если мы хотим развивать технологии ИИ и разрабатывать что-то прорывное, нам нужны малые команды. В отрасли беспилотников их называют «гаражники», а в ИТ – стартапы. Они занимаются развитием технологий, их трансформацией, исследованиями, и они не боятся ошибиться. У них чаще всего нет заказчика, нет госфинансирования, они могут двигать развитие технологий, находить новые ниши применения, изменять и адаптировать код.

Дальше идет связка «вендор – интегратор» плюс крупный разработчик. Когда вам нужно «коробочное» решение, когда требуется в максимально короткий срок повысить уровень цифровой зрелости предприятия, вы смотрите на универсальные решения. Чаще всего это решения, которые оцифровывают не основные, а вспомогательные бизнес-процессы, например, документооборот, системы поддержки принятия решений, аналитика, BI-платформы и т. д.

Следующий вариант, когда необходима внутренняя разработка (in-house), доступен только для крупных игроков. Для этого у них есть дочерние организации, собственный пул разработчиков, которые создают «тяжелое» решение для основных бизнес-процессов предприятия. Это решение, как правило, не масштабируемое, его нельзя будет внедрить на других предприятиях отрасли. Таким образом, для каждого из уровней внедрения существует своя ниша, свое понимание.

Насколько сильны наши математические школы, и какой вклад они вносят в развитие теории и практики применения нейросетей?

Хочу отметить огромный вклад научных организаций, который они

вносят в эту работу. Исследования, НИРы и НИОКРы, проводимые научными организациями, являются теми инструментами, которые определяют вектор развития технологий ИИ. Техническая школа сейчас представлена рядом ключевых вузов, таких как МФТИ, МГТУ им. Баумана, МИРЭА, СПбПУ. Самое интересное и полезное в работе научных организаций то, что они рассматривают искусственный интеллект не как отдельную систему, а как математическую основу, базу для всех других систем и решений. Это именно то, что мы пытаемся донести до промышленности. Технологии искусственного интеллекта более эффективно могут дополнять уже существующие, сформировавшиеся классы ПО.

Насколько востребована, по вашим наблюдениям, работа «Росстандарта» в области стандартизации сферы разработки и применения ИИ? Как сейчас строится эта работа, есть ли планы по популяризации стандартов в среде разработчиков?

Этот вопрос надо рассматривать через призму деятельности не только непосредственно «Росстандарта», но и его технических комитетов (ТК). Что касается «Росстандарта», то его перспективная программа стандартизации на следующий год будет включать ряд отраслевых стандартов по использованию технологий искусственного интеллекта в промышленности.

Я начинал свою трудовую деятельность в Минпромторге России, в Департаменте технического регулирования, стандартизации и обеспечения единства измерений. Хорошо помню, насколько тогда была чужда тема стандартизации цифровых технологий в деятельности ТК и «Росстандарта». Сейчас произошел резкий скачок в этом направлении. Возможно, этому способствовали вектор на цифровизацию, общая риторика государства и ряд мероприятий нацпроекта «Цифровая экономика».

Относительно деятельности ТК-164. Это наши прямые партнеры, с которыми мы в текущем году выполнили колоссальную работу,

сформировали рабочую группу по использованию технологий ИИ в промышленности. Более 120 участников рабочей группы было сформировано, проведено четыре комплексных заседания. Среди результатов деятельности рабочей группы – предложения из более чем 60 стандартов по внедрению технологий ИИ в промышленности. В связи со значимостью проделанной работы подготовлено предложение о преобразовании рабочей группы в подкомитет.

Насколько актуальна сегодня проблематика, связанная с информационной безопасностью в области ИИ? В чем вам видятся «подводные камни»?

В рамках выставки «Иннопром» мы провели большое интервьюирование промышленности и разработчиков и сформировали целый пул проблемных моментов, которые разбили по уровням.

Первый уровень – бытовой. Это использование технологий ИИ во вред человеку, что нарушает основные принципы применения технологии ИИ и является противоправной деятельностью. Речь идет о мошенничестве, дипфейках, имитации голоса.

Известно ли вам, что более 95% открытых датасетов, которые замечены в сети Интернет, являются «отравленными»? Синтетическими данными, фейковыми данными и пр. Почему вообще встал вопрос, связанный с «отравленностью» датасетов? Потому что возникла проблема: где, кому и как брать большие наборы данных для обучения собственных решений. Допустим, одно из 100 предприятий собирает, систематизирует, размечает данные у себя на производстве и может их переиспользовать. Но хватит ли вам этих данных для обучения ИИ внутри предприятия? Нет, конечно.

Соответственно, все ищут схожие данные, синтетические, с других предприятий, пытаются договориться. Но никто не может проверить их полноту и качественную достоверность. Можно верить только первичным данным, которые сейчас собирают с помощью технологии IoT с датчиков. Не говоря уже о данных,

которые содержатся в учетных системах предприятий, – любой системный администратор может эти данные изменить. А неточность данных – это неточность в работе системы поддержки принятия решений, математической модели и т. д. Поэтому вопрос верифицированности, безопасности данных стоит крайне остро.

Еще в 2023 г. нашему учреждению ставилась задача по формированию валидированного, проверенного набора данных и ML-моделей, которые будут доступны для промышленности. И мы эту задачу в текущем году выполнили. Да, их немного. Но это именно те данные и модели, которые могут быть использованы, так как проверены нами чуть ли не в ручном формате.

Какие тенденции в области развития самих нейросетей вы бы выделили особо? Каков основной вектор развития? Можно ли утверждать, что именно большие языковые модели определяют ближайшее будущее развитие ИИ?

Да, IQ генеративной модели, самой развитой и популярной в мире, приблизился к среднему уровню IQ человека. Но в моем понимании тренд и тенденции должны быть связаны не с ней. Нам необходимо сфокусироваться на встраивании технологий ИИ как вспомогательных подсистем в каждый уже существующий тип ПО.

Следует отметить, что сейчас более важным становится не то, куда внедрять, а то, какие технологии ИИ являются более востребованными в мире. Рассмотрим данную проблему на примере двух стран – Российской Федерации и Объединенных Арабских Эмиратов.

В ОАЭ мы были с бизнес-миссией в октябре текущего года. Мы проводили ряд мероприятий с арабской стороной, посетили выставку, в итоге определили главные направления развития ИИ в ОАЭ, которые, как оказалось, совпадают с нашими. Самое востребованное технологическое направление – компьютерное зрение (не считая генеративный ИИ, очевидно, оно самое популярное). Компьютерное зрение может использоваться



во всех технологических направлениях: SmartCity, логистика, управление трафиком, ЖКХ, анализ дорог, анализ состояния города, видеоаналитика бытового уровня и т. д.

Следующие направление – различные рекомендательные системы, системы поддержки решений. В частности, очень востребованной во всем мире является система поддержки врачебных решений.

Как вы оцениваете положение с развитием аппаратных решений в России? Выдерживают ли наши решения конкуренцию, насколько широко их применяют на практике?

Потребность в отечественной импортозамещенной электронной компонентной базе, в нейроморфных

и тензорных процессорах отражена в рамках корректировки Национальной стратегии развития искусственного интеллекта, которую внес Минпромторг в 2023 – начале 2024 г. На уровне Указа президента определен основной вектор развития, включая конкретные показатели (1 экзафлопс совокупных отечественных вычислительных мощностей к 2030 г.).

Если говорить о создании отечественных сопроцессоров, которые чаще всего используются в связке с зарубежными технологиями от Nvidia, AMD и т. д., отмечу двух крупных игроков, с кем мы довольно плотно взаимодействуем. Это компания «ХайТэк» с их вычислителями и НТЦ «Модуль» с чипами для ИИ. Да, пока им далеко до зарубежных

аналогов, но, возможно, в ближайшие пять-шесть лет отставание будет ликвидировано.

Решения значительной части участников рынка сводятся к использованию ИИ-сервисов от ведущих разработчиков или к работе с соответствующими СПО-библиотеками. Насколько перспективна такая модель применительно к промышленности?

Не люблю слово «экосистема», но, к сожалению, оно здесь подходит. Экосистема – это очень распространенный инструмент, когда разработчик создает продукты, данные внутри продуктов обмениваются, получается ряд сервисов с использованием ИИ. Работает все это

в облаке. Но есть проблема, связанная с тем, что промышленность предпочитает работать со своими данными в закрытом контуре. Это не только размещение на локальных серверах самого предприятия, но и обработка в закрытом безопасном контуре, ведь огромное количество промышленных предприятий в настоящее время являются предприятиями ОПК.

Также не забываем, что многие предприятия относятся к объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ), которые просто не могут себе позволить рисков утечки данных. Поэтому сервисная модель предоставления ПО возможна только там, где требуется сложная, дорогая вычислительная инфраструктура. Тогда сервисы доступны к использованию. В остальных случаях предприятия выбирают решения под собственные задачи и существующие у них возможности.

Давайте более подробно остановимся на инфраструктуре, необходимой для решения реальных ИИ-задач в интересах промышленности. Как с ней обстоят дела?

Для решения промышленных задач требуется вычислительный кластер. А это видеокарты отдельной серии, цена которых начинается от полумиллиона. Чтобы это работало, необходимы серверный процессор, оперативная память, чтобы загрузить туда данные и обучить ИИ, система хранения данных. Таким образом, базовый сервер под ИИ для задач промышленности может стоить от 2 млн руб. Это для того, чтобы в течение двух-трех лет у вас были мощности для решения своих задач.

Если говорим о необходимости разработки и поддержки In-house-решений, то обязательно встает вопрос о скорости их работы. Поэтому чаще всего используют вычислительные мощности ЦОД, в частности, от МТС, «Мегафона», Selectel и др. Существуют различные требования к работе таких ЦОД с промышленностью: обязательный криптоканал, передача сертифицированных решений, которые могут работать в этом ЦОД, и т. д.

У нас функционирует свой центр коллективного пользования. Это 128 видеокарт Nvidia V100, производительностью 16 петафлопс по методике тестирования FP16. Сегодня все наши мощности загружены, и на них стоит очередь. Базовые задачи, которые обрабатываются в центрах коллективного пользования, имеют под собой срок реализации. Мы взяли квартал, потому что понимаем, что не можем продолжать предоставлять мощности только одной организации. Сейчас в очереди на рассмотрение порядка 25 заявок. В настоящее время мы с Минпромторгом ведем работу по модернизации и масштабированию наших вычислительных мощностей.

Дефицит мощностей есть и на рынке в целом. Именно поэтому мероприятия в рамках стратегии по искусственному интеллекту нацелены на стимулирование разработки отечественных решений для применения технологий ИИ, программно-аппаратных комплексов и ЭКБ. Это должно снять дефицит предложения по мощностям.

Каков сегодня уровень развития ИИ-технологий в сферах, где они получили наиболее широкое распространение?

На мой взгляд, мы незначительно отстаем от передовых стран. Все разработчики – и наши, и зарубежные – идут плюс-минус по одному сценарию. Создается, например, какая-то open-source-база решений, а дальше специалисты создают продукты под конкретные рынки, под конкретные задачи. Например, генеративный искусственный интеллект – «Яндекс.GPT» – не сильно уступает ChatGPT, который является общепринятым лидером, потому что и там, и там фундаментально все основано на одних научных трудах.

Стоит отметить, что ряд наших решений очень популярны в мире. Например, системы распознавания видеоаналитики востребованы на рынках Объединенных Арабских Эмиратов, Китая и др.

В нашем учреждении разработаны и используются четыре методики оценки решений с применением ИИ. Мы проверяем наличие в решении

технологий, связанных с искусственным интеллектом, затем технологический стек внутри ПО – насколько оно использует open-source, какая там база. Не продают ли вам просто open-source с фронтом? К сожалению, большой процент именно таких решений сейчас представлены на рынке и за очень дорого продаются. Далее проверяем конкурентоспособность решений. Наконец, оцениваем их экспортный потенциал для поддержки, по линии цифровых атташе. На базе нашего учреждения сформирован проектный офис службы цифрового атташе. Соответственно, мы и проверяем те решения, которые можно отправлять на экспорт.

Переходя к аспектам применения нейросетей в «тяжелых» корпоративных системах, что можно сказать о системах управления предприятием и связанных с ними бизнес-процессах? Каков потенциал у ИИ-инструментария в этой области?

Современные тренды, реалии и потребности рынка диктуют свои условия, в том числе по использованию в ERP-системах технологии искусственного интеллекта. Есть программируемые роботы, которые собирают соответствующую информацию, есть человек, который настраивает их работу. И есть большой массив первичной, необработанной информации, которую необходимо проанализировать, сформировать подход и в дальнейшем на основании этих данных формировать внутренние рекомендательные системы, системы поддержки принятия решений. Сейчас, насколько мне известно, у «1С» есть такая подсистема, но о результатах и опыте ее использования мы информацию не собирали. В целом, технологии ИИ для ERP не имеют ключевого трансформационного эффекта.

Другое дело BI. Любая аналитика, если рассматривать даже самые продвинутые BI-платформы с графовой аналитикой, – это способ нахождения скрытых связей и корреляций между данными, которые обычный человек не всегда способен заметить. Например, обслуживание и ремонт. У вас огромное

количество различных данных, которые содержатся в информационных системах: вибрация, шум и т. д. Вы не всегда можете заметить корреляцию этих характеристик с техническим состоянием станка, оборудования. Аналитика (с применением ИИ) показывает ту самую точку, которую вы в упор не видели.

Еще одной перспективной областью применения ИИ представляется сфера проектирования. Что в этой области сейчас происходит?

Проектирование, моделирование и вычисления действительно являются одними из наиболее перспективных направлений для применения искусственного интеллекта, особенно в рамках

разработки отечественных систем автоматизированного проектирования для микроэлектроники (САПР). В нашей стране активно работают над созданием собственных решений, включая методы машинного обучения. Например, в рамках проекта «Обсидиан», который занимается проектированием цифровых сверхбольших интегральных схем (СБИС) с использованием открытого кода, Фонд перспективных исследований поставил задачу создать «умную» САПР для СБИС. Предполагается, что новые методы увеличат эффективность разработки по сравнению с традиционным подходом OpenLane. Важно отметить, что применяемые технологии могут улучшить параметры СБИС на 10–20%. В настоящее время Минпромторг

России предоставляет государственную поддержку в виде прямых НИОКР для разработки отдельных инструментов САПР для проектирования сверхбольших интегральных схем (СБИС).

Какие еще области применения ИИ характерны для производства?

Сразу хочу подчеркнуть, что с учетом потребности в тяжелом промышленном ПО, различных цифровых платформах необходима кооперация между промышленными предприятиями при разработке унифицированных решений, которые могут быть использованы в рамках отрасли.

Такая же потребность существует и при внедрении ИИ в платформы



управления жизненным циклом продукции (PLM). Огромное количество факторов, влияющих на производство продукции, ее эксплуатацию и обслуживание, являются уникальными. Использование технологий ИИ на каждом из этапов помогает их оптимизировать. Так, при проектировании ИИ позволяет использовать оптимальные схемы и материалы. Подбор и описание всего процесса происходят с помощью генеративного искусственного интеллекта. На этапе эксплуатации осуществляется сбор эксплуатационных данных. Есть возможность поменять что-то уже сейчас, что по плану должно выйти из строя через месяц,

используют одно технологическое оборудование. Только когда датасет сформирован из информации не одного станка, а десяти, точность будет на должном уровне. Регуляторика позволит собирать эти данные оператору платформы промышленных данных, разрабатывать соответствующие нейросети, формировать эталонные наборы данных и распространять их между участниками оборота промышленных данных. Чем больше участников, тем точнее данные. И что еще важнее: когда это регулирование будет принято, Минпромторг получит инструмент сбора первичной информации о техническом состоянии промышленности.

методикам. Мы всегда предлагаем перечень компаний, из которых промышленность сама может выбрать подходящего партнера.

В сфере цифровой трансформации мы реализуем ряд проектов совместно с Минстроем России, Главгосэкспертизой, Минздравом, Минобороны, что позволяет нам выходить за рамки промышленности. Например, с Главгосэкспертизой мы сделали MVP по созданию собственной генеративной модели в закрытом контуре.

В области образования совместно с МФТИ организуем дополнительное профессиональное обучение для сотрудников Минпромторга России, обучая их работе с технологиями ИИ. Мы одни из первых в Минпромторге, кто занимается повышением компетенций государственных гражданских служащих.

Мы располагаем центром коллективного пользования, о котором говорили выше, с вычислительной машиной и возможностью предоставления ее мощностей по разным направлениям.

Наконец, мы занимаемся экспертизой, аналитикой, консалтингом и разработкой собственных нейронных сетей, рекомендательных систем, генеративного искусственного интеллекта. Но это не публичные продукты, они не предназначены для продажи.

Как развиваются ваши связи и совместные проекты с отдельными отраслями промышленности?

В этом году мы провели большое турне по отраслям промышленности. Начали с радиоэлектроники, потом посетили ряд предприятий химической промышленности, металлургии, машиностроения, отрасль гражданских беспилотников. Сейчас на очереди робототехника.

В конце интервью несколько слов о планах в сфере медицинского ИИ. В начале следующего года будет готова единая цифровая платформа медтехники по сбору информации о производителях медтехники, комплектующих и т. д. Платформа патоморфологии – это система обмена снимками, информацией о раковых опухолях, их разметкой. Сюда же относятся три наши нейросети по онкозаболеваниям толстой кишки, молочной железы и легкого. ■

Ключевое направление нашей деятельности – работа с промышленностью и ИТ-компаниями.

два, три. Это позволит сэкономить время и сократить простои. Наконец, при выводе из эксплуатации ИИ дает возможность правильно переиспользовать старые компоненты, утилизировать их и т. д. Здесь ИИ помогает выбрать лучшие сценарии, и подсказывает, как промышленнику более эффективно управлять своей продукцией.

Каковы дальнейшие планы Минпромторга России по регулированию рынка ИИ? Какие задачи ставит Министерство перед промышленностью по освоению ИИ-инструментов и какие требования выдвигает к разработчикам?

Минпромторг начинает формировать регуляторный ландшафт по работе с промышленными данными. В настоящее время нет нормативного обеспечения сбора этой информации, нет обязанности промышленных предприятий передавать, хранить и систематизировать ее. Как нет и ответственности за ее распространение.

Регулирование промышленных данных должно обеспечить сбор агрегированных данных с промышленных предприятий, которые

В текущем году проведена предварительная работа, результаты которой были представлены на «Иннопроме». Мы планируем уже с 2025 г. начать официальный трек. Соответственно, в следующем году будет идти работа по утверждению этой нормативной базы. Как правило, такие нормы вступают в силу отлагательно, горизонт вступления в силу – 2027 г.

В заключение расскажите подробнее о вашем центре и вашей команде – ваши компетенции, текущие проекты и перспективные планы.

Сейчас у нас в штате 80 специалистов, которые занимаются процессами обеспечения деятельности организации, комплексными ИТ-проектами, сопровождением ИТ-проектов, образовательной и нормативно-методологической деятельностью.

Ключевое направление нашей деятельности – работа с промышленностью и ИТ-компаниями: формирование перечня потребностей промышленности в тех или иных решениях, применяющих технологию ИИ; подбор потенциальных партнеров, прошедших апробацию по нашим

Мониторинг на платформе AggreGate

Вебинар, посвященный оптимизации производственных процессов с помощью IoT- и IIoT-решений, а также кейсам применения платформы AggreGate в нефтегазовой отрасли, запомнился тем, что едва ли не большая его часть была отведена вопросам слушателей. Немалая заслуга в этом спикера – ведущего эксперта AggreGate по автоматизации и внедрению IoT-решений в промышленности Дмитрия Моисеева.

Платформа Интернета вещей и цифровизации AggreGate для создания IoT/IIoT-продуктов, сервисов и решений – это программный конструктор, состоящий из большого количества модулей, которые идеально подогнаны один к другому. Каждый из модулей решает определенную задачу: отчетность, визуализация, сбор данных и т. д. И все они имеют одинаковый интерфейс взаимодействия (процедуры настройки, конфигурации не отличаются). Благодаря этому значительно повышается скорость разработки решений на базе платформы AggreGate.

Платформа давно устанавливается по всему миру, инвестиции в разработку новых элементов конструктора продолжают более 20 лет. На базе платформы строится множество готовых решений для вертикальных рынков (IoT- и Edge-аналитика, управление ИТ-инфраструктурой, управление ЦОД, автопарком, автоматизация зданий, удаленный мониторинг и обслуживание, управление инцидентами, оркестровка данных и т. д.). Как заметил Дмитрий Моисеев, количество решений, доступных для создания на платформе, «мы как вендор сами точно не знаем, потому что решения создаются преимущественно партнерами, интеграторами либо заказчиками».

На вебинаре были представлены самые разнообразные кейсы применения AggreGate в одной из интегрированных нефтяных компаний, чтобы подчеркнуть широкие возможности платформы.

Один из кейсов – платформа мониторинга активов департамента розничных продаж компании «Газпром Нефть». На всех АЗС (1,5 тыс.) подключили оборудование, резервуарный парк, данные свели в единую систему, интегрировали примерно 50 различных ИТ-систем заказчика. Цель проекта – снизить незапланированные простои оборудования АЗС. В реальном времени контролируются остатки топлива, прогнозируется объем отпускаемого топлива на каждой АЗС, ведется мониторинг состояния кассового, технологического и энергетического оборудования, сетей передачи данных.

Внедрение системы позволило исключить незапланированные простои. Используемые методы предиктивной аналитики предотвращают возможность заранее предупредить о необходимости обслуживания, произвести замену запчастей или расходных материалов.

Еще один проект – система управления 150 нефтебазами. Платформа унифицирует и обеспечивает выполнение сервисных процессов на этих объектах (прием топлива, контроль его качества, перекачивание, отпуск в бензовозы и т. д.). Проект в стадии тиражирования – из полутора сотен нефтебаз к системе подключено около 30.

На основе этого решения оптимизируется работа оборудования, обеспечиваются максимальная его пропускная способность на всех участках, защита от смещений или неосторожных действий в процессе выполнения технологических

операций. Не менее важная функция системы – автоматизация претензионной работы, связанной с соблюдением регламентов, инструктажа, контролем допуска.

Все документы, например, товарно-транспортные накладные, формируются в автоматическом режиме. Почти исключен ручной ввод данных, соответственно, и ошибки, допускаемые человеком при отпуске топлива. Система автоматически считает баланс. Точность решения такова, что система позволяет автоматически подсчитать объем и определить геометрию резервуаров.

Хорошо зарекомендовала себя платформа и при построении системы управления и мониторинга сетью кофемашин в одной из высоток Газпрома – небоскребе в городе на Неве. В здании огромное количество инженерных систем, оборудованы «умные» офисы, которые управляются дистанционно, настроена очень тонкая их «подгонка» под требования заказчика (регулировка освещения, открытия штор и т. п.). Все это выполняется на базе единой системы.

В ходе вебинара были представлены и другие проекты, отражающие возможности платформы AggreGate. Об интересе к этому решению со стороны профессионального сообщества можно было судить по вопросам, которые «обрушились» на спикера. Примечательно, что авторы некоторых вопросов формулировали свои пожелания, которые разработчики платформы могут взять на заметку для расширения функциональности AggreGate. ■

Роль ИИ в развитии авиакосмической отрасли

С 18 по 22 ноября в стенах Московского авиационного института в рамках XI Международной недели авиакосмических технологий Aerospace Science week прошла серия мероприятий, охватывающая широкий спектр тем – от комплексного развития отрасли БАС до прикладной сверхпроводимости и криогеники в энергосистемах. Каждый день известные отечественные и иностранные ученые и предприниматели погружали аудиторию в мир авиакосмических технологий, обсуждали актуальные вопросы сферы и рассказывали о том, что нас ждет в будущем.

18 ноября прошла первая пленарная сессия, посвященная теме искусственного интеллекта в авиации и космонавтике. В ответственном слове **Михаил Погосян, ректор Московского авиационного института**, рассказал об основных изменениях, происходящих на рынке, и о том, в каких направлениях аэрокосмической отрасли нейросети уже применяются и будут применяться.

По его мнению, большие языковые модели будут играть ключевую роль в определении прогресса. Создание самообучающихся нейросетевых моделей важно не только для конкретных областей авиации и космоса, но и для решения широкого спектра задач, связанных с народным хозяйством, в частности, мониторинга окружающей среды, управления природными ресурсами и др. В качестве примера Михаил привел управление многоспутниковыми группировками, где необходимо, чтобы все спутники работали в координации друг с другом. Такие группировки могут включать более тысячи аппаратов, и управление системой требует сложных алгоритмов и моделей, которые могут обрабатывать большие объемы данных. Для управления подобными сложными системами используются большие языковые модели и самообучающиеся нейросетевые модели. Эти модели могут анализировать данные, предсказывать поведение спутников и оптимизировать их работу.

Спикер также отметил важность вычислительных мощностей, которые необходимы для решения сложных задач, связанных с цифровизацией и использованием передовых технологий в авиации и космонавтике. Московский авиационный институт значительно нарастил свои вычислительные мощности, которые на данный момент составляют более 600 кГц, что позволяет решать основной объем задач, связанных с мультимедийным моделированием, цифровыми моделями и созданием цифровых двойников на ближайšie два-три года

На тему применения искусственного интеллекта в сфере авиации высказался **Арутюн Аветисян, директор Института системного программирования РАН**. По его мнению, ИИ находит широкое применение в авиации, охватывая различные сферы – от проектирования и разработки до производства, эксплуатации и обслуживания. В процессе проектирования ИИ используется для автоматизации и оптимизации конструкций самолетов, включая математическое и натурное моделирование, виртуальное прототипирование. На этапе производства ИИ внедряется в управление производственными процессами, обеспечивая переход к полностью цифровым процессам и повышая качество конечной продукции. В эксплуатации и обслуживании ИИ играет ключевую роль в мониторинге состояния

техники, создавая электронные базы данных, которые отслеживают состояние оборудования и предоставляют рекомендации по обслуживанию. Кроме того, ИИ используется для прогнозирования и диагностики, что позволяет своевременно выявлять и устранять потенциальные проблемы, повышая надежность и безопасность авиационной техники. Однако спикер обратил внимание, что искусственный интеллект не обладает разумом в человеческом понимании этого слова. Он подчеркнул, что ИИ работает на основе опыта и данных, а не на основе разума или сознания и не может мыслить или принимать решения, как это делает человек, и что его действия основаны на предыдущих данных и алгоритмах. В связи с этим ИИ следует рассматривать как информационно-коммуникационную технологию, а не как разумную сущность. Следует осознавать ограничения ИИ, особенно в контексте безопасности и доверия к технологиям. Выступающий привел в пример изменение условий на дороге или неожиданные действия людей, из-за которых автопилот на базе искусственного интеллекта не может адекватно принимать решения.

Все выступающие сошлись во мнении, что искусственный интеллект играет ключевую роль в будущем авиакосмической отрасли. В частности, **Сергей Коротков, генеральный конструктор и заместитель генерального**

директора ПАО «ОАК», подчеркнул, что развитие ИИ открывает новые горизонты для отрасли. Он выделил несколько ключевых трендов, которые будут определять направление развития авиакосмической промышленности в ближайшие годы:

- разработка информационно-интеллектуальных технологий для улучшения, синтеза, комплексирования, автоматического обнаружения и распознавания объектов с помощью бортовых систем искусственного зрения;
- разработка методов и путей решения задач на основе современных технологий, а также создание интеллектуального программного и алгоритмического обеспечения;
- разработка вспомогательных технологий для создания и внедрения бортовых систем АСУ ТП, включая программно-аппаратные комплексы для обучения и переподготовки глубоких нейронных сетей, имитационные средства для моделирования, прототипирования, тестирования и поддержки бортовых ИИ систем;
- создание суперкомпьютерных вычислительных средств и инструментария для разработки и отладки бортовых интеллектуальных систем;
- разработка отечественной аппаратной платформы для реализации алгоритмов искусственного



интеллекта в реальном времени на летательных аппаратах (нейропроцессоры, вычислительные модули, специальные процессоры);

- разработка технологий авиационной кибербезопасности на основе технологий ИИ для предотвращения киберугроз.

На мероприятии также присутствовали иностранные спикеры, в том числе **Yan Xiaojun, директор института энергетики и двигателестроения Пекинского университета авиации и космонавтики, и Shi Duoqi, заведующий кафедрой авиационных двигателей Пекинского**

университета авиации и космонавтики. Иностранные специалисты рассказали об успехах, которых им удалось добиться за последнее время. В ходе презентации были представлены два типа роботов, функционирующих на основе электромагнитного привода, – летающий и ползающий. Летающий робот визуально напоминает обычную муху, с размахом крыльев всего 3,5 см. Он обеспечивает подъемную силу, достаточную для вертикального полета. Ползающий робот также оснащен электромагнитным двигателем. Размеры робота 2,1 x 3,1 см, вес – 1,76 г. Запас хода робота составляет 10 минут, дальность действия – 10 м. Благодаря своим компактным размерам робот может быть использован в таких сферах, как поиск людей под завалами после ЧС и дефектоскопия, например, в газотурбинных двигателях самолетов.

Данное мероприятие еще раз продемонстрировало интеграцию искусственного интеллекта в различные сферы нашей жизни, подчеркнув значимость технологических инноваций в развитии многих областей. Взаимодействие международных и отечественных экспертов, а также использование передовых технологий открывают новые горизонты для достижения значительных успехов в авиакосмической отрасли. ■



В контуре промышленной цифровизации

В цикле вебинаров ГК «Цифра» рассказала об экосистеме цифровых решений, повышающих эффективность производственных предприятий. Использование комплекса «Диспетчер» позволяет повысить загрузку оборудования, контролировать показатели качества, сроки и себестоимость изготовления продукции, а также увеличить период безотказной работы производственных активов.

«Диспетчер» – это набор связанных программно-аппаратных средств для мониторинга IIoT-данных, оперативного цехового планирования, управления, диспетчерирования ТООР, предиктивного анализа технического состояния оборудования.

Открывая вебинар, посвященный инструментам повышения эффективности дискретного производства, руководитель департамента технических решений для дискретной промышленности ГК «Цифра» Владимир Широкопад заострил внимание на основных целях цифровизации производства. Среди ключевых – достижение максимально возможной производительности, выполнение производственных планов в срок, поддержка заданного уровня качества продукции, снижение издержек при текущих объемах выпуска.

По мере достижения перечисленных целей предприятия сталкиваются с рядом проблем, которые эксперт распределил на несколько групп. В рамках мониторинга данных у сотрудников планового отдела отсутствует понимание потребности в производственных ресурсах, трудно обосновать объем закупок станков и оборудования. В ходе оперативного планирования и управления возникают сложности с обеспечением производства материалами и средствами технологического оснащения, срываются сроки выполнения особо ответственных и специализированных заказов. Наряду с этим снижается уровень технической готовности

оборудования из-за больших сроков заказа и поставки комплектующих. В целом отсутствие единого цифрового ландшафта снижает скорость работы.

По словам эксперта, почти все проблемы возникают, в частности, от недостаточной оцифровки данных, производство напоминает собой «черный ящик», множество процессов скрыты от глаз руководства, например, из-за нехватки и неактуальности объективных данных.

Подойти к решению названных проблем предлагается с помощью комплекса инструментов «Диспетчер» от ГК «Цифра». Эта связанная цифровая экосистема бизнес-приложений, решений и технологий, которые помогают производству на различных уровнях доставлять реальные данные от оборудования и обеспечивать обратную связь от персонала, синхронизировать смежные бизнес-процессы и обмен данными между модулями, доступными прямо «из коробки».

Одно из преимуществ «Диспетчера» – возможность адаптации решения к условиям без внесения изменений в ядро системы (встроены элементы конфигурации). Для любого ИТ-ландшафта предусмотрены коннекторы. К слову, «Цифра» предлагает воспользоваться возможностями отраслевого центра IIoT-компетенций, который аккумулирует опыт, накопленный в рамках внедрений, и собирает экспертизу. Предусмотрена возможность совместного написания программ

по цифровизации для целого предприятия.

Большие возможности комплекс «Диспетчер» предоставляет, в частности, для перехода от ручного сбора данных и субъективной их интерпретации к автоматизированному контролю IIoT-данных непосредственно в цехе. На данном этапе цифровизации рекомендуется воспользоваться продуктом «Диспетчер MDC», отвечающим за мониторинг производственного оборудования и персонала. Этот инструмент оперативно подключается и собирает данные о работе всех производственных объектов (оборудования, рабочих мест операторов, контроллеров, сервисных служб и т. д.). В системе настроены опции оповещения персонала, руководства, составления аналитических отчетов.

Инструмент «Диспетчер MDC» собирает данные с любого типа оборудования. При этом большая часть данных снимается автоматически без участия производственного персонала.

ГК «Цифра» разработала беспроводной комплект мониторинга Zyfra IoT-05, состоящий из регистратора и IoT-устройства сбора данных. Комплект используется для мониторинга работы технологического оборудования (например, подсчета наработок), для которого не требуется получение большого количества сигналов. Данные от регистраторов по беспроводной сети передаются на регистратор-хаб, функционирующий в режиме координатора сети и подключенный

по интерфейсу USB. Протокол IEEE 802.15.4 позволяет работать в чистом диапазоне частот 868 МГц. К такому комплекту можно подключить до 128 единиц производственного оборудования.

Однако автоматически можно собрать далеко не все данные. Например, датчики не сообщают, что на оборудование не пришла заготовка, не подготовили оснастку или инструмент. В таких случаях выручает цифровое рабочее место оператора, организованное для персонала в цехе. Для этого компания предоставляет собственные планшеты или цифровые киоски – защищенные устройства, адаптированные для работы в агрессивной среде (влаго- и пылезащитные, ударопрочные).

Посредством такого устройства оператор сообщит в аналитический центр, почему простаивает оборудование, и вызовет сервисную службу. На этом полноценном рабочем месте можно вывести инструкцию, чертеж, эскиз и т. д. Веб-интерфейс устройства оператора может быть развернут на любом мобильном телефоне, компьютере, работающих под ОС Linux.

Для оперативного анализа и предоставления собранных данных в системе предусмотрены интерактивные аналитические панели. В базовую поставку («коробочное» решение) входит преднастроенная аналитика, учитывающая экспертизу внедрений, накопленный опыт. В «коробке» поставляется и несложный конструктор, в котором дорабатывать и создавать новые дашборды сможет администратор системы – представитель предприятия. Вся аналитика сосредоточена в одном окне, откуда при необходимости ее можно выгружать.

На вебинаре были приведены примеры внедрения базового модуля «Диспетчер MDC». В частности, предприятие «Пермские моторы» (входит в контур «ОДК») внедрило систему мониторинга на более чем 200 единицах высоконагруженного производственного оборудования. После наладки этого инструмента удалось отследить нарушения



режимов работы при выполнении программ для станков с ЧПУ. Более того, специалисты обнаружили вмешательство в написание текста управляющей программы (когда и кем они были выполнены).

В ходе внедрения решения была обеспечена интеграция с локальной системой оперативного управления сменно-суточными заданиями, что повысило ритмичность производства. Посредством интеграции с веб-интерфейсом была настроена опция фиксирования брака. Подтвержденные веб-камерой факты отклонений от нормы через систему передаются в отдел технического контроля.

В результате реализации проекта предприятие быстро получает аналитические материалы (в течение одной минуты вместо 72 часов). Коэффициент загрузки оборудования увеличился более чем на 20%. Кроме того, сократилось количество аварийных остановок оборудования за счет своевременного контроля за его обслуживанием.

Еще одному продукту комплекса – «Диспетчер ТОиР» – был посвящен вебинар, на котором эксперт рассказал о практике его внедрения на предприятиях дискретного типа, функциональности решения и продемонстрировал, как можно автоматизировать процессы обслуживания и ремонта оборудования.

Руководитель направления развития систем управления обслуживанием и ремонтами производственного оборудования ГК «Цифра»

Александр Фокин обратил внимание слушателей на модульную структуру комплекса «Диспетчер». Это позволяет поэтапно внедрять соответствующие инструменты, необходимые для решения производственных задач.

Среди типовых проблем в области управления ТОиР специалисты отмечают трудности, связанные с персоналом, методологией, данными, бизнес-процессами и стратегией. Оптимизация обработки данных дает возможность повысить эффективность управления процессами ТОиР. Основная цель ТОиР – обеспечение бесперебойной работы производства. Для ее достижения необходимо поддерживать соответствующий уровень доступности оборудования, сохранять его функциональные характеристики, сокращать затраты на обеспечение процессов жизненного цикла оборудования.

В «Диспетчер ТОиР» реализован базовый набор бизнес-процессов ремонта и обслуживания оборудования (управление НСИ, контроль состояния объектов, планирование ТОиР и выполнение соответствующих мероприятий). В рамках процесса контроля состояния объектов ГК «Цифра» развивает инструменты диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования. В рамках выполнения этих процессов обеспечивается сквозное управление материально-техническими ресурсами и персоналом. ■

МАЙНЕКС:

Роботизация и ИИ как ключевые драйверы развития промышленности

В начале декабря прошла зимняя встреча Горного клуба МАЙНЕКС «Аверс и реверс искусственного интеллекта в горной и металлургической отраслях», на которой эксперты поделились перспективами и ограничениями в сфере роботизации промышленности, а также рассказали об инструментах искусственного интеллекта для прикладных задач промышленности.

Одним из ключевых спикеров мероприятия стал Дмитрий Сиземов, технический директор компании «Цифра Роботикс» Группы компаний «Цифра». В своей презентации он поделился опытом и перспективами в сфере систем карьерной роботизации.

Согласно прогнозам эксперта, в ближайшие десять лет роботизация заменит более 60% труда, связанного с эксплуатацией техники, а функции диспетчеров и операторов трансформируются

в контрольные. На данный момент в мире внедрено около 2100 карьерных роботов, причем наиболее значительную долю рынка занимают западные производители. Тем не менее, на рынке ЕАЭС представлена карьерная техника компании БелАЗ, и количество техники продолжит расти, несмотря на появление новых игроков, таких как китайские компании. Прогнозируется, что к 2034 г. количество карьерной техники на рынке ЕАЭС увеличится на 80%.

Мировая статистика показывает, что внедрение роботизации снижает расходы на горюче-смазочные материалы в среднем на 7–10%, повышает коэффициент использования оборудования на 14–23%, а прирост производительности достигает 34–40%. Дмитрий Сиземов также отметил, что роботизация увеличивает срок службы карьерной техники до 15%. «За счет спланированности и плавности операционных движений роботов само шасси и конструктивы претерпевают



меньше экстремальных нагрузок, что продлевает их срок службы», – пояснил эксперт.

Он привел пример успешного проекта, реализованного совместно с компанией СУЭК, где проводились пилотные испытания роботизированных самосвалов. В начале 2020 г. благодаря роботизации удалось перевыполнить сменную норму производительности примерно на 20%. Расход топлива составил 13,2%, а рост скорости движения ночью – около 7%, что свидетельствует об успешности проекта.

Несмотря на значительные достижения в отрасли, она сталкивается с типичной для всей промышленности проблемой – нехваткой квалифицированного персонала. На это обратил внимание Андрей Зотов, начальник департамента инноваций компании «Евраз». Он считает, что роботизация позволит сократить дефицит кадров: «Перед нами стоит цель – до 2035 г. увеличить производительность труда в два раза при сохранении объемов. Место роботизации в этом весьма существенное». Он также подчеркнул, что процесс будет непростым в силу исторических особенностей развития отрасли: «Целая индустрия была построена на базе роботов. В частности, в Китае автомобильная отрасль и вся японская экономика базируются на роботах. К сожалению, металлургия и горное дело не построены на роботах изначально. Здесь роботизация не является базовой технологией. Поэтому нам придется внедрять роботов точечно в отдельные процессы, которые необходимо улучшить».

О нововведениях в горнодобывающей отрасли рассказал Александр Апришкин, главный маркшейдер рудника «Северный». Он поделился опытом внедрения шведской системы навигации Total Station Navigation (TSN) на Кольском ГМК, что стало значительным шагом вперед в процессе проходки горных выработок. Эта система позволяет проходчикам координировать машины без необходимости повешивания

висков, делая процесс более безопасным и автоматизированным. Время на координацию сокращается с 30 минут (при использовании классической системы) до 5–10 минут, и теперь эту работу может выполнять один человек вместо двух.

TSN обеспечивает высокую точность навигации, достигающую 2 см благодаря привязке тахеометра к опорным пунктам, что позволяет более точно проходить горные выработки. Ранее навигация выполнялась методом «проверки забоя», который имел ряд существенных недостатков, таких как небезопасная разметка в «груди» забоя, превышение сечений горных выработок и потенциальный обрыв направленных висков. На данный момент навигация осуществляется с помощью системы TSN, которая позволяет настраивать призмы по заданным маркшейдерским точкам в горной выработке, отображать процесс позиционирования в автоматическом режиме и загружать электронный паспорт.

Сама система бурения также стала автоматизированной. Сначала происходит закладка анкеров для маркшейдерского опорного обоснования. Далее создаются оси тоннеля в Underground Manager (программное обеспечение для управления процессами бурения в проектах горной разработки и тоннельных выработках). После этого происходит выгрузка электронного паспорта оси тоннеля на USB-накопитель или посредством беспроводной сети Wi-Fi через RRA (клиент дистанционного доступа к буровому станку). По окончании смены на бортовом компьютере СБУ формируется отчет об обуренных шпурах.

Кроме того, по информации от представителя компании, внедрение системы TSN значительно сократило брак – 50% до 5–10%, а затраты на укрепление минимизированы благодаря почти идеальной выработке. В условиях санкций компания активно сотрудничает с китайскими поставщиками в вопросах поставки

оборудования для поддержания работы системы.

Также ведется работа над мониторингом состояния горной техники и внедрением новых датчиков, что дополнительно повышает эффективность и безопасность процессов в горной промышленности. В целом, внедрение системы TSN стало важным шагом к повышению безопасности, точности и эффективности работ в горной отрасли.

На мероприятии поднималась актуальная в последнее время тема ИИ. Евгений Бурнаев, директор Центра Сколтех, и его заместитель Максим Мироненко рассказали о применении прикладного ИИ для промышленных задач и отраслей экономики.

Один из успешных проектов Центра – система мониторинга технологических процессов DATASKAI, которая дает возможность предсказывать инциденты на производственных линиях, таких как трубопрокатное производство. Это помогает предотвратить аварии и снизить затраты. Система может быть адаптирована для различных технологических процессов благодаря встроенному инструменту Model Builder, который позволяет технологам быстро создавать новые модели. Важным направлением является и видеоаналитика, разработанная для контроля процессов укладки слоев при построении корпусов судов, что обеспечивает высокую точность и качество выполнения работ. Эти решения могут быть адаптированы для других отраслей, например, строительства и инфраструктуры.

Форум в очередной раз продемонстрировал, что наши промышленные предприятия способны преодолевать вызовы, связанные с ограничениями со стороны западных вендоров, и продолжать свое развитие. В этом контексте особую роль играют наши образовательные учреждения, такие как Сколтех, которые не только готовят высококвалифицированных специалистов, но и создают инновационные технологии, востребованные на рынке. ■

«Безопасность и охрана труда 2024»: новые горизонты и решения

В Красногорске прошла 28-я Международная специализированная выставка-форум «Безопасность и охрана труда 2024», собравшая ведущих специалистов и руководителей из России и зарубежья. Мероприятие стало площадкой для обсуждения актуальных вопросов охраны труда и безопасности на производстве, а также представило инновационные решения в области средств индивидуальной защиты. Участники смогли ознакомиться с коллективными экспозициями, посетить шоу-мероприятия и принять участие в деловых переговорах.

Владимир Котов, президент Ассоциации «СИЗ», отметил важность создания безопасных условий труда с учетом роста экономики: «БИОТ уже давно вышел за рамки отрасли средств индивидуальной защиты и стал эффективной масштабной площадкой для обмена идеями, изучения передового опыта, дружеского и делового общения, поиска технологичных способов достижения нулевого травматизма на производстве и в повседневной жизнедеятельности человека, для продвижения культуры безопасности. В условиях неуклонного промышленного роста в России и острого дефицита рабочих рук создание и обеспечение безопасных и комфортных условий труда становятся приоритетной задачей для любого работодателя. Сохранение квалифицированных кадров и устойчивая потребность в привлечении новых работников диктуют повестку дня для всей экономики страны. На этом фоне рынок СИЗ продолжает расти и развиваться. Происходят масштабные процессы импортозамещения, с Востока приходят новые сильные игроки». Эксперт добавил: «Наша главная миссия – сбережение жизни и здоровья работающего человека».

В рамках форума состоялась панельная дискуссия на тему «Цифровизация процессов по охране труда: современные предпосылки и опыт ведущих компаний»,

где участники обсудили ключевые возможности и сложности повышения эффективности управления охраной труда и производственной безопасностью через автоматизацию процессов. В ходе обсуждения были рассмотрены законодательные предпосылки автоматизации управления охраной труда, государственные сервисы и их опыт применения, а также возможности автоматизации в данной области. Участники поделились практическими кейсами внедрения автоматизации на предприятиях России и проанализировали основные преимущества и сложности, возникающие при внедрении автоматизации процессов охраны труда.

Модератором выступил Виталий Федин, партнер Группы SRG бизнеса «Социальная устойчивость предприятий», член генерального совета «Деловой России». Эксперт поделился своими мыслями о будущем охраны труда в контексте цифровой трансформации: «У охраны труда есть уникальная информация, и это возможность быть лидером цифровой трансформации для всех процессов компании, ну или как минимум ее полноправным участником». Федин уверен, что в ближайшее время крупные компании начнут формировать комплексы электронных социально-трудовых паспортов работников, в которых будет агрегирована вся достоверная информация о каждом

сотруднике, касающаяся его деятельности в компании.

Виталий Федин также отметил наличие различных инструментов, таких как психодиагностические, мотивирующие и развивающие персонал: «Погружение охраны труда в реальные производственные процессы и трудовые операции приведет к изменению роли инспектора на роль методолога и управленца, активного участника цифровой трансформации».

Алексей Писарев, директор департамента охраны труда ПАО «Ростелеком», поделился мнением о важности автоматизации в сфере охраны труда. Эксперт отметил, что «только те процессы, которые можно привести к единой форме и разбить на понятные шаги, могут быть успешно переданы системе для автоматического выполнения».

Максим Фролов, исполняющий обязанности руководителя бизнеса «Социальная устойчивость предприятий», Группа SRG, поделился опытом компании в этой сфере: «Мы повышаем эффективность бизнеса клиентов через инструменты развития культуры безопасности труда, сохранения здоровья работников и интеграции безопасности труда в производственные процессы».

Эксперт акцентировал внимание на важности достаточности и качества исходных данных: «Качественные исходные данные



являются ключевым элементом успешной работы любой системы». В этом контексте Максим рассказал о типах данных, которые обрабатываются в системе ORIS, включая охрану труда, HR и кадровые процессы, а также производственные процессы.

«Данные не существуют изолированно, они взаимосвязаны между собой и увязываются с организационной структурой предприятия, что позволяет комплексно анализировать деятельность компании», – подчеркнул эксперт. Особенности системы ORIS заключаются в том, что она не просто хранит данные, а отслеживает изменения в них: «Система сохраняет цифровой след, фиксируя каждое изменение данных, что обеспечивает прозрачность и точность аналитики».

Говоря о трансформации бизнес-процессов с помощью ORIS, докладчик выделил несколько ключевых направлений: идентификация рабочих зон и управление доступом, оценка психологического профиля и развитие навыков, автоматизация процессов. «Система ORIS значительно

расширяет возможности управления процессами охраны труда и кадровыми процессами благодаря структурированию данных и интеллектуальным связям», – отметил спикер.

Максим Фролов также подчеркнул, что использование системы ORIS способствует повышению операционной эффективности: «Мы улучшаем жизнь людей, сокращая сроки на сбор исходной информации и обеспечивая электронное подписание документов». Система помогает заботиться о сотрудниках, улучшая коммуникации и обратную связь.

Преимущества системы ORIS включают повышение прозрачности процессов: «Система делает процессы прозрачными за счет единого подхода к метрикам и отчетности. Это позволяет легко отслеживать прогресс и принимать обоснованные решения на основе данных». Усиление контроля и распределение ответственности среди пользователей также являются важными аспектами: «Каждый сотрудник понимает свою роль и обязанности, что минимизирует ошибки и несоответствия».

Лариса Черемисина, руководитель отдела по охране труда ПАО «Мегафон», поделилась результатами внедрения автоматизации в области охраны труда. В компании была создана эффективная система управления охраной труда, что позволило избавиться от рутинного труда, не влияющего на безопасность. Благодаря автоматизации назначения мероприятий и оформления документов персонал смог высвободить время для более важных задач, связанных с безопасностью.

Докладчик отметила, что автоматизация охватывает как мероприятия, так и документы, включая контроль сроков исполнения назначенных мероприятий. В результате была создана система цифровых архивов, что значительно упростило доступ к необходимой информации.

Кроме того, Лариса Черемисина рассказала о перспективах дальнейшего развития. В планах – подписание всех документов по охране труда с использованием электронной подписи и внедрение электронного документооборота. Также предусмотрены повышение качества и доступности цифровых решений, интеграция с ресурсами государственных органов и поставщиков услуг для автоматизированного взаимодействия и обмена документами.

28-я Международная специализированная выставка-форум «Безопасность и охрана труда 2024» продемонстрировала значимость и актуальность вопросов охраны труда в условиях динамично развивающейся экономики. Участие экспертов и представителей отрасли в обсуждении современных подходов к безопасности на производстве, включая цифровизацию и автоматизацию процессов, подчеркивает стремление к созданию безопасной рабочей среды. Как отметил Владимир Котов, обеспечение комфортных условий труда является приоритетной задачей для работодателей, что, в свою очередь, способствует сохранению квалифицированных кадров и привлечению новых специалистов. ■

Киберзащита в фокусе: итоги форума SOC FORUM 2024

В рамках недели кибербезопасности «SOC FORUM 2024» прошла серия мероприятий, охватывающих широкий спектр тем – от деловых форматов до арт-проектов. В этом году форум, отмечая свое десятилетие, сместил фокус с традиционных Security Operations Center на комплексную кибербезопасность, исследуя возможности и вызовы в этой важной области. Каждый день участники могли выбрать из множества мероприятий на различных площадках, погружаясь в актуальные вопросы и инновации в сфере киберзащиты

6 ноября прошла первая пленарная сессия, посвященная теме информационной безопасности как фундаменту цифрового общества и бизнеса. Модератором сессии выступил Игорь Ляпунов, генеральный директор ГК «Солар», который открыл дискуссию, ссылаясь на данные исследования консалтингового агентства McKinsey. Эксперт подчеркнул, что кибербезопасность занимает позицию в топ-10 быстро развивающихся отраслей, формирующих глобальную экономику, с прогнозом роста рынка до 1,2 трлн долл. к 2040 г.

Докладчик отметил, что основными драйверами роста являются атаки хакеров, развитие генеративного искусственного интеллекта, действия государств в отставании своих геополитических

интересов и военные конфликты. В этих условиях доверие граждан к цифровым инструментам государства становится важной задачей, требующей серьезного переосмысления роли информационной безопасности.

Игорь Ляпунов также представил результаты исследования, проведенного российскими телекомпаниями, в котором выяснялось отношение абонентов к вопросам информационной безопасности. Как показало исследование, более половины абонентов выражают беспокойство по поводу защиты своей информации и не доверяют информационным технологиям.

Докладчик подчеркнул, что это порождает серьезные противоречия. Современное общество является крайне

цифровизированным – от повседневной жизни до источников информации. Бизнес выбрал цифровизацию как ключевой путь для роста и преодоления экономических трудностей, а государственные структуры начали цифровизировать управление и взаимодействие с гражданами. Тем не менее, сами граждане не доверяют цифровым инструментам.

Максут Шадаев, глава Минцифры России, подчеркнул, что Россия всегда отличалась высокими темпами внедрения технологий. Министр подчеркнул: «Граждане всегда жаждали новых цифровых сервисов и активно их используют. Цена этого – риски развития цифровой экономики. Отрасль кибербезопасности – наша надежда. К российским технологиям защиты



высокий интерес в мире. По моему мнению, они могут стать продуктом номер один в сфере экспорта технологий. Но не может не расстраивать, что крупные инциденты зачастую происходят не из-за отсутствия решений, а из-за игнорирования элементарных правил».

Министр привел результаты недавнего опроса пользователей Госуслуг: «Мы опросили больше 60 тыс. человек – какие барьеры и риски они видят для дальнейшего развития цифровой экономики. На первом месте – (60%), по мнению пользователей – риски в сфере кибермошенничества, безопасности и сохранности своих персональных данных. Около 10% пользователей отметили риск прекращения доступности привычных сервисов, что также вызывает у граждан беспокойство. На третьем месте – 7% – необходимость увеличения скорости мобильного интернета».

Три ключевых аспекта в обеспечении кибербезопасности назвал Михаил Осеевский, президент Ростелекома: «Первое – импортозамещение; наши решения должны быть на российской программной базе. Второе – необходим круглосуточный мониторинг в SOC для быстрого реагирования: нельзя построить высокий забор и не контролировать, кто пытается его перелезть. Третье – управление доступом сотрудников и подрядчиков, особенно в крупных инфраструктурах».

Станислав Кузнецов, заместитель председателя правления Сбера, поделился интересной статистикой, которая отмечает важные аспекты информационной безопасности. По его оценке, около 90% взрослого населения располагают данными, доступными в открытом доступе. Вопреки распространенным представлениям, лишь 2% утечек информации происходит из кредитных организаций; основными источниками утечек являются интернет-магазины и медицинские учреждения. Второй заметный тренд – резкий рост случаев социальной инженерии. «На пике мы зафиксировали

беспрецедентные 20 млн телефонных звонков в сутки, в то время как в среднем этот показатель составляет 6-7 млн», – сообщил Станислав. Потери граждан в результате таких действий могут достигнуть 250 млрд руб., а общий ущерб для экономики может приблизиться к триллиону рублей».

Вторая пленарная сессия была посвящена теме государства и бизнеса, совместной стратегии обеспечения безопасности.

Референт Совета Безопасности РФ Алексей Петров акцентировал внимание на том, что «сегодня ни одна организация не может считать себя вне поля зрения киберпреступников». По его словам, «каждый может стать целью», так как хакеры не только наносят ущерб непосредственно объектам атак, но и создают значительные социально-экономические последствия для государства. «Критические зоны риска обусловлены увеличением взаимосвязанности информационных систем и выборочной реализацией мер по информационной безопасности», – добавил спикер. Эксперт предложил ввести единый правовой режим для всех систем безопасности, а также улучшить механизмы контроля за соблюдением требований.

Александр Шойтов, замглавы Минцифры России, обсудил подготовку итогов нацпроекта «Цифровая экономика» и переход к новому проекту «Экономика данных». Спикер подчеркнул, что «человеческий фактор остается одним из главных рисков информационной безопасности» и добавил, что к 2030 г. необходимо разработать новый подход, где технологии искусственного интеллекта помогут снизить влияние этого фактора.

О безопасности объектов КИИ в отраслях промышленности рассказал заместитель министра промышленности и торговли РФ Василий Шпак. Он представил результаты мониторинга объектов с 2022 г. и сообщил, что специалисты центра по информационной безопасности проверили более 2 тыс. субъектов критической инфраструктуры, и в 70% случаев

были выявлены нарушения. Спикер добавил, что «безопасность объектов критической инфраструктуры сегодня напрямую зависит от технологического суверенитета нашей страны».

Заместитель директора Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Виталий Лютиков сообщил, что в настоящее время активно идет сертификация российских решений. Ожидается, что до конца года на рынок выйдут три новых сертифицированных продукта. Кроме того, ведомство проводит аттестацию компаний, которая включает проверку практического применения методик и требований ФСТЭК, а также оценку технических знаний специалистов в области сертификации.

«Банковская отрасль по праву является передовой в вопросах ИБ по уровню зрелости и реагирования на угрозы», – отметил модератор Владимир Бенгин, директор по продуктовому развитию ГК «Солар».

Вадим Уваров, директор департамента информационной безопасности Банка России, рассказал, что на повестке дня – борьба с мошенничеством и хищением средств у граждан. Недавно вступившие в силу федеральные законы позволили внедрить эффективные меры по борьбе с «дропами» и повысить скорость расследования инцидентов. Банк России стремится доносить до участников рынка информацию о доступных решениях для противодействия угрозам. «Наши ключевые векторы – внедрение в финансовых организациях прикладного российского ПО, средств защиты информации и доверенных программно-аппаратных комплексов», – заключил эксперт.

Форум стал площадкой для обсуждения кибербезопасности и необходимости серьезного подхода к угрозам. Участники говорили о доверии граждан к цифровым инструментам и защите данных. Рынок кибербезопасности растет, и выявленные риски показывают, что это важная тема для бизнеса и государства. ■

Российская платформа для проектирования СВЧ-электроники

В Санкт-Петербурге прошел семинар «Выбор радиоизмерительного оборудования в современных условиях», организованный поставщиком оборудования и решений для радиоэлектронной промышленности компанией «РШ Тех». С презентацией универсальной САЕ-платформы САПР «ГАММА» выступили представители компании «ГАММА Тех». В тестовом режиме они продемонстрировали функциональность решения. Чем интересен продукт класса САЕ для производителей радиоустройств?

Комплексное решение САПР «ГАММА» для автоматизированного проектирования СВЧ-электроники предназначено для широкого спектра задач: от моделирования отдельных компонентов до проектирования сложных радиоэлектронных систем. Компания позиционирует этот продукт для автоматизации инженерных расчетов как современную альтернативу решению ANSYS HFSS, отметил коммерческий директор «ГАММА Тех» **Андрей Знаменский**.

Флагманский продукт САПР «ГАММА» подходит для моделирования СВЧ-электроники, антенн и антенных решеток для систем радиолокации и беспроводной связи, планирования сетей, а также для расчета эффективной площади рассеяния крупных проводящих объектов.

Наряду с удобным пользовательским интерфейсом САПР сочетает в себе мощный трехмерный редактор, набор математических моделей (решателей) и разнообразные инструменты для анализа результатов (постпроцессор). Возможности решения были продемонстрированы на примерах электромагнитного моделирования планарных и волноводных полосно-пропускающих фильтров, антенных решеток и расчета эффективной поверхности рассеяния самолета.

Режимы и методы

К основным режимам продукта относятся трехмерное электромагнитное моделирование,

анализатор радиочастотных цепей и трассировка лучей.

Основным методом трехмерного электромагнитного моделирования в САПР «ГАММА» является метод конечных элементов. Возможности для большей части инженерных задач оцениваются экспертами на уровне коммерческих аналогов, в частности, уже упоминавшегося зарубежного продукта. Собственный генератор сеток поддерживает активное перестроение сетки с последующей адаптацией. САПР подходит для выполнения распределенных расчетов, параллельных вычислений и удаленного расчета на кластере.

Еще один реализованный в САПР метод – конечных разностей – позволяет при наличии видеоускорителя за адекватное время посчитать большую задачу, например, зеркальную антенну размером в несколько десятков длин волн, – в пределах десятков минут.

Анализ результатов и расчеты

Не менее широкие возможности предлагаются для опции анализа результатов. В решение встроен мощный постпроцессор, который позволяет создавать различные графики, диаграммы направленности. Благодаря этому у специалистов есть возможность анализировать сетевые параметры в виде таблиц или графиков (например, диаграммы Смита), а также визуализировать ближнее поле в виде поверхностных

токов, поля на сечении и объемное поле.

Преимущества модуля расчета параметров антенн, включенного в САПР, в том, что пользователю не составит труда посмотреть углубленные параметры антенн, развязку антенн для систем MIMO, получить усиление антенны (КСВ), КПД, полную излучаемую мощность, а также построить трехмерную и двумерную диаграмму направленности. Для антенных решеток предусмотрена опция построения диаграммы излучения с контролем положения луча в реальном времени и инструментами анализа формирования луча.

Примечательно также, что САПР «ГАММА» поддерживает не только точные, но и приближенные методы расчета. К ним относится метод расчета многолучевого распространения радиосигнала между передающей и приемной антеннами в реальных условиях как внутри, так и вне помещений. При этом учитываются такие параметры, как отражения, поглощения, дифракции электромагнитных волн. А это, в свою очередь, позволяет рассчитывать принимаемую мощность, отношение сигнал/шум и пропускную способность. Расчет многолучевого распространения радиосигнала необходим для проектирования систем Wi-Fi, Bluetooth, LTE и 5G.

Приближенные методы расчета – гибридные методы геометрической и физической оптики – подходят для анализа

эффективной площади рассеяния объектов больших размеров. По словам экспертов, построение расчетной сетки для таких объектов бессмысленно, так как нерационально используются вычислительные ресурсы.

Обратная связь

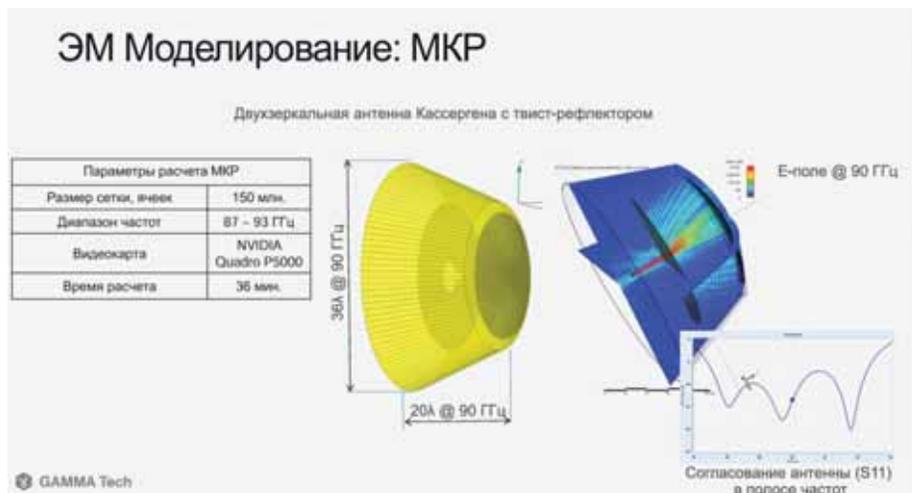
В настоящее время САПР «ГАММА» тестируют специалисты более чем ста профильных предприятий, разрабатывающих радиоэлектронную продукцию. Пользователи отмечают удобство интерфейса, высокую точность расчетов, возможность быстрой адаптации при переходе с зарубежных аналогов, а также хорошую техническую поддержку.

Представители ФГБОУ СевГУ утверждают, что точность моделирования сопоставима с рядом зарубежных коммерческих программ и хорошо согласуется с данными измерений. Специалисты «РСТ-Ивент» оценили САПР «ГАММА» как готовый рабочий инструмент для решения прикладных задач проектирования антенных устройств. Понятный интерфейс позволяет без обращения к инструкции пользователя работать в программе.

Проектировщики из НПП «Исток» им. Шокина на практике убедились в том, что при правильно подобранных настройках расхождение расчетов в сравнении с экспериментом не превышает долей процента. И это один из важнейших аргументов в пользу выбора такого решения, так как можно свести к минимуму количество дорогостоящих натурных испытаний, а значит, оптимизировать затраты на разработку изделия.

Дорожная карта развития

Участников семинара заинтересовали перспективы развития продукта. Согласно дорожной карте в следующем году на базе САПР «ГАММА» появится возможность работать с анизотропными



и частотно-зависимыми материалами, волновыми портами произвольного сечения (выполнять расчет нескольких мод), портами Флоке.

В планах компании также доработка решения для реализации опции учета покрытий и диэлектриков при расчете эффективной площади рассеяния с применением метода физической оптики. Модуль синтеза антенных решеток на основе единичного элемента – еще одна анонсированная новинка.

Что касается среднесрочной перспективы, то примерно к 2027 г. в САПР «ГАММА» будут реализованы гибридные методы, опция расчета установленных антенн, междисциплинарный анализ (нагрев, термонапряжения), а также 2,5D-моделирование планарных схем (в частности, печатных плат).

Потенциал сотрудничества

Участие представителей «ГАММА Тех» в семинаре, организованном компанией «РШ Тех», производителем оборудования и решений для радиоэлектронной промышленности, неслучайно. После ухода зарубежных игроков с российского рынка ее ландшафт трансформировался, образуются новые партнерские связи. По словам директора департамента технологического развития компании «РШ Тех» Кирилла Румянцева,

взаимодействие с «ГАММА Тех» было неизбежно.

Классические заказчики контрольно-измерительного оборудования – радиоинженеры, занятые разработкой и производством радиоустройств широкого спектра применения. Технологическое развитие таких устройств невозможно без использования систем автоматизированного проектирования, моделирования параметров, испытания опытных образцов. Специалисты «РШ Тех» заинтересовались продуктом «ГАММА Тех», поскольку это полностью российская разработка.

Объединение усилий двух компаний поможет диверсифицировать бизнес-возможности разработчика, производителя и поставщика решений, сократить время вывода продуктов на рынок. При этом в выигрыше окажутся в первую очередь потенциальные заказчики.

В ходе демонстрации САПР «ГАММА» участники мероприятия ознакомились с опциями электродинамического моделирования СВЧ-устройств, линейного анализа электрических цепей, оптимизации планарных и объемных компонентов. Повышенный интерес вызвали практические аспекты проектирования антенн и антенных решеток, печатных плат, аналоговых СВЧ-фильтров, элементов волноводной техники и других радиоэлектронных устройств. ■

Цифровая революция в металлургии:

как технологии меняют отрасль

В Москве состоялся Международный металлургический саммит «Цифровизация», собравший более 160 представителей ведущих горно-металлургических компаний. Это специализированное мероприятие стало площадкой для ИТ-профессионалов, стремящихся к внедрению цифровых технологий в горнодобывающую промышленность и металлургию. Участники обсуждали актуальные тренды и инновации, направленные на трансформацию отрасли на глобальном уровне.

На мероприятии прошел Стратегический конгресс «От автоматизации к цифровой экосистеме», открытый управляющим группы компаний «ЭНСО» Антоном Мицыком. Модератором выступил Александр Новиков из УК «Уральская сталь». Эксперты обсудили внедрение цифровых технологий, импортозамещение в горно-металлургическом секторе и проблемы цифровизации. Основные темы включали промежуточные результаты цифровизации, снижение влияния человеческого фактора в управлении, приживаемость решений и барьеры импортозамещения АСУТП в российской промышленности.

Екатерина Белинская, бизнес-партнер и руководитель цифровой трансформации производственного блока ПАО «Алроса», поделилась мыслями о «слепых» зонах цифровой трансформации производственных процессов горнодобывающего предприятия.

Современная промышленная индустрия находится на этапе внедрения компонентов «Индустрии 4.0», которые представляют собой комбинацию физических процессов, таких как роботизированные руки, и компьютерных алгоритмов. Эксперт подчеркнула преимущества четвертой промышленной революции, среди которых увеличение производительности труда, улучшение безопасности работников за счет сокращения рабочих мест в опасных условиях, повышение конкурентоспособности и создание принципиально новых продуктов.

«Цифровая трансформация – это кардинальное изменение парадигмы ведения бизнеса, – пояснила Екатерина. – Мы говорим о трансформированном предприятии, где кадровые, маркетинговые и финансовые процессы и само производство функционируют по-другому. Это своего рода точка сингулярности, переходя через которую бизнес начинает действовать совершенно иначе».

Однако в процессе цифровизации существуют и «слепые» зоны – неконтролируемые процессы или их отсутствие, которые могут привести к серьезным производственным, финансовым и юридическим рискам. Екатерина назвала несколько ключевых аспектов, которые необходимо учитывать для успешной цифровой трансформации:

- знание о том, что такое цифровая трансформация, должно быть распространено на всех уровнях менеджмента;
- понимание эффектов цифровой трансформации необходимо для определения четкой цели, выраженной в измеримых метриках и результатах для бизнеса;
- определение ответственности за бизнес-эффекты и сроки реализации инициатив.

Для успешного преодоления слепых зон Екатерина дала следующие рекомендации:

- локализируйте места трансформации вокруг групп процессов и прозрачно опишите, почему именно эта группа нуждается

в цифровизации и к каким результатам это приведет;

- зафиксируйте метрики для определения результатов;
- определите ответственных за движение, методологию управления изменениями и комбинацию контрольных мероприятий. Выберите систему мотивации для вовлечения сотрудников в процесс изменений.

Таким образом, успешная цифровая трансформация требует не только внедрения новых технологий, но и осознания всех процессов, которые могут повлиять на ее эффективность.

Александр Карус, менеджер проектных продаж компании Benza, поделился практическими кейсами цифровых инноваций в сфере контроля и учета топлива в горнодобывающей промышленности и металлургии.

Система автоматизации включает установку датчиков и контрольных устройств, предлагая различные варианты для оптимизации процессов. Данная система позволяет существенно сократить затраты на персонал, что особенно актуально в условиях кадрового голода, с которым сталкиваются многие предприятия.

По словам Александра, система отличается простотой использования: она позволяет контролировать процессы в любое время и в любом месте. Пользователи могут легко вводить данные и работать с программой без специальных навыков.

Сервис Benzamat предоставляет пользователям возможность получать все необходимые отчеты и вести статистику расхода топлива всего в несколько кликов, независимо от местоположения и времени суток. Программа идентифицирует водителя и транспортное средство, а каждая сделка оформляется электронной квитанцией или счетом, содержащими важные параметры для учета топлива.

Александр привел сравнение работы до и после установки программного обеспечения. До автоматизации предприятия сталкивались с бесконтрольным приемом топлива от поставщиков, учет отпуска топлива велся вручную в журнале, что затрудняло анализ динамики использования. Отсутствовала система контроля выдачи топлива водителям.

После внедрения системы водители получают возможность заправляться по картам с установленными лимитами. Теперь можно создавать точные и информативные отчеты о расходе топлива, загружать их в файл и отправлять бухгалтеру. Кроме того, пользователи могут получить аналитику по полученному и отпущенному топливу за конкретный период и визуализировать данные в диаграммах для удобства восприятия.

Система также предлагает гибкие режимы подачи топлива: с помощью кнопок «Старт/Стоп», через программу оператора или смарт-карты. При необходимости можно ограничить доступ к данным для определенных сотрудников. Важно отметить, что пользователи получают точные данные о количестве и качестве привезенного топлива сразу в программу, а при наличии нескольких резервуаров их можно объединить в сеть для удаленного мониторинга.

Олег Повышев, руководитель Службы по развитию цеховых информационных систем ПАО ТМК, представил программу «Цифровое производство ТМК».

Основным функциональным направлением компании стало совмещение существующих на рынке



решений разных производителей. «Мы выбрали адекватно отражающий технологический стек используемых решений для автоматизации тех или иных производственных процессов», – рассказал выступающий.

Докладчик подчеркнул, что при выборе программной платформы важно сохранять баланс. В частности, эксперт упомянул использование ранее внедренной в компании ERP-системы, которая «прекрасно работает и развивается в рамках этого компетента».

Говоря о цифровой трансформации, Олег отметил, что она реализуется в рамках программы цифрового производства ТМК.

Основой этой программы являются архитектурные решения, которые определяют бизнес-выгоды: «Нам нужна определенная структура используемых автоматизированных систем управления. Надо понимать, как с точки зрения бизнеса они взаимодействуют между собой». Эксперт добавил, что бизнес-архитектура задает каркас, в рамках которого все системы начинают функционировать.

Ключевым моментом выступления стал рассказ о создании цифровых двойников производственных процессов: «Все аспекты производства, вспомогательного и обеспечивающего, должны найти свое отражение в виде цифрового двойника».

Олег Повышев подчеркнул важность аккумулирования данных для централизованного доступа к ним всеми смежными системами автоматизации: «Например, в системе идентификации и прослеживания продукции мы однозначно определяем каждую единицу продукции в потоке и собираем все технологические режимы, в которых она производилась».

В завершение своего выступления Олег отметил: «Цифровая трансформация производства – это фундаментальное переосмысление производственной деятельности для существенно повышения эффективности и качества функционирования производственной системы промышленных предприятий российского дивизиона Группы ТМК». На мероприятии было подписано партнерское соглашение между ООО «Реглаб» и ООО «УльтимаТек», в соответствии с которым компании «УльтимаТек» предоставляются эксклюзивные права на продажу и внедрение решений «Реглаб» в металлургической отрасли.

Международный металлургический саммит «Цифровизация» стал важным событием для горно-металлургической отрасли, подчеркнув актуальность внедрения цифровых технологий. Дискуссии о цифровых экосистемах и импортозамещении открыли новые горизонты для дальнейшего развития. ■

Перспективные проекты молодых ученых на основе LLM

1500 участников собрала Открытая конференция ИСП РАН в московском кластере «Ломоносов» в декабре 2024 г. Ещё 500 человек приняли участие онлайн. Организаторами выступили ИСП РАН, РАН, Национальный технологический центр цифровой криптографии, Академия криптографии РФ, ФПИ, а также международные ассоциации IEEE и IEEE Computer Society. В этом году на конференции были представлены 130 докладов и более 50 выставочных стендов института и компаний-партнёров.

Темой одной из секций стали информационные системы и управление данными, где молодые ученые и предприниматели рассказали о разработанных ими технологиях и проектах на основе больших языковых моделей (LLM).

Проблема достоверности LLM сегодня достаточно актуальна. Свое удивление касательно ответов некоторых отечественных больших языковых моделей на важные вопросы высказывают государственные деятели самого высокого уровня. Марина Полукошко, руководитель лаборатории интеллектуальной аналитики ИЦИИ ИОН, представила бенчмарк социально-политического ландшафта и ценностного анализа – SLAVA. Основная цель этого бенчмарка – оценка больших языковых моделей с точки зрения их способности отвечать на социально и политически значимые вопросы для русскоязычных пользователей.

Общий датасет включает более 14 тыс. вопросов, из которых 2800 выгружены в открытый доступ. Вопросы охватывают четыре области знаний (политология, история, обществознание и география) и делятся на пять категорий: выбор одного или нескольких правильных ответов, указание последовательности, открытый ответ и установление соответствия.

Эксперты оценили провокативность вопросов, затем провели эксперименты по подбору промта и оценке моделей, собрали метрики и получили итоговый рейтинг лидеров.

Вопросы подразумевали как числовые, так и открытые ответы, поэтому был использован ряд метрик. В каждом виде вопроса применялось по три метрики. Числовые метрики включали точность (exact match), подстроку (Contains check) и частичное совпадение (Partial match). Для открытых ответов использовались точность (exact match), F-1 score (F1) и метрики Левенштейна (LR).

Эксперимент проводился на основе 30 LLM, и лидирующие места заняли иностранные модели. В топ-6 моделей, показывающих стабильно высокий результат, вошли следующие модели: claude-3.5-sonnet, mistral-123b, gpt-4o, qwen2:72b-instruct-q4_0, GigaChat_Pro, yandexgpt_pro. Средний балл лидерборда (на 10.12.2024) – 25,08. При этом у 16 LLM показатели ниже среднего. Наиболее сложными для моделей оказались установление соответствия, вопросы с открытым ответом, а также указание последовательности. В качестве основной причины низких оценок моделей в лидерборде эксперты отметили невыполнение инструкции (ответы на английском языке, лишние символы и текст, дублирование/цитирование инструкции) и неверные ответы (до 80% у некоторых LLM).

На схожую тему выступил Алидар Асваров из Дагестанского государственного университета. Вместе со своим коллегой он исследовал возможности LLM для взаимодействия с языками, но разработал не бенчмарк,

а модель для машинного перевода и кодировщик предложений, а также собрал два языковых корпуса: параллельный корпус на 30 тыс. пар предложений и монокорпус на 840 тыс.

Данил Шахирислаов из МФТИ и его коллеги провели исследование по генерации кода с применением больших языковых моделей. Они разработали патч, который использует обратную связь от статического анализатора и компилятора для проверки и исправления сгенерированного кода.

Метод, предложенный Дмитрием, основан на применении перплексии – меры, используемой для оценки эффективности языковых моделей. Он провел эксперимент, в котором сравнил перплексию текстов, сгенерированных чат-ботом, и текстов, написанных экспертами. Результаты показали, что перплексия может быть использована для разделения текстов по их происхождению, но вычисление перплексии является энергозатратным процессом.

Конференция продемонстрировала, что применение больших языковых моделей не ограничивается одной сферой. Молодые ученые представили свои новаторские проекты, многие из которых имеют социально-политическое значение. С уверенностью можно говорить, что с развитием LLM-сфера применения этой технологии будет только расширяться, открывая новые горизонты и возможности для решения сложных задач, оптимизации и автоматизации процессов. ■

Координатор ИИ-науки в России

В начале 2025 г. на базе Фонда «Сколково» (Группа ВЭБ.РФ) будет создано новое подразделение, которое займется выполнением агентских функций Правительства по координации науки в сфере ИИ. Курировать работу будет Министерство экономического развития. В рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» нового нацпроекта «Экономика данных» Министерство экономического развития координирует науку в сфере искусственного интеллекта. Новое подразделение Фонда «Сколково» будет агентом, помогающим Минэкономразвития выполнять правительственные задачи. В их числе координация деятельности существующих и организация отбора новых исследовательских центров в сфере ИИ, разработка программ подготовки ученых и формирование стандартов использования ИИ в научных исследованиях. Площадка, созданная на базе «Сколково», позволит укрепить диалог науки, государства и бизнеса, принесет множество новых идей и даст импульс развитию амбициозных проектов. «Сейчас Россия в пятерке мировых лидеров по количеству генеративных моделей, а важность ИИ для отечественной экономики возрастает с каждым годом. Национальный

проект «Экономика данных» предусматривает рост ВВП на 11 трлн рублей к 2030 году за счет технологий искусственного интеллекта. Значимый вклад в развитие отрасли вносит Фонд «Сколково», который с 2012 года выделил технологии ИИ как одно из приоритетных технологических направлений. Среди участников «Сколково» более 900 компаний разрабатывают и внедряют различные решения с использованием методов ИИ. Часть из них уже получили мировую известность. А с 2021 года Фонд поддержал 25 проектов апробации технологий ИИ в приоритетных отраслях экономики на сумму 1,4 млрд рублей. Внедрение инновационных разработок позволяет повысить эффективность бизнеса, оптимизировать процессы, упростить работу персонала», – рассказал Сергей Перов, председатель правления Фонда «Сколково». Большинство проектов в области ИИ связано с медициной и информационной безопасностью. Резиденты «Сколково» также активно разрабатывают решения для отраслей с высоким потенциалом использования технологий искусственного интеллекта – промышленности, строительства, логистики, сельского хозяйства, авиации и других.

С прицелом на экспорт

В России планируют провести дополнительную ревизию проектов по замещению ПО. Соответствующее поручение дал вице-премьер – глава аппарата правительства Дмитрий Григоренко. По его мнению, важно не только импортозаместить решения, но и создать продукты, обладающие высоким экспортным потенциалом. Вице-премьер провел совещание с индустриальными центрами компетенций (ИЦК), на площадках которых реализуются проекты по замещению зарубежного ПО в ключевых отраслях экономики. «Проекты направлены на замещение зарубежного ПО отечественными решениями. Но важно не просто заместить продукты, а сделать так, чтобы все эти отечественные разработки можно было массово внедрять и тиражировать. В том числе речь об экспортном потенциале. Акцент делаем на разработке тиражируемых решений как в отдельных отраслях, так и в межотраслевом контексте», – отметил вице-премьер. Отмечается, что у грантовых проектов уже есть первые результаты. Так, успешно реализованы три решения, среди которых – проект по доработке платформы проектирования месторождений по заказу АО «Росгео». Отечественный софт позволяет более чем в 2,5 раза повысить операционную эффективность геологоразведки. На сегодняшний день импортозамещенное решение купили 34 российские

и четыре зарубежные компании. В Правительстве отметили, что ход реализации большинства проектов идет в установленные сроки согласно календарным планам. На период 2025–2026 гг. запланирована сдача еще 26 грантовых проектов в сфере программного обеспечения (ПО). Однако несмотря на оптимистичные прогнозы, поручено провести дополнительную оценку рисков по грантам в части сроков и качества исполнения. Грантовое финансирование отечественных вендоров, как и программы льготного кредитования и налогообложения, стали основными мерами поддержки ИТ-отрасли и ИТ-импортозамещения. «Минцифры России с 2022 года поддержало 32 ИТ-проекта на общую сумму более 20 млрд рублей. При этом в России действуют сразу несколько грантовых проектов. Финансирование можно получить в рамках программы РФРИТ. Сумма гранта – от 10 млн до 6 млрд рублей, софинансирование – не менее 50% сметы реализации проекта. Еще один вариант поддержки – грантовая помощь фонда «Сколково». Спрос на финансирование большой, но текущих инструментов достаточно, чтобы обеспечить необходимый уровень поддержки», – считает член комитета Госдумы по информационной политике, информационным технологиям и связи Антон Немкин.

Будущее агроиндустрии: как ИИ меняет сельское хозяйство

В декабре прошла конференция AgroCode Conf Genetics, посвященная решениям и передовому опыту в агрогенетике и агроселекции. В рамках сессии «Искусственный интеллект и агроиндустрия 2050» спикеры и участники обсудили, как ИИ меняет агроиндустрию, в каких направлениях он применяется, и каких результатов удалось добиться на сегодняшний день.

Первым спикером сессии стал **Олег Князьков, заместитель руководителя Центра отраслевой экспертизы АО «Россельхозбанк»**. Он рассказал, что компании удалось оценить потенциал цифровых технологий на ВВП агропромышленного комплекса. Согласно статистике, приведенной экспертом, область растениеводства имеет наибольший потенциал от применения цифровых технологий: «После картографирования поля мы видим свободные участки и понимаем, как обрабатывается поле и какой севооборот у нас есть». Следом идут такие технологии, как БПЛА, «умные» системы мониторинга в животноводстве, автономная сельскохозяйственная техника и «умные» системы управления и обработки больших данных. По имеющимся у эксперта данным, потенциальный

экономический эффект от применения ИИ в сельскохозяйственной сфере по всему миру составляет 19,9 трлн долл. до 2030 г. В РФ в 2023 г. при вложенных 9 млрд руб. эффект от внедрения технологии ИИ составил 18 млрд руб. Следовательно, средний срок окупаемости таких технологических решений – полгода.

Направления развития ИИ в сельском хозяйстве:

- растениеводство: точное земледелие, предиктивная аналитика, анализ данных, системы контроля и учета;
- животноводство: системы мониторинга здоровья животных, системы управления фермой, селекция и генетика, системы управления кормлением.

Потенциальные эффекты от внедрения ИИ:

- автоматическая обработка беспилотным комбайном – сокращение

потерь урожая до 13% и на 25% сроков уборки урожая;

- достоверная информация о качестве обрабатываемых земель и использование нужного количества удобрений – снижение расходов на них на 30%;
- выделение однородных зон в пределах одного поля – повышение продуктивности на 20%;
- технология сменной нормы высева и автоматического отключения сева – повышение урожайности на 12%;
- технология дифференцированного внесения удобрений – экономия до 40% удобрений;
- погодное моделирование и управление рисками – снижение потерь урожая на 25%;
- цифровые системы в животноводстве – сокращение издержек до 40% и увеличение продуктивности животных до 20%.

В связи с активным применением цифровых технологий, в том числе в сельском хозяйстве, меняются подходы к работе. Для того чтобы цифровые решения внедрялись в реальный сектор экономики, необходимы новые профессии, которые подразумевают работу с ИИ. Спикер рассказал о тех профессиях, которые, по его мнению, появятся в ближайшее время в сельскохозяйственной сфере, а также о том, чем такие специалисты будут заниматься:

- агрокибернетик – внедрение новых технологий, информатизация и автоматизация сельскохозяйственных предприятий;
- специалист по формированию экосистем – разработка



архитектуры производства, консолидация систем искусственного интеллекта, дронов, датчиков, агротехнических служб, работа с цифровыми технологиями, ETG-стандартами;

- биореставратор – оценка ущерба, нанесенного растениям и животным, реабилитация природных экосистем;
- рециклинг-технолог – обеспечение безотходного производства, благодаря которому отходы получают вторую жизнь.

Петр Елизаров, руководитель отдела R&D ООО «Селектек», рассказал о фенотипических методах, где можно найти применение ИИ. Одна из ключевых проблем в селекции – подбор оптимальных родительских пар. Основной алгоритм для подбора пар – комбинационная способность. У этого метода есть ряд недостатков. Метод геномной селекции может многократно ускорить этот процесс, но его внедрение требует большого количества времени. Эксперт представил автоматизированную систему выбора родительских пар, основанную на анализе фенотипических данных многолетних полевых наблюдений по заданному селекционером критерию. Данная технология позволяет выделять ключевые признаки, влияющие на продуктивность потомства, используя методы машинного обучения. Кроме того, для оптимального выбора родительских пар используются методы линейного программирования и генетических алгоритмов (PuLP для Python).

Разработка методов кластеризации генотипов растений для выявления их адаптивных свойств в различных агроклиматических зонах с целью повышения устойчивости и продуктивности включает в себя применение методов кластеризации для сред и генотипов, анализ вариабельности признаков генотипов в каждой зоне, выделение групп генотипов с аналогичным поведением в конкретных условиях, выявление наиболее типичных генотипов для каждой группы,

описание адаптивных особенностей выделенных кластеров, а также создание модели, способной прогнозировать поведение генотипов в неизученных зонах на основе выявленных закономерностей.

Достаточно сложной проблемой в селекции является анализ коллекции. Зачастую для того чтобы произвести хорошее потомство, необходимо отобрать наиболее отдаленные родительские формы, которые дадут максимальный гетерозисный эффект. Проблема оценки такого «расстояния» сводится к тому, что нужно прогнетьпировать всю коллекцию. Ускорению селекции способствует разработанная компанией система анализа генетического разнообразия коллекции генотипов для выявления ключевых паттернов и прогнозирования эффекта гетерозиса в процессе селекции. С ее помощью можно применять методы кластеризации для разделения коллекции на группы с учетом генетических признаков, определять ключевые генотипы-репрезентанты в каждом кластере, анализировать результаты скрещивания между генотипами из различных кластеров и строить модели для прогнозирования гетерозиса на основе генетических и фенотипических данных, проверять точность модели с использованием исторических данных.

Заключительной и наиболее важной разработкой Петр Елизаров считает предобученную систему с машинным зрением и ИИ, использующей агродроны для автоматического фенотипирования растений на основе обширных датасетов из открытых источников и фотографий, предоставленных селекционерам: «Особенность этой системы заключается в том, что мы с помощью известных алгоритмов и методик хотим готовить универсальные датасеты для различных технологий в ИИ». Система позволяет проводить агрегацию изображений растений из открытых источников и дополнять данные фотографиями,

предоставленными селекционерами с аннотацией изображений метками фенотипических признаков, производить предварительную обработку изображений для улучшения качества, аугментировать данные (повороты, изменение освещенности, масштабирование) для увеличения объема обучающей выборки, использовать сверточные нейронные сети (CNN) для анализа изображений и выявления фенотипических признаков, обучать модели на размеченных изображениях с учетом различных углов съемки и условий освещения.

«Конечно, никто не свайпает влево-вправо, ни коровы, ни быки», – сказал **Максим Измесьев, продакт-менеджер АПК R-style Softlab**. Тем не менее, именно так модератор сессии представил приложение АПК для селекции крупного рогатого скота (КРС) GenMatch. Это решение по подбору подходящего партнера для скрещивания КРС. Селекционеры могут выбрать показатели, которые их интересуют, и получить рекомендации по поиску партнеров для скрещивания животных.

Принцип работы:

- импорт данных вручную или интеграция с приложениями управления стадом;
- анализ и валидация данных;
- учет паспортов животных и влияния генетики;
- выбор необходимых параметров (мясо/молоко);
- подбор оптимальных пар и сортировка;
- прогнозирование результатов потомства;
- описание решения и рекомендации.

Конференция продемонстрировала стремительную интеграцию цифровых технологий в сферу сельского хозяйства. Все участники отметили, что одной из ключевых проблем остается обучение персонала: работники сельскохозяйственной сферы с трудом адаптируются к новым технологиям и искусственному интеллекту. Однако, несмотря на эти трудности, отрасль продолжает развиваться. ■

APS-плечо планировщика

На вебинаре IBS эксперты рассказали, как повысить маржинальность непрерывного производства с помощью цифрового сервиса календарного планирования. Представители компании заострили внимание на секретах управления цепочками поставок и реализации процессов в сфере интегрированного бизнес-планирования. Поводом для мероприятия послужил выпуск первого релиза платформы «Планета. ИБП» с функциональностью продвинутого производственного планирования.

Группы процессов в сфере управления цепочками поставок подразделяются по уровню и горизонту планирования. Наверху процессы, которые относятся к стратегическому уровню на горизонте от двух до десяти лет (детализация планов ограничивается кварталами). На этом уровне определяются финансовое планирование и дизайн цепочки поставок.

На тактическом уровне горизонт планирования составляет 12–18 месяцев, причем ежемесячно на уровне продуктовых категорий (групп SKU). Речь идет о планировании продаж и операций, цепи поставок.

Следующий – операционный – уровень планирования с горизонтом менее полугода. В данном случае формируются максимально детальные планы – по неделям, дням, охватывающие прогнозирование продаж, управление и оптимизацию промо, организацию производственного расписания. Данный блок процессов автоматизируется на базе систем класса APS (Advanced Planning & Scheduling).

О технологиях производственного планирования рассказал эксперт по планированию производства компании IBS Андрей Кузьмищев. В настоящее время колоссальный дефицит производственных мощностей испытывают более половины промышленных предприятий в России. В то же время на большинстве рынков дефицит товарного предложения,

что отражается в том числе на уровне инфляции. Поэтому задача любой производственной компании сегодня – максимизировать доходность с единицы производственной мощности.

Один из способов добиться результата – повысить качество производственного планирования. Сейчас эта задача в большинстве российских компаний решается, как и 100 лет назад, – с помощью доски или ее электронного варианта в Excel. В мире ситуация раза в три лучше: технологии продвинутого планирования и графирования быстро развиваются (рост сегмента систем APS примерно 10% в год).

Закономерный вопрос: почему, в таком случае, предприятия не вырывают внедренные системы ERP с их модулем планирования производства? Как пояснил эксперт, в APS решается ряд задач, которые в ERP не могут быть выполнены. Первая – математическая оптимизация с учетом всех ограничений, вторая – быстрое сценарное моделирование (расчет плана производственной цепочки в ERP занимает значительно больше времени, чем в APS), третья – многофакторность (в APS можно предусмотреть почти все, что учитывают опытные планировщики).

В IBS утверждают, что компания предлагает систему прямого экономического эффекта. При создании решения «Планета. ИБП» разработчики ориентировались на специфику поточных

(процессных) производств, что неслучайно. На рынке достаточно зрелых российских решений для планирования дискретных производств.

Особенность поточных производств – многочисленные связи, высокая вариативность маршрутов, остановить процесс невозможно (в силу его непрерывности). Задача крайне сложная с точки зрения математики. Кроме того, непросто определить размер партии или производственного запуска (10 или 105 единиц?). Такого рода вопросы можно адресовать предлагаемой системе APS, разработчики которой аккумулировали потребности планировщиков в ряде отраслей.

Среди функциональности платформы «Планета. ИБП» эксперт выделил автоматический расчет оперативного плана-графика производства с детализацией до единиц, расчет потребности в сырье и материалах, определение ассортимента в заданных ограничениях и создание сценариев. Вариант поставки решения – on-premise (на мощностях заказчика) в виде сервиса.

Настройка и изменение модели планирования выполняются пользователями без изменения программного кода. По результатам демонстрации решения можно сделать вывод о том, что «Планета» представляет собой экосистему инструментов цифровой трансформации крупного бизнеса на основе low-code-подхода. ■

Регуляторика российского телеком-рынка



Экономика должна быть экономной!
Л. И. Брежнев

Экономика данных



Александр ГОЛЫШКО,
ведущий научный сотрудник АО «НПО
РусБИТех», кандидат технических наук

В верхних сферах

В марте 2024 г. по итогам послания Президента России Федеральному собранию был опубликован перечень поручений. Одно из них – «Разработать национальный проект “Экономика данных и цифровая трансформация государства”, предусмотрев финансирование в 2025–2030 гг. реализации данного национального проекта за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета в размере не менее 700 млрд рублей».

Ответственным за исполнение поручения (в срок до 1 сентября 2024 г.) был назначен председатель Правительства Михаил Мишустин.

Согласно поручению Президента России в «Экономике данных» необходимо предусмотреть мероприятия, которые обеспечат:

- темпы роста инвестиций в отечественные решения в сфере

В июле 2023 г. Президент России сообщил о разработке нового национального проекта «Экономика данных» со сроком реализации до 2030 г. Цель программы – перевести всю экономику, социальную сферу, органы власти на качественно новый уровень управления.

В частности, Президент отмечал необходимость формирования государственной цифровой платформы для отрасли, которая объединила бы всю информацию о логистике, местах размещения, достопримечательностях, услугах гидов, что поможет людям планировать поездки, а бизнесу – расширять свою деятельность и повышать эффективность. В ноябре 2023 г. глава Минцифры России заявил, что основные задачи предыдущего нацпроекта «Цифровая экономика РФ» выполнены. Новая программа «Экономика данных» будет более глобальной и затронет региональное управление и госкомпании.

ИТ в 2025–2030 гг. вдвое выше темпа роста ВВП России;

- формирование к 2030 г. цифровых платформ во всех ключевых отраслях экономики и социальной сферы, а также в области государственного управления;
- поддержку компаний и стартапов, разрабатывающих и производящих оборудование для хранения и обработки данных, а также создающих программное обеспечение;
- увеличение доли предоставляемых массовых социально значимых государственных и муниципальных услуг в электронном виде в проактивном режиме, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, в общем объеме таких услуг;
- увеличение к 2030 г. совокупной мощности отечественных суперкомпьютеров не менее чем в десять раз;
- качественный высокоскоростной доступ к интернету к 2030 г. не менее 97% домохозяйств, в том числе через мобильную и спутниковую связь. Собственно, если нет связи, то и про

какие-либо ИТ, особенно для широких масс, говорить преждевременно.

26 июня 2024 г. глава Правительства РФ Михаил Мишустин провел стратегическую сессию в Координационном центре Правительства, где обсуждался нацпроект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». В частности, он подчеркнул, что Президент поручил подготовить нацпроект по формированию экономики данных до 2030 г., отметив важность перевода экономики, социальной сферы, органов власти на качественно новые принципы работы, а также внедрения управления на основе больших данных, что расширит возможности секторов и позволит запускать удобные и эффективные сервисы для граждан и бизнеса.

Нацпроект будет включать в себя восемь профильных федеральных проектов, в том числе «Инфраструктура доступа к информационно-телекоммуникационной сети Интернет», «Цифровые платформы в отраслях социальной сферы», «Искусственный

интеллект» и др. Основа уже заложена: создана инфраструктура цифровой экономики; развиваются электронные экосистемы и онлайн-платформы; к интернету подключено большинство социально значимых объектов; построены магистральные оптические линии связи от Калининграда до Чукотки; ИТ-компании получают поддержку, в частности, льготы и гранты.

Особое внимание в новом нацпроекте уделено обучению кадров. Глава Правительства отметил востребованность специалистов, способных выпускать передовые программные продукты. Так и будет, хотя дефицит инженеров быстро не восполняется. ИТ-сектор – один из самых быстрорастущих. Ежегодно в нем появляются новые тенденции и технологии, в частности, на базе искусственного интеллекта (ИИ).

Глава Правительства назвал основные направления работы для достижения технологической независимости: подготовка долгосрочных системных решений для модернизации инфраструктуры; обеспечение единой цифровой инфраструктуры в каждом регионе и во всех сферах (здравоохранении, ЖКХ, образовании, энергетике, транспорте); формирование при господдержке надежных решений для обработки и хранения данных, облачных платформ (это должны быть отечественные продукты, способные поддерживать бесперебойную деятельность органов власти, предприятий, операторов связи); усиление мер по укреплению защищенности национальной цифровой и критической инфраструктуры; применение передовых разработок в области квантовых вычислений; внедрение ИИ и электронных платформ в госуправление, чтобы граждане и бизнес пользовались сервисами в комфортном формате, не переживая за сохранность персональных данных.

Новый нацпроект охватит социальное развитие, науку и образование, здравоохранение, транспорт, связь, ИТ-инфраструктуру городов и др. До 2030 г. будет поддержано не менее 1 тыс. ИТ-стартапов,

создано примерно 2 тыс. решений и продуктов, а также подготовлено более 850 тыс. специалистов. На четверть повысится скорость работы госсервисов.

По прогнозам экспертов к 2030 г. объем оборотов экономики данных достигнет 800 млрд руб., а применение технологий ИИ добавит более 11 трлн руб. к ВВП. Темпы роста инвестиций в отечественные решения в сфере ИТ в 2025–2030 гг. ожидаются вдвое выше темпа роста ВВП России.

И на земле

Ну а теперь несколько комментариев о том, с чем, возможно, придется столкнуться в процессе

Одна из характеристик современного предприятия – его цифровая зрелость, которая характеризует уровень проникновения ИТ во все сферы функционирования организации. Цифровая зрелость – это концепция, которая помогает предприятиям оценить существующие цифровые возможности. Однако большая часть предлагаемых методик оценки уровня цифровой зрелости сводится к анализу интенсивности использования ИТ в каждом из направлений – производство, сбыт, маркетинг, управление персоналом и т. д. При этом очевидно, что результаты подобного анализа характеризуют лишь общий уровень автоматизации отдельных функций и процессов

До 2030 г. будет поддержано не менее 1 тыс. ИТ-стартапов, создано примерно 2 тыс. решений и продуктов, а также подготовлено более 850 тыс. специалистов.

реализации нацпроекта или даже после его реализации. Практически все это касается не технической части, а отношений, возникающих вокруг новых возможностей. Например, объявленная несколько лет назад цифровизация должна была упростить бизнес-процессы, снизить уровень бюрократии и сократить количество чиновников. Говорят, впрочем, что не все из заявленного получилось.

Согласно нацпроекту «Экономика данных» к 2030-му году отечественные компании должны перейти на цифровые платформы или программно-аппаратные комплексы (ПАК) во всех ключевых отраслях экономики и социальной сферы, а также в области госуправления. Наиболее изобретательные участники рынка говорят, что если любое ПО работает на компьютере, то это уже ПАК. Очевидно, Правительство уточнит критерии к ИТ-платформам.

организации (а также целевые показатели по каждой функции/процессу), но мало что говорит о ее готовности к цифровой трансформации. Происходит подмена понятий, когда и землю уже вспахали, и удобрения внесли, и мелиорацию провели, и доложили наверх обо всем этом, а вот что сажать (какие новые бизнес-модели реализовывать) и что вырастет, еще не понятно. Тем не менее, уровень цифровой зрелости – это индикатор готовности государства к цифровой трансформации, и здесь, возможно, потребуются инновационные идеи и показатели. Что касается новых бизнес-моделей, то можно найти достаточно примеров.

Кстати, после ухода с рынка зарубежных поставщиков ИТ-решений отечественные компании-заказчики начали развивать собственные дочерние ИТ-компании в точности с известным лозунгом

Ильфа и Петрова про спасение утопающих... Да так, что очень быстро за спиной крупных промышленных, финансовых и иных корпораций в России вырос параллельный ИТ-рынок с выручкой, которая, по данным аналитиков, в 2023 г. перевалила за 1 трлн руб., продемонстрировав годовой рост на 33%.

Столь внушительный прирост связан не только с наращиванием объема бизнеса, чтобы получить правительственные льготы, адресованные представителям ИТ-сегмента. При этом данный рост превышает цели «Экономики данных». Для глобального рынка это уникальная ситуация, потому что в большинстве стран отраслевые компании покупают ИТ-решения у крупных независимых разработчиков. В отсутствие последних наши люди решают проблемы, диверсифицируя бизнес в сторону ИТ.

Защита цифровой инфраструктуры, начиная с критической, одновременно с широким доступом к облачным платформам со всевозможными сервисами – задача комплексная и постоянно усложняемая совершенствованием сетевого фрода с вирусами, мошенниками, фишингом и пр. Базы персональных данных, похоже, давно утекли в другие места, потому что «мутные личности» звонят чуть ли не каждый день (до 2 млн звонков на страну в день) про смену банковских приложений, окончание действия SIM-карт, замену электросчетчиков, получение посылок и т. п. Пора принимать меры, чтобы, как сказано выше, «граждане и бизнес могли пользоваться сервисами в комфортном формате, не переживая за сохранность персональных данных». Но как быть с тем, что уже утекло? Роскомнадзор

для незаконного оборота персональных данных. Наказание варьируется в зависимости от тяжести – от четырех до десяти лет лишения свободы.

Нарушителям не позавидуешь, но их еще надо идентифицировать среди всех, кто манипулирует персональными данными. Как выясняется, в интернете существуют легальные инструменты, которые за смешные деньги могут позволить вам звонить всем активным клиентам ваших конкурентов и построить много эффективных мошеннических схем. Там же, на просторах интернета, можно найти статьи о работе таргетированной рекламы. К примеру, операторы мобильной связи открыто продают маркетинговым агентствам данные о переходах граждан на сайты и сами распределяют прибыль от продажи данных. Оказывается, информация о входе на сайт стоит 50 копеек, а за слив метаданных телефонных звонков нужно доплатить 2 рубля. И это тоже экономика данных.

Кстати, чтобы «пробить» геолокацию, зная номер абонента, не нужно платить ни рубля, проходить модерацию, достаточно иметь логин и пароль к любому кабинету рекламы. И сделать ему один-единственный сброс-звонок для эффективной фильтрации по звонкам. Оплачивается только звонок/смс, а отслеживать геолокацию абонента можно бесплатно.

Данными о заходах на сайты торгуют давно, а маркетинговые агентства, в свою очередь, покупая этот трафик, позволяют позвонить клиенту, правда, без передачи номера. За оплату такого слива дадут ссылку, по которой можно позвонить через шлюз IP-телефонии. Чем не готовый инструмент для мошенников?

Почему это законно? Номер не передается, персональных данных фактически нет. Передается ссылка для звонка или отправляется СМС-сообщение. Геолокация тоже передается «групповая», а не конкретной персоны. Однако при желании отфильтровать одного человека из этой группы, говорят, довольно просто, получая

Одна из характеристик современного предприятия – его цифровая зрелость, которая характеризует уровень проникновения ИТ во все сферы функционирования организации.

Что касается кадров, то представители вузов и телеком-компаний отмечают, что остро не хватает разработчиков C/C++, инженеров-схемотехников, инженеров-конструкторов, инженеров-тестировщиков, инженеров технической поддержки, DevOps-инженеров. Кроме того, приходится заново учить инженеров эксплуатировать российское оборудование, на которое переходит отрасль в связи с импортозамещением. Говорят также, что в отрасли растет оплата труда, однако участники рынка справедливо замечают, что при зарплатах в районе 100 тыс. руб. молодым инженерам подчас выгоднее работать продавцом за 150 тыс. или курьером за 120 тыс.

продолжает фиксировать высокий уровень утечек персональных данных. Как они идентифицируются, чем купируются, кого наказывают и как именно? Возможно, придется создать новые персональные идентификаторы (например, по внешности) и закрыть их от копирования.

Зато до десяти лет тюрьмы можно получить теперь за незаконное использование персональных данных несовершеннолетних – соответствующий закон недавно подписал В.В. Путин. В случае повторного нарушения юрлица будут платить не фиксированный штраф, а от 1 до 3% выручки компании за календарный год. Также введена уголовная ответственность за создание сайтов

много чужой личной информации о поездках, встречах, включая партнеров, любовниц или лиц, не уважающих УК. Возможно, действующие рекламные инструменты необходимо ограничивать. А чтобы понять как, следует также понять, где грань этичного таргетинга. Похоже, эту грань человечество прошло, да и этика с УК стыкуется не всегда. Да и кому нужна та же цифровизация, если она не приносит прибыль?

Интересно, что власти США призвали сограждан пользоваться мессенджерами с шифрованием, на что обратило внимание издание The Verge. Причина подобных обращений связана с недавней атакой на телекоммуникационные системы США.

По мере совершенствования ИТ офисное пространство превращается не только в широко освещенный в прессе цифровой «концлагерь», но и в территорию тотальной слежки. Работодатели хотят знать о сотрудниках и посетителях все, включая их перемещения, количество сообщений и встреч. Для столь всеобъемлющего мониторинга внедряются системы на основе технологий беспроводной связи и датчиков движения. В некоторых странах такой подход может быть незаконным, а вот как будет это считаться у нас, и где будет находиться порог законности?

Следует обратить внимание и на ряд сервисов, появляющихся на Госуслугах, видимо, с целью облегчения получения личной информации, но на самом деле усложняющих жизнь граждан. Вот, к примеру, услуга запрета на сделки с недвижимостью без вашего присутствия. Логичная вещь, должна быть доступна каждому гражданину по умолчанию. Хочешь проводить сделки дистанционно – получи разрешение, электронную цифровую подпись, госключ, но зачем грузить этим всех граждан, косвенно подозревая, что кто-то где-то может без вашего ведома распорядиться вашим имуществом? Неужели это сделано для активного использования Госуслуг, о чем

можно отчитаться как о достижении? Подобный принцип можно применить и к другим сервисам. Например, сделали по умолчанию, чтобы данные о недвижимости мог получать только ее владелец, а не потенциальный вор-домашник. И это правильно.

Использование ИИ открывает «шкатулку с секретами», о которых ранее говорилось лишь в научно-фантастических произведениях. Например, ИИ неплохо пишет программы. По данным CNews и The New York Times, выпускникам курсов по программированию все сложнее найти работу. В частности, в буткемпе (интенсивный курс с полным погружением в новую профессию) Launch Academy в Бостоне процент получивших работу выпускников упал с 90 до 60%. Организации пришлось приостановить работу на неопределенный срок. По оценке экспертов, нынешнее время – худшее за последние 25 лет для того, чтобы начинать строить карьеру в сфере ИТ. Опрошенные изданием эксперты сходятся во мнении, что всему виной ИИ.

Нашим программистам из-за объема стоящих перед ними задач пока расстраиваться рано, а вот в США замена программистов на ИИ ударила и по зарплатам разработчиков. Если в 2020 г. средний прирост их зарплат составил 56% год к году, то теперь о росте уже не говорят.

В 2022 г. ИИ-подразделение Google под названием DeepMind сообщило, что протестировало свою нейросеть AlphaCode на соревнованиях по кодированию. По их словам, она ничуть не уступала «новичкам-программистам с несколькими месяцами или годом обучения». Очевидно, подобные процессы рассматриваются в рамках нового нацпроекта в связи с заложенным развитием ИИ.

Президент компании информационной безопасности InfoWatch Наталья Касперская призвала государство профинансировать разработку российских ИТ-платформ и языков программирования для ИИ, потому что рынок этого не сделает никогда. Практически

весь ИИ в России строится на иностранных платформах. Нужны собственные платформы для ИИ, языки разработки, технологии, которых у нас нет. Кстати, взломанный ИИ – пожалуй, один из самых опасных факторов в полностью цифровом государстве. Еще хуже, когда все ключи от ИИ находятся в чужих руках.

Также Наталья Касперская продолжает утверждать о необходимости децифровизации предприятий для защиты от кибератак. Даже вплоть до съема интернет-датчиков там, где они, может быть, не очень нужны, с переходом на механические системы. Еще летом 2022 г. Касперская отметила, что в условиях проведения специальной военной операции (СВО) России на Украине более правильным решением для государства и госструктур будет заморозить цифровое развитие до тех пор, пока не удастся найти специалистов по информационной безопасности (ИБ). Связано это с возможными ИТ-атаками на промышленные объекты. Одной из мер защиты президент InfoWatch предлагает разделение автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) и корпоративных сегментов.

За рубежом процесс пошел, и вот уже ИИ научился предсказывать преступления до их совершения – в Южной Корее для этого создали систему Dejaview. Нейронная сеть научилась прогнозировать преступления до их совершения по поведению людей, а также по месту наблюдения. В опасных районах система работает в усиленном режиме. Заявленная точность предсказаний – 82,8%. Пошло в Южной Корее, пойдет и везде. Ну а дальше передовая мысль разработчиков может развернуться в любую сторону, например, в определение мошенников, взятчиков, иноагентов или изменников Родины. Вопрос в другом: а как это будет координироваться с законодательством, кто в нем ИИ, на каком основании и с какими правами?

Тем временем на базе цифровой трансформации глобалисты почти открыто готовят человечеству масштабные и серьезные риски, в частности, полную передачу контроля за поведением людей машинным алгоритмам в лице ИИ. Ларри Эллисон, основатель и первый руководитель ИТ-корпорации Oracle, чья фирма давно и плотно работает на госпредприятиях правительства США, не так давно заявил, что ИИ вскоре будет обеспечивать «наилучшее поведение граждан», анонсируя наступление «эры наблюдения» за каждым человеком. И любой американец будет под непрерывным колпаком и оценкой алгоритма. Соблюдать закон теперь якобы станет проще, потому что за этим будут следить не столько ответственные люди, сколько нейросеть. ИИ также будет непрерывно вести видеонаблюдение за сотрудниками силовых структур, даже когда они едят или отдыхают. И за угонщиками будет гоняться не ДПС с мигалками, а беспилотники. Как БПЛА сможет остановить и арестовать преступника без риска его убить или разнести все вокруг – отдельная тема. Но тренды указаны точно.

Один из них – концепция 15-минутного города, или «15-минутная жизнь», где все необходимое для человека находится в радиусе не более чем в 15 минутах ходьбы: поликлиника, школа, магазины, торговые центры, ремонтные мастерские и т. п. Кстати, идея 15-минутного города не нова, ее приписывают урбанисту Карлосу Морено, профессору парижского университета Сорбонна, который впервые написал о ней в 2015 г. Говорят, ключевой фактор развития программы «15-минутная жизнь» – социальная справедливость, позволяющая все большему количеству людей наслаждаться высоким качеством и удобством жизни. Социологи утверждают, что шесть вещей делают горожанина счастливым: достойное проживание, работа в надлежащих условиях, возможность получать продукты, образование и досуг.

Чтобы повысить качество жизни, следует уменьшить радиус доступа к этим функциям, для чего цифровые технологии очень удобны.

С другой стороны, найти работу на другом конце города и добраться до нее полтора часа, возможно, будет запрещено, дабы не мешать тамошним обитателям вкушать прелести своих «15 минут». Собственно, а как иначе сформировать 15-минутный городской кластер, если каждый желающий... Ну вы понимаете. То есть можно работать только внутри своего сектора, чтобы никуда и никогда из него не выходить. Опыт «умных» городов показывает, что вся эта забота чаще всего направлена не столько на улучшение жизни людей (по мнению их самих), сколько на облегчение управления ими в масштабах города. И это тоже можно понять, если продолжается борьба с преступностью, решаются проблемы с мигрантами и пр.

Или как отнестись к путешествиям? Вас и тут неплохо кормят, развлекают, дают прогуляться, посетить сра-центры. Вместо путешествий у вас будет виртуальная вселенная с маской VR. Теоретически никто никому не запрещает свободу перемещения или получение ресурсов. Но при желании это можно увязать с большим количеством бюрократических проволочек либо с жестким нормированием запрошенного ресурса. То есть осуществить свое право вы не сможете. Перемещения, покупки, взаимодействие с инфраструктурой будут осуществляться исключительно через идентификацию личности. Хочешь купить туалетную бумагу? Пожалуйста, личико под камеру. Ах, это вы? Добро пожаловать за услугой. Хотите прогуляться за забор? Никаких проблем – то же правило. Ой, не сработала калитка. Извините. Следующий! Да, можете жаловаться, только освободите проход. Никуда не уйдете, пока не откроют? А вот и полиция. Будьте добры штраф... И обратите внимание, на сколько баллов понизится ваш социальный рейтинг.

Приведенные выше ситуации подводят нас к известной китайской системе социального кредита (Social Credit System – SCS), обкатанной во времена недавней эпидемии и бдящей за каждым шагом граждан вплоть до бросания мусора в дифференцированные баки. К примеру, в КНР публикация в соцсетях, отмеченная правительством как дезинформация, стоит гражданину 50 баллов социального кредита, что приведет к аресту и последующему внесению в черный список. Низкий соцрейтинг автоматически делает китайца неблагонадежным для хорошей работы, интернета на высокой скорости, образования для детей и перемещений по стране на транспорте. Концепцию можно развивать бесконечно.

Рассмотренные тенденции – одна из вполне реальных граней цифровой трансформации общества. Сегодня для нее создаются инструменты. Как, кто и для чего ими воспользуется – большой вопрос, требующий осмысления на государственном уровне.

Но ведь и «15-минутный город» – отнюдь не предел градостроительных мечтаний. Не так давно в Давосе была представлена презентация от Саудовской Аравии с темой «пятиминутного города» (кольцо городских свобод сжимается). Это такое плоское, очень узкое здание, где в пяти минутах все есть. Вы передвигаетесь не столько горизонтально, сколько вертикально. Все, что нужно, можно найти в пятиминутном окружении, а, вернувшись в свою келью, можно в VR-маске продолжать счастливое существование.

Однако не исключено, что после идей пятиминутного города у глобалистов появятся идеи «одноминутного города», где внутреннее пространство здания будет разделено на камеры с решетками, дабы жильцы не только не бродили дальше разрешенного расстояния, но и делали это по расписанию, желательно с сопровождением ИИ.

Но пусть это будет у них, а мы проведем грань, отделив нужное нам. ■

Сетевые технологии на стыке науки и бизнеса

В МГУ имени М.В. Ломоносова состоялась 5-я Международная конференция «Современные сетевые технологии» (MoNeTec-2024). Мероприятие стало ключевым событием для специалистов в области сетевых технологий, искусственного интеллекта и цифровых инноваций. Конференция собрала более 300 участников со всего мира – ученых, представителей бизнеса и исследовательских центров. Гибридный формат MoNeTec-2024 позволил подключиться к обсуждению как очно, так и удаленно, что способствовало широкому обмену знаниями.

Программный комитет в составе ученых из России, Китая, США и Сингапура отобрал для устного представления 23 англоязычных доклада из 84 поданных. Для пленарных выступлений были приглашены авторитетные исследователи из России и Китая.

В рамках конференции прошла сессия стендовых докладов и сессия «Моделирование и анализ трафика гетерогенных каналов». Для студентов и молодых сотрудников была организована школа по работе с сетевыми топологиями в среде VirtualBox.

Всего в рамках MoNeTec-2024 было представлено более полусотни докладов. На прошедших панельных дискуссиях обсуждались такие актуальные темы, как сети 5G и 6G, Интернет вещей, периферийные вычисления и безопасность ИИ.

Большое внимание было приковано, в частности, к выступлению профессора Евгения Тыртышников из ВМК МГУ, посвященному матричным декомпозициям для обработки больших данных. По словам ученого, даже самые мощные компьютеры не могут напрямую работать с астрономически большими данными, поступающими как массив всех элементов. Данные такого масштаба могут быть обработаны, если они имеют приемлемую структуру, отраженную соответствующей моделью представления. В докладе рассматривался простой и эффективный принцип отбора данных, на которых обучается модель.

Директор Центра беспроводных технологий нового поколения и Интернета вещей Сколтеха Алексей Фролов предложил решение для повышения эффективности беспроводных сетей. Современные беспроводные сети разработаны для оптимизации спектральной эффективности для пользователей-людей, которым обычно требуются устойчивые соединения для высокоскоростных приложений, таких как передача файлов и потоковая передача видео. Однако эти сети не подходят для наступающей эпохи машинной коммуникации. Огромное количество устройств, демонстрирующих спорадические шаблоны трафика (состоящие из коротких пакетов), процедуры множественного доступа на основе грантов приводят к значительным задержкам. Для решения этой проблемы была предложена парадигма случайного доступа без источника. Такой подход предполагает, что устройства совместно используют общий кодер, тем самым упрощается процесс приема за счет исключения процедуры идентификации.

Выступление профессора Хай Цзиня из Хуачжунского университета науки и технологий отличалось глубоким анализом распределенных систем и их влияния на процессы цифровой трансформации.

В рамках конференции состоялась встреча ректора МГУ Виктора Садовнического с профессорами Хай Дзинем и Дзяньнан Ху, представителями Пекинского

университета и Университета науки и технологий провинции Ухань. В.А. Садовнический рассказал о традициях и достижениях МГУ, подчеркнув значимость развития научных связей с крупнейшими китайскими университетами. Ректор отметил важность совместных исследований и обмена опытом в области сетевых технологий и искусственного интеллекта, что открывает новые перспективы для академического сотрудничества между университетами России и Китая.

MoNeTec-2024 стала площадкой для научных презентаций, а также катализатором для установления новых партнерств и разработки совместных проектов. Обсуждения охватывали теоретические аспекты и практические решения, что укрепило связи между представителями академического и делового сообщества, инициировало новые исследования и разработки.

Конференция прошла при поддержке Научно-исследовательского центра ELVEES, который выступил основным спонсором мероприятия. Партнерами MoNeTec-2024 стали Объединенный институт ядерных исследований, ФИЦ «Информатика и управление» РАН, «Криптонит», BaseALT и МГУ.

MoNeTec-2024 закрепила значимость сетевых технологий, искусственного интеллекта для современной науки и бизнеса, участники мероприятия нацелены на дальнейшие исследования и сотрудничество. ■

Связь на равных



Алексей МАЛЬЦЕВ,
вице-президент по управлению
комплексными проектами Ростелекома

Проект устранения цифрового неравенства (УЦН) – неотъемлемая часть работ по предоставлению универсальных услуг связи. С помощью универсальных услуг государство решает важную социальную задачу: обеспечение доступности базового пакета телеком-услуг (сегодня это, в первую очередь, интернет-доступ) максимально возможному количеству граждан вне зависимости от места их проживания.

Этапы проекта

В нашей стране с ее обширной территорией, расстояниями и природными особенностями множество удаленных и труднодоступных уголков, где предоставлять телеком-услуги крайне убыточно и технически сложно. Вот до таких территорий государство помогает провести линии связи и обеспечить жителям базовый пакет услуг.

На первом этапе проекта, который начался в 2014 году, в пакет универсальных услуг связи был включен доступ в интернет

В уходящем году исполнилось десять лет проекту устранения цифрового неравенства. Согласно государственному контракту с Минцифры России работы выполняет компания «Ростелеком», технологическую поддержку оказывает оператор Т2. Строящиеся в рамках проекта волоконно-оптические линии связи позволяют обеспечить высокоскоростным доступом в интернет сёла, поселки, деревни, аулы и станицы с населением от 100 до 500 человек. Какой объем работ уже выполнен, и что еще предстоит?

в населенных пунктах, где проживают от 250 до 500 человек. Такие услуги должны были оказываться с использованием точек доступа Wi-Fi, для подключения которых планировалось организовывать преимущественно волоконно-оптические линии связи (ВОЛС).

Десять лет назад Минцифры России заключило с Ростелекомом договор об условиях оказания универсальных услуг связи. В него были включены перечень населенных пунктов, план-график строительства точек доступа и суммы финансового обеспечения из федерального бюджета.

На втором этапе проекта, который стартовал в 2021 году, в перечень универсальных услуг связи вошли услуги мобильной связи, в том числе мобильный интернет, в населенных пунктах с населением от 100 до 500 человек.

Корректировка планов

В ходе реализации проекта основное изменение заключалось в переходе от строительства точек доступа Wi-Fi к базовым станциям мобильной связи, которые поддерживают стандарты второго и четвертого поколений (GSM/LTE). В остальном основные параметры проекта остались неизменными: организация УУС в малых населенных пунктах, требования к услугам и техническим решениям. По мере

выполнения работ уточнялся план-график проекта исходя из фактических размеров финансового обеспечения из федерального бюджета.

Кроме того, на старте проекта сложно было прогнозировать востребованность инфраструктуры для решения других задач, кроме оказания универсальных услуг связи. У государства и участников рынка не было достаточного опыта реализации инфраструктурных проектов в малых и удаленных населенных пунктах.

В ходе проекта стало ясно, что создаваемая инфраструктура может как ускорить решение государственных задач в области телекоммуникаций на федеральном и региональном уровнях, так и помочь другим операторам связи в развитии их бизнеса.

К окончанию первого этапа проекта в 2021 году точки доступа Wi-Fi были организованы в 13 916 населенных пунктах. Для их подключения к интернету построено 122 тыс. км волоконно-оптических линий связи. Все обязательства по договору с Минцифры России компания «Ростелеком» выполнила своевременно и в полном объеме. Начиная с 2021 года, построено около 5 тыс. базовых станций GSM/LTE, а всего до 2030 года мобильная связь должна быть обеспечена в 24 тыс. малых населенных пунктов по всей стране.

Социально-экономический эффект

Специфика универсальных услуг связи – в социально-экономическом эффекте, на который могут рассчитывать жители небольших и удаленных от региональных центров сел, поселков, деревень, аулов и станиц. По мере реализации этого проекта в населенных пунктах появилась возможность пользоваться услугами доступа в интернет, в том числе созданы условия для предоставления технической возможности подключения высокоскоростного домашнего интернета.

Созданная в рамках проекта инфраструктура ВОЛС позволила одновременно решить государственные задачи по подключению социально значимых организаций к сети интернет, включая медицинские и образовательные учреждения, органы местного самоуправления и другие категории пользователей.

О том, насколько востребованы услуги связи у жителей небольших населенных пунктов, можно судить по динамике трафика. Общий его объем с начала проекта до настоящего времени превысил 100 тыс. терабайт. Сегодня количество зарегистрированных пользователей услуг доступа в интернет с использованием точки доступа Wi-Fi превышает 1,5 млн.

Наибольшего объема потребление услуг достигало в период пандемии, когда в силу ограничительных мероприятий люди были вынуждены проводить больше времени в домашних условиях.

Отдельные услуги пользуются повышенным спросом. В частности, потребление услуг связи на базовой станции проекта на треть выше, чем в среднем по стране. Анализ трафика показывает, что за месяц абоненты в среднем потребляют 27 Гбайт мобильного интернет-трафика и 318 минут общаются по мобильному телефону. Это объяснимо, поскольку в сельской местности в меньшей степени представлены другие форматы досуга и получения информации.

Единое информационное пространство

Появление качественного доступа в интернет способствует формированию единого информационного пространства, а также увеличивает аудиторию потребителей российского контента (фильмов, сериалов, музыки).

Среди важных целей использования интернет-доступа абонента отмечают просмотр новостей (81%) и актуальной локальной информации (65%), получение государственных услуг (72%), пользование электронной почтой (58%), просмотр контента блогеров (47%), онлайн-запись к врачу (42%), поиск работы (21%), удаленную учебу (19%) и работу (11%).

Как показывают результаты аналитических исследований, среди самых часто используемых мобильных приложений: мессенджеры – 95%; соцсети – 86%; онлайн-банки – 79%; приложения для просмотра видео – 73% (онлайн-кинотеатры и иные видеосервисы); приложения для прослушивания и скачивания музыки – 68%.

Проект УЦН 2.0

В настоящее время в стадии реализации проект УЦН 2.0. Второй этап проекта предусматривает создание до 2030 года сетей мобильной связи в 24 тыс. населенных пунктах, в которых проживает от 100 до 500 человек. Этот план постоянно уточняется, поскольку каждый населенный пункт обследуется на предмет наличия на его территории покрытия мобильных сетей и реального качества услуг связи.

В проект включаются только те населенные пункты, которые не соответствуют установленному договором с Минцифры России стандарту охвата и качества услуг. При этом приоритезация населенных пунктов по годам

происходит на основе мнения граждан. Ежегодно профильное министерство проводит народное голосование на портале госуслуг.

Сегодня сети подвижной радиотелефонной связи развернуты в 4 799 населенных пунктах. Еще в 806 населенных пунктах завершаются работы, и услуги в них станут доступны до конца 2024 года.

Институт универсального обслуживания

В большинстве стран существуют системы универсального обслуживания, которые во многом схожи, поскольку служат одной цели. Регулятор определяет базовый пакет услуг связи, который должен быть доступен на тех территориях, где строительство инфраструктуры коммерчески неоправданно, а также создает организационные и экономические механизмы для реализации соответствующих проектов. В фокусе внимания – доступность интернета на высоких скоростях.

Зарубежный опыт полезен для нас с той точки зрения, что отдельные организационные, экономические и технические решения, применяемые на практике в других странах, могут улучшить систему универсального обслуживания в России.

Если говорить о потенциале и дальнейших перспективах института универсальных услуг связи в нашей стране, то ожидается, что границы численности населенных пунктов, в которых ведутся работы в рамках проекта, будут расширены государством.

Кроме того, реализация отдельных программ строительства ВОЛС в самые удаленные и труднодоступные районы страны, а также планы государства по развитию российской спутниковой группировки будут способствовать повышению эффективности и качества универсальных услуг связи. ■

Беспроводные решения со склада в Орле

Компании OCS и Sofinet провели вебинар, на котором рассказали о сетевом оборудовании и беспроводных Wi-Fi-решениях, обеспечивающих высокую производительность, надежность и безопасность корпоративных сетей. Разработчик и производитель оборудования Sofinet предлагает также набор сервисов.

Продукция под российским брендом Sofinet выпускается в рамках контрактного производства. Одно из преимуществ компании – в ее оборудовании нет компонентов из недружественных стран, что минимизирует санкционные риски, отметил директор по развитию Sofinet Олег Савин.

Большой склад компании на территории России гарантирует оперативную доставку продукции. Если нужного заказчику оборудования нет в наличии, то у Sofinet предсказуемые сроки производства (шесть–десять дней). У компании своя операционная система Sofos, которой оснащено все оборудование. Среди других преимуществ – полноценная гарантия и расширенная техподдержка.

Центральный офис Sofinet, производство, склады компонентов и готовой продукции, центр техподдержки, лаборатория, центр испытаний находятся в Орле. В Москве базируются команды по работе с партнерами и заказчиками, логистикой, пресейлу и обучению на базе лицензированного учебного центра. В Санкт-Петербурге и Екатеринбурге открыты представительства, сеть которых планируется расширять.

Конек – сетевое оборудование

Sofinet специализируется на выпуске сетевого оборудования, не планирует погружаться в производство серверов, систем хранения данных, поскольку, по словам Олега Савина,

«намерена продолжать делать самые классные коммутаторы и маршрутизаторы».

В портфеле продуктов компании коммутаторы доступа, ядра сети, ЦОД, промышленные и пограничные коммутаторы.

Портфель выпускаемых продуктов планируется развивать, сейчас в разработке собственная система управления оборудованием и беспроводными сетями, которая, как ожидается, выйдет в 2025 г.

Предлагаемое компанией оборудование пользуется спросом среди заказчиков корпоративного госсектора. Решения Sofinet позволяют построить надежную сетевую инфраструктуру от уровня доступа до ядра сети для организаций любого масштаба. Там, где оборудование этого производителя тестировалось, заказчик отдавал предпочтение решениям Sofinet. В частности, для замены оборудования зарубежного вендора крупный банк выбрал продукцию с орловской пропиской, компания Sofinet разработала ПО с учетом потребностей этого заказчика. Теперь во всех филиалах банка стоят коммутаторы компании.

В промышленности и нефтегазовом секторе оборудование Sofinet также хорошо представлено, в том числе благодаря прозрачной политике ценообразования. По словам директора по развитию компании Sofinet Олега Савина, это гарантирует предсказуемые вложения в сети передачи данных. Не менее важное преимущество – единая ОС на всем оборудовании.

На транспорте оборудование компании проверено и сертифицировано. На самые востребованные в отрасли модели получен сертификат транспортной безопасности (ПП 969).

Оборудование для дата-центров – «наше все», говорят управленцы Sofinet. Один из ЦОД, входящий в топ-3 в России, выбрал оборудование компании. В коммутаторах Sofinet поддерживаются все необходимые протоколы (VxLAN, eVPN, RoCe v2). Компания выступает в роли технологического партнера ведущих производителей серверов и систем хранения данных.

В здравоохранении и образовании также востребовано оборудование Sofinet. В настоящее время строится немало больниц и школ – везде нужны видеонаблюдение, коммутация, беспроводные сети. Есть объекты, в которых установлено исключительно оборудование Sofinet. Использование отраслевых стандартов позволяет обеспечить совместимость с уже имеющимся оборудованием различных производителей.

Компания не только производит оборудование, но и содействует партнерам и заказчикам в разработке решений, подборе оборудования и обосновании выбора, помогает сформулировать технические задания.

Обучающие мероприятия рассчитаны на заказчиков и партнеров. Команда Sofinet проводит занятия для сетевых инженеров и архитекторов с уровнями подготовки от новичка до эксперта.

Оборудование предоставляется также для бесплатного тестирования, чтобы у заказчика была возможность убедиться в его качестве и надежности.

Техническая поддержка организована через портал, где заказчик получает доступ ко всей нужной информации, в том числе к документации с описанием функциональных возможностей оборудования и инструкциям по настройке. Правда, админгайды по несколько тысяч страниц все еще на английском языке, но ведется работа по их переводу на русский.

Возможности Wi-Fi6

Некоторое время назад компания анонсировала беспроводное решение Wi-Fi6. Обещали сделать в третьем квартале 2024 г., но презентовали уже в четвертом.

Wi-Fi6 построен на базе аппаратных контроллеров нескольких типов. Предлагаются две модели, они различаются количеством точек доступа, которые контроллеры могут «вытянуть», рассказал технический директор Sofinet Григорий Куликов.

Один контроллер попроче – на 256 точек доступа максимум, а второй – на 1024. Первый с одним встроенным блоком питания, второй – с двумя сменными. По функциональности контроллеры идентичны.

Точки доступа Wi-Fi6 предусматривают все сопутствующие компоненты. Беспроводные точки доступа Sofinet представлены четырьмя моделями (во внутреннем и уличном исполнении). Две точки доступны сегодня, еще две планируют запустить ближе к новому году.

Одна новинка предназначена для сценариев высокой плотности клиентов с дополнительным радиомодулем, вторая – для отелей и общежитий с встроенным коммутатором (монтируется на стене).

Наличие единой операционной системы Sofos удобно с точки зрения администрирования (ниже вероятность ошибки, меньше

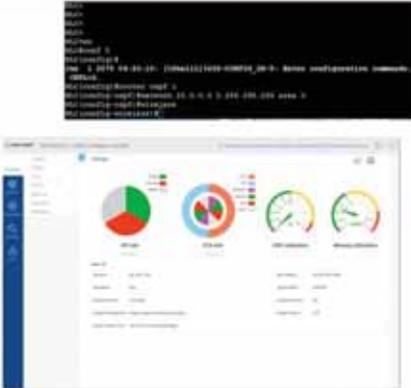
Беспроводное решение WiFi6

- Решение на базе аппаратного контроллера
 - ✓ Несколько типов контроллеров для разных задач
 - ✓ Возможно удаленное расположение точек доступа (remote location)
 - ✓ Дублирование контроллеров active-active и active-standby
 - ✓ Операционная система SOFOS!
- Точки доступа стандарта WiFi6
 - ✓ L2/L3 роутинг
 - ✓ a/b/g/n/ac/ax технологии
 - ✓ WPA/WPA2/WPA3 безопасности
 - ✓ Возможна автономная работа
 - ✓ Потребление типовых точек менее 13Вт!!



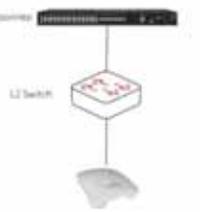
Единая ОС SOFOS

- Единая операционная система SOFOS для:
 - ✓ Коммутаторов доступа, агрегации, ядра, ЦОД
 - ✓ Маршрутизаторов - филиальных и центральных
 - ✓ Контроллеров WiFi
- Cisco-like управление
 - ✓ Интуитивный CLI интерфейс
 - ✓ WEB для Wired и Wireless настройки
- Богатый функционал
 - ✓ Динамическая маршрутизация RIP/OSPF/PBR
 - ✓ LACP/STP/DHCP server
 - ✓ QoS
 - ✓ Port security, DHCP snooping, ACL, AAA, Radius, CPP
 - ✓ VRRP, BFD

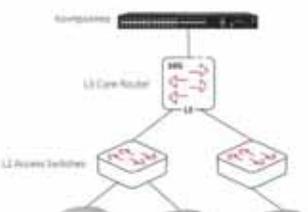


Сценарии использования L2/L3

L2: Точки доступа и контроллер(ы) находится в одном VLAN



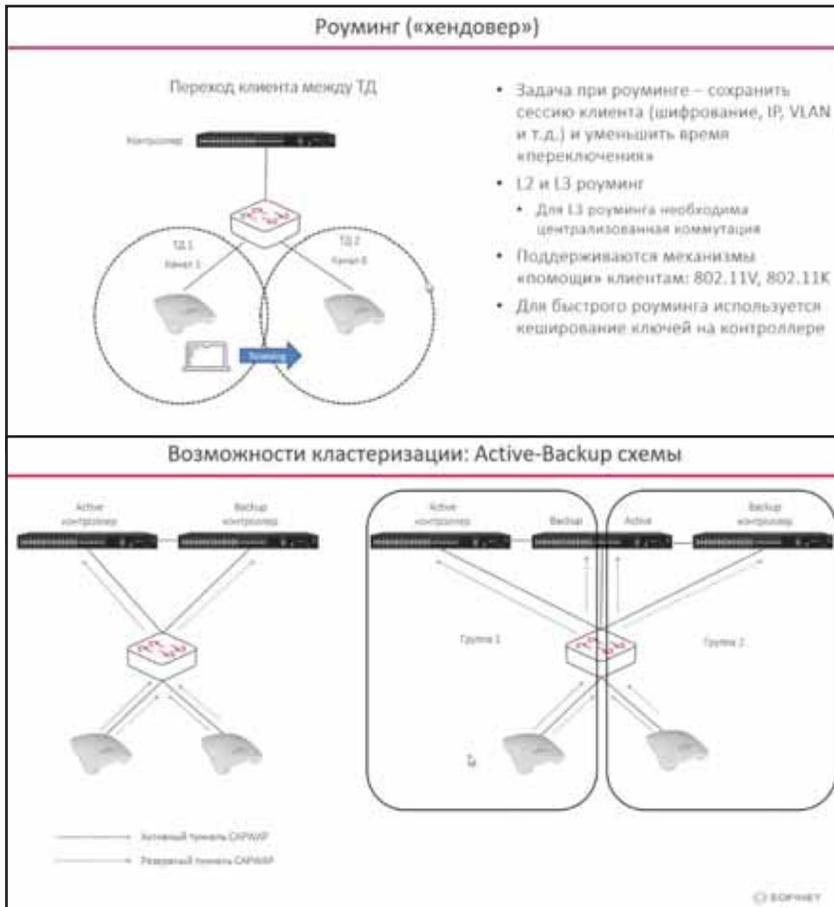
L3: Точки доступа и контроллер(ы) находится в разных подсетях



- Автоматическое добавление точек доступа к контроллеру
- Не требуется дополнительная настройка
- Для каждого контроллера используется DHCP option 67
- Требуется настройка DHCP сервера

требуется обучать персонал). Ее особенность – Cisco-like управление, идеология конфигурирования ничем не отличается. У специалистов, прошедших обучение работе с оборудованием Cisco, не возникнет трудностей (так называемая гибкая адаптация гарантирована), утверждают представители компании.

Примечательно, что в Sofinet лицензирование не используется, за исключением продукта Wi-Fi. При этом лицензируется только количество точек доступа на контроллере. Вся сопутствующая функциональность ПО доступна «из коробки». Предлагаются лицензии расширения на 32, 64 и 128 точек доступа.



Григорий Куликов представил сценарии использования оборудования: L2 (точки доступа и контроллеры находятся в одной VLAN) и L3 (в разных подсетях). В первом случае обеспечивается автоматическое добавление точек доступа к контроллеру, не требуется дополнительная настройка. Во втором случае нужно настраивать DHCP-сервер.

Предусмотрен также автономный режим работы точек доступа при отсутствии связи с контроллерами. Сервисы Wi-Fi не прерываются: возможно подключение новых пользователей, при этом существующие не отключаются. Конфигурация точек доступа сохраняется локально.

Что касается задачи безопасности в беспроводной среде, то поддерживаются обнаружение и подавление сторонних точек доступа, подавление «похожих» SSID, возможно использование Whitelist и Blacklist, обеспечиваются изоляция пользователей друг от друга, шифрование трафика и т. п. Для кластеризации используется дополнительное L3 соединение. ■

«Цифровая экономика» передает эстафету «Экономике данных»

Подходит к концу действие национального проекта «Цифровая экономика», напомнили в «Коммерсанте». Документ определял государственную политику в ИТ и смежных сферах последние шесть лет. Многие ИТ-сегменты подверглись модернизации, а ряд отраслей создавались с нуля. В 2025 г. нацпроект сменится новой программой «Экономика данных», которая будет определять развитие отрасли до 2030 г. Нацпроект «Цифровая экономика» стартовал в 2019 г. Ключевая цель программы состояла в достижении ускоренного внедрения цифровых технологий и цифровых платформ в госуправлении и отраслях экономики. Такой подход дал результаты: по данным Высшей школы экономики, вклад ИТ в ВВП с 2019 по 2023 г. вырос в 1,5 раза и составил почти 2%. В национальный проект вошли меры поддержки нескольких ИТ-направлений, они были оформлены в отраслевые федеральные проекты. Например, федпроекты «Информационная безопасность», «Искусственный интеллект» и «Цифровое государственное управление». Одним из ключевых итогов нацпрограммы стала модернизация портала «Госуслуги».

На портале зарегистрировано более 110 млн человек, а в цифровом варианте доступно свыше 1,4 тыс. госуслуг федерального и регионального уровней. «Цифровая экономика» изменила подход к оказанию госуслуг. Если раньше пользователь обращался за одной услугой, то сейчас он может оформить пакет услуг за счет внедрения принципа жизненных ситуаций. В рамках нацпроекта также продолжалась работа по устранению цифрового неравенства за счет программы «УЦН 2.0». Кроме того, за указанный период к интернету были подключены все социально значимые объекты страны: более 115 тыс. организаций. Еще одно направление нацпроекта – борьба с телефонным и интернет-мошенничеством. Нацпроект «Цифровая экономика» во многом стал для отрасли прорывным. Взаимодействие власти и бизнеса по тем или иным вопросам развития стало регулярным. Именно в рамках нацпроекта было запущено несколько грантовых мер поддержки отрасли и акселерационных программ. Кроме того, нацпроект изменил подходы к развитию сразу нескольких сегментов. Например, был пересмотрен вопрос подготовки ИТ-кадров».

Оператор сможет отключать связь абонентам

Операторов связи обяжут замораживать деньги на абонентских счетах и отключать связь в случае, если того потребует суд, МВД, ФНС, ФТС или прокуратура. Соответствующие изменения в закон «О связи» предлагает внести Правительство России, пишет «Ведомости». На сегодняшний день абоненты могут выводить средства со счетов мобильных номеров, а также оплачивать онлайн-покупки даже в случае наложения ареста на банковские счета. При этом вывод средств через абонентский счет – один из инструментов обналаживания украденных злоумышленниками средств. Законопроект предполагает, что операторы связи также будут приостанавливать использование и операции по возврату средств, которые абоненты заранее заплатили за услуги связи (авансовый платеж), если получают постановление о таком запрете или наложении на них ареста в рамках уголовного расследования. Неиспользованные средства будут возвращены в течение 30 дней после расторжения договора, если иное не предусмотрено законом или органами власти, следует из предложенных изменений. Отмечается, что особенность новых поправок в наделянии операторов связи правом отказывать в возврате аванса не только на основании требований 115-ФЗ

«О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма», но и в рамках уголовно-процессуального законодательства. Как отметил депутат Госдумы, член комитета по информполитике Антон Немкин, злоумышленники в сети могут использовать мобильный счет для вывода украденных средств: «Самые первые схемы мошенников были связаны с использованием мобильного баланса в качестве расчетного счета. Например, в 2000-х были популярны SMS-рассылки с просьбой срочного перевода средств на мобильный счет». Оценить востребованность такой функциональности у мошенников сейчас достаточно сложно. «Но вполне вероятно, что популярность инструмента на фоне развития банковских антифрод-платформ и довольно оперативной идентификации дропперских счетов выросла. Кроме того, у мобильных счетов, в отличие от банковских, сегодня есть неоспоримое преимущество – через них можно оплачивать зарубежные сервисы. Иностранные площадки могут стать промежуточным звеном при выводе похищенных средств», – рассказал депутат. Борьба с мошенничеством должна носить комплексный характер, поэтому любые инициативы должны быть приняты во внимание.

За консультацией в чат-бот

В МВД запустили анонимный чат-бот для оказания консультационной помощи гражданам, столкнувшимся с действиями мошенников. Об этом сообщается в Telegram-канале Управления по организации борьбы с противоправным использованием информационно-коммуникационных технологий МВД. «Если вы столкнулись с мошенничеством, расскажите об этом боту, он сможет подсказать, что делать в конкретной ситуации. Кроме того, анализируя ваши ситуации, мы сможем лучше противостоять преступникам», – говорится в описании бота «Помощник киберполиции России». В МВД подчеркнули, что функциональность бота – только консультация граждан о совершенных преступлениях. Для подачи заявления о правонарушении нужно обращаться непосредственно в правоохранительные органы. В настоящий момент высокие темпы телефонного и сетевого мошенничества – одна из самых острых проблем в нашей стране. «Только в третьем квартале этого года объем хищений с банковских счетов россиян составил 9,3 млрд рублей, при этом 9,2 млрд из них были украдены у физических лиц. Правительство России уже анонсировало запуск новых инструментов борьбы со злоумышленниками. Соответствующий пакет законопроектов будет внесен в Госдуму в 2025 году», – рассказал депутат

Госдумы, член комитета по информполитике Антон Немкин. При этом усугубляют ситуацию и низкие показатели раскрываемости ИТ-преступлений, о чем ранее говорили в Генеральной прокуратуре России. «В настоящий момент раскрываемость киберпреступлений находится на уровне 25%. Преступники практически неуловимы для органов правоохранительной власти, поскольку работают очень оперативно. Проблема и в том, что многие граждане либо вообще не сообщают о правонарушениях, либо делают это спустя время. Хотя именно первые часы после атаки крайне важны для того, чтобы отследить пути вывода финансовых средств», – считает депутат. Прогнозируется, что чат-бот окажется востребованным инструментом. Во-первых, он повысит информированность граждан о шагах, которые следует предпринять в первые часы после совершения мошенничества. Во-вторых, это удобная база знаний, содержащая информацию о ключевых угрозах, которые можно встретить в интернете, включая взломы страниц в социальных сетях, заражение устройств вирусами и компрометацию личных данных. Если в дальнейшем бот дополнить информацией об актуальных мошеннических схемах, это позволит оперативно предупреждать граждан о новых угрозах.

В контуре телекоммуникационной безопасности



Дмитрий Бондарь,
директор департамента развития
продуктов управления доступом ГК «Солар»

Одной из примет последнего времени стало снижение продолжительности при увеличении мощности DDoS-атак. Злоумышленники прилагают максимум усилий, чтобы избежать обнаружения и наиболее рационально использовать свои ресурсы для причинения предельно возможного ущерба. В этом же ряду ставка на проведение мульти-векторных DDoS-атак, интерес к нанесению вреда предприятиям среднего и малого бизнеса. В частности, по некоторым данным, количество DDoS-атак на предприятия в Поволжье по сравнению с первой половиной 2023 г. возросло в шесть раз.

Не сдает своих позиций вектор социальной инженерии. Утечки персональных и других данных из служб доставки,

Киберрискам сейчас подвержены все отрасли российской экономики, однако телекоммуникационная индустрия входит в число наиболее атакуемых. Чаще всего телеком-компании сталкиваются с целенаправленными DDoS-атаками, вредоносным ПО и атаками с использованием социальной инженерии. При этом более половины расследованных атак в 2024 г. были связаны именно со шпионажем, в 2023-м его доля составляла 37%. Что можно противопоставить злоумышленникам, в каких решениях для защиты, в частности персональных данных, заинтересованы операторы?

фармацевтических и медицинских организаций, телеком-компаний позволили злоумышленникам собрать внушительное досье российских пользователей. И этого вполне достаточно, чтобы почти каждая попытка социальной инженерии становилась результативной, причиняла гражданам моральный и финансовый вред.

Векторы атак на инфраструктуру

Ранее в рамках проектов по анализу защищенности операторов связи, промышленных, энергетических и нефтегазовых компаний специалисты Solar 4RAYS выявили, что 22% уязвимостей веб- и мобильных приложений с высоким уровнем критичности сосредоточены в телекоммуникациях. 36% общего числа уязвимостей в промышленности, ТЭК и энергетике свойственны именно телеком-сегменту.

Для успешных попыток захвата инфраструктуры хакеры чаще всего пользуются несвоевременным обновлением программного обеспечения, что зачастую допускается операторами, слабой парольной политикой компаний

и недостатками контроля доступа. Так, в 2024 г. в половине случаев удачных кибератак злоумышленники использовали скомпрометированные аккаунты сотрудников и взломанные учетные записи подрядчиков и субподрядчиков (supply chain и trusted relationship), имеющих доступ к информационным системам компаний, прежде всего крупных организаций.

Количество атак через подрядчиков увеличивается на протяжении последних пяти лет. Но в последнее время это едва ли не ежедневная проблема для многих организаций и предприятий. По оценкам экспертов, примерно 40–50% инцидентов, которые заканчиваются успешными взломами, реализуются через этот вектор.

В 2025 г. эксперты прогнозируют, что увеличится количество инцидентов, связанных с кражей конфиденциальных корпоративных данных, перехватом ключевых сервисов, уничтожением инфраструктуры, взломом подрядчиков для доступа к целевым сетям.

Слабое звено

Эксперты Solar inRights (IdM-система ГК «Солар») выяснили,

какие факторы в управлении доступом к инфраструктуре способствуют эксплуатации подобных векторов атак. Для этого было проведено исследование, в котором приняли участие руководители, специалисты по информационной безопасности и информационных технологий более 100 крупных организаций, представляющих финансовый, промышленный сегменты, энергетику, ритейл, транспорт и логистику, а также медицинских и фармацевтических компаний.

Как отметили представители свыше 40% компаний, доступ к информационным ресурсам организаций под учетными записями сотрудников сохраняется и после их увольнения. Самой частой причиной такого развития ситуации становится несогласованность действий кадровых служб и ИТ-подразделений, ответственных за управление доступом к цифровым активам организаций. Как показывает практика, такие учетные записи могут существовать в корпоративных информационных системах продолжительное время, а уволенные сотрудники сохраняют доступ к цифровым активам своего бывшего работодателя.

Если в компании не внедрены процедуры регулярного обновления парольной политики, именно эти учетные записи чаще всего и становятся точкой входа для киберпреступников. Опыт нашей компании показывает, что в настоящее время предприятия и организации в первую очередь заинтересованы в решениях, обеспечивающих управление доступом и защиту данных.

Что делать?

Сегмент информационной безопасности активно развивается. Одна из доминирующих на нем тенденций заключается в том, что технологии ИИ все активнее проникают в традиционные средства защиты информации. Так, DLP-системы используются для предотвращения утечек

информации, детектирования чувствительных данных, выявления аномалий в поведении пользователей и устройств. Например, ИИ-модуль, интегрированный в системы отечественных вендоров, детектирует графические файлы, содержащие конфиденциальную информацию, – изображения банковских карт, сканы паспортов, другую не менее важную коммерческую документацию.

в SIEM для анализа, предотвращения и расследования инцидентов в области информационной безопасности.

Применение технологии SSO (Single Sign-On) и мультифакторной аутентификации наряду с IdM-решением позволяет выстроить безопасный вход в различные сервисы именно благодаря использованию единого набора учетных данных. Совместная работа платформ IdM и PAM

Как отметили представители свыше 40% компаний, доступ к информационным ресурсам организаций под учетными записями сотрудников сохраняется и после их увольнения.

Благодаря реализации такого подхода, удастся повысить скорость реагирования сотрудников, отвечающих на информационную безопасность, на опасные инциденты. Встроенная в систему нейросеть распознает речь на 50 языках и переводит ее в текст. Все эти данные тоже используются для расследования утечек информации и действий инсайдеров в компаниях.

В свою очередь, IdM-системы, которые также широко представлены на российском рынке, позволяют предупредить или снизить ущерб от утечек информации при комплексном подходе к решению задач в сфере кибербезопасности. Например, при интеграции с системами контроля и управления доступом они повышают безопасность информационных систем и исключают возможность использования чужих учетных записей.

В интеграции с продуктами класса SIEM (Security information and event management), управляющими событиями безопасности, IdM-система отправляет данные

(Privileged Access Management) обеспечивает управление доступом привилегированных пользователей к конфиденциальной информации, критичным бизнес-процессам и информационным системам.

Рассмотренные механизмы противодействия злоумышленникам остаются весьма актуальными для предприятий, организаций и компаний из различных сегментов экономики, поскольку, по прогнозам экспертов, в 2025 г. увеличится число инцидентов, связанных с кражей конфиденциальных корпоративных данных, перехватом ключевых сервисов, уничтожением инфраструктуры, взломом информационных ресурсов подрядчиков для доступа к целевым сетям. Поэтому специалисты в сфере информационной безопасности рекомендуют включить решения класса DLP, IDM- и PAM-системы, а также DAG/DCAP-платформы в контур инфраструктуры для защиты данных и противодействия утечкам. ■

Потенциал и динамика развития отечественных CAD/PLM-систем



Борис БАБУШКИН,
директор по инженерному консалтингу «СИЭС Групп»



Михаил БОЧАРОВ,
заместитель генерального директора по научной работе компании «СиСофт Девелопмент»



Александр ГУДКО,
медиаэксперт

Важным элементом цифровой трансформации экономики служат российские CAD/PLM-системы, которые вышли на новый этап своего развития. В статье раскрываются достижения отечественных разработчиков в данной сфере и особенности предлагаемых решений. Большое внимание уделено шагам, необходимым для повышения конкурентоспособности таких систем на внутреннем рынке и реализации потенциала их вывода на международный.

За последние годы в российском сегменте CAD/PLM были достигнуты значительные успехи. Модели, создаваемые с помощью этих систем, стали гораздо более сложными, а технологии, обеспечивающие полный жизненный цикл объектов, активно развиваются. Цели и задачи цифровой вертикали отечественной стройки и национальные проекты в области ИТ-сферы, в первую очередь «Экономика данных», требуют от программного обеспечения расширенного функционала и взаимной интеграции.

Значительный прогресс наблюдается в области отечественных систем информационного моделирования, которые уверенно занимают лидирующие позиции в проектировании сложных технических объектов, таких как самолеты и морские суда. Важнейшее достижение – повышение сложности моделей, которые теперь могут быть созданы с использованием этих систем.

Стоит отметить также сдвиг в понимании функциональности PLM (управление жизненным циклом продукта). В настоящее

время наблюдается переход от традиционного западного подхода, где PLM рассматривался лишь как совокупность мощных CAD и PDM-систем, к более комплексным решениям, охватывающим весь жизненный цикл продукта, включая проектирование, производство и эксплуатацию.

Одно из важнейших достижений российских CAD-, SIM- и PLM-систем за последние годы – преодоление ситуации, вызванной уходом с российского рынка ведущих зарубежных разработчиков, таких как Autodesk, Dassault Systèmes

и Siemens PLM. Это событие стало не только «испытанием на прочность», но и стимулом для интенсивного развития отечественных технологий. Многие компании, такие как «Нанософт» и «СиСофт Девелопмент», смогли оперативно предложить альтернативные решения, включая разработки, которые охватывают как базовые инструменты САПР по формированию информационной модели (ИМ), продвинутое средства технологической подготовки, планирования, так и специализированные модули для различных направлений проектирования и строительства объектов.

Значимым достижением стало и расширение использования российских САПР-решений в стратегически важных отраслях – машиностроении, оборонной отрасли и авиакосмической промышленности.

Задачи, стоящие перед российскими разработчиками, позволили реализовать в САПР-продуктах инновационные функции, отсутствующие у зарубежных аналогов, в частности, расширенная поддержка национальных стандартов и автоматизация рутинных процессов.

Еще один важный шаг – активное внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ) и по мере их развития создание цифровых двойников объектов, городов. Такие подходы уже используются в российских САПР-решениях, предоставляя заказчикам возможность сократить сроки проектирования, повысить точность расчетов и улучшить взаимодействие между этапами проектирования, строительства и эксплуатации. Примером может служить линейка программных продуктов Model Studio CS, применяемая в различных сферах проектирования и создания ИМ, которые служат основой для цифровых двойников объектов градостроительного направления.

Эксперты отмечают, что ТИМ нужно и дальше совершенствовать, в частности, обеспечить четкую классификацию.

Стимулом для развития этого сегмента в России послужит необходимость формирования собственной регуляторной базы из-за несоответствия западных стандартов классов ПО принципам отечественной цифровой и строительной вертикали, управления данными и длительного хранения ИМ. Также необходима более детализированная и реалистичная классификация BIM/CAD/PLM.

Отечественные продукты предлагают отдельные модули, соответствующие разделам постановления Правительства РФ № 87 и адресованные широкому кругу специалистов. В отличие от зарубежных решений, это обеспечивает возможность эффективно управлять информацией об объекте на протяжении всего жизненного цикла, легко интегрироваться в будущую экономику данных, создаваемую в России.

Отдельного внимания заслуживает сотрудничество с образовательными учреждениями. Благодаря включению отечественных ИТ-решений в учебные планы вузов и колледжей рынок получает специалистов, адаптированных к работе с российскими продуктами. Многие компании предлагают бесплатные лицензии для студентов и проводят обучающие курсы, что способствует повышению квалификации будущих профессионалов. Но крайне необходимо развивать отечественную науку информационного моделирования.

Наиболее перспективные достижения российских разработчиков связаны с новыми технологиями, такими как искусственный интеллект и машинное обучение для оптимизации процессов проектирования.

Внедрение российских систем (аналогов CAD/PLM) оказывает положительное влияние на экономику: снижается зависимость от импорта, развивается отечественный ИТ-сектор, создаются новые рабочие места. Одновременно с этим совершенствуется инфраструктура, способствующая повышению производительности труда и конкурентоспособности российских компаний.

Уникальные особенности

Российские системы управления данными вследствие их нацеленности на бесшовную интеграцию обладают уникальными особенностями, которые делают их конкурентоспособными на мировом рынке. Большое преимущество для России и стран СНГ – глубокая адаптация этих решений к национальным стандартам и нормативным базам. В отличие от зарубежных аналогов, разработчики российских систем уделяют особое внимание соответствию решений российскому техническому законодательству. Это значительно упрощает работу инженеров и проектировщиков на постсоветском пространстве, сокращая время на согласование проектов и обеспечивая полное соответствие требованиям заказчиков. Особенность отечественных разработок по сравнению с зарубежными аналогами – изначальная ориентация на базовые отечественные ГОСТы: ЕСКД и ЕСТД, что позволяет учитывать специфику локального рынка и избегать флуктуаций в разработке «стандартов», отвечающих интересам западных вендоров. Российские системы удобно использовать в реальных условиях промышленной индустрии и гражданского строительства.

Кроме того, отечественные решения отличаются гибкостью и способностью адаптироваться к особенностям местного рынка. Например, многие российские разработки – аналоги западных CAD/PLM – были созданы с учетом ограничений на доступ к западному оборудованию, что обеспечило возможность их эффективной работы. Это особенно актуально для региональных и небольших предприятий. Экономичность в использовании ресурсов – весомое преимущество российских продуктов. Зарубежные аналоги зачастую требуют значительных мощностей и избыточной функциональности.

Еще один отличительный признак отечественных решений – направленность на открытость и интеграцию. Многие российские системы предоставляют широкие возможности для адаптации и взаимодействия с другими программами. Такой подход позволяет пользователям подстраивать ПО под нужды предприятия, создавать уникальные рабочие процессы.

ТИМ применяются в промышленном и гражданском строительстве при проектировании сложных технических объектов. Интересный опыт есть у компании «СИЭС Групп», которая разрабатывает отечественную САПР «тяжелого» класса для судостроения. В этой системе будет реализован подход к информационному моделированию, который не только позволит создать общую информационную модель судна, но и предоставит различным группам конструкторов необходимые инструменты для конфигурирования. Это обеспечит возможности одновременной работы с различными частями проекта, проверки на коллизии и многое другое, что значительно упростит и ускорит процесс проектирования.

Отечественные системы зачастую созданы для практической работы в условиях ограниченного бюджета. Это касается не только доступности стоимости лицензий, но и продуманности политики технической поддержки.

Разработчики предлагают гибкие условия обновления, обучение пользователей и локализованную документацию, что особенно важно для предприятий, которые только приступают к цифровизации своих процессов. Нельзя не отметить высокий уровень лояльности и готовность российских компаний-разработчиков оперативно решать возникающие проблемы.

Особенности отечественных решений – активное использование возможностей искусственного интеллекта и анализа данных для решения специфических задач. Эти функции позволяют автоматически искать ошибки в проектах,

оптимизировать сложные инженерные расчеты и строить прогнозы на основе исторических данных. Такие технологии уже применяются в строительной отрасли, где алгоритмы помогают минимизировать ошибки при проектировании сложных конструкций.

Отечественные системы способны адаптироваться к климатическим и географическим условиям России. Проекты, реализуемые в нашей стране, зачастую требуют выполнения сложных расчетов, связанных с особенностями эксплуатации объектов в условиях низких температур, высокой влажности или сейсмической активности. А это подразумевает наличие инструментов для анализа нагрузки и надежности конструкций, которые предоставляются отечественными системами, что делает их незаменимыми для решения сложных инженерных задач в регионах с экстремальными условиями.

В отличие от зарубежных аналогов российские системы автоматизированного проектирования и управления данными оснащены встроенными инструментами для проведения таких расчетов, что особенно ценится при реализации инфраструктурных и промышленных проектов.

Таким образом, специфика отечественных разработок проявляется в их глубокой интеграции с национальными особенностями, гибкости и готовности оперативно реагировать на запросы пользователей. Все это формирует конкурентное преимущество на внутреннем рынке и создает предпосылки для выхода на международный уровень.

Роль в реализации особо значимых проектов

Российские системы автоматизированного проектирования и управления данными играют ведущую роль в реализации особо значимых проектов благодаря своей гибкости, надежности и соответствию особенностям

отечественной инженерной школы. Одним из примеров может служить применение T-FLEX CAD («Топ Системы») при разработке сложных авиакосмических систем.

ПО доказало свою эффективность в проектировании ракетных установок, где требуется абсолютная точность и учет множества взаимосвязанных факторов. За счет использования встроенных инструментов для анализа и симуляции инженеры избежали множества потенциальных ошибок, что значительно снизило издержки и сроки разработки.

Современные отечественные системы должны не только заменять западные решения, но и превосходить их по удобству и эффективности. Разрабатываемые решения ориентированы на российский рынок, который отличается амбициозными задачами в сфере цифровой экономики. Планируется предложить решения дружественным странам, входящим в СНГ и БРИКС.

Отечественные системы автоматизированного проектирования и управления данными используются для проектирования новейшей боевой техники. Это позволяет сохранять полный контроль над данными и технологическими процессами, что особенно важно для обеспечения безопасности и конфиденциальности информации. Разработчики систем активно сотрудничают с предприятиями оборонного комплекса, предлагают специализированные модули для расчета баллистики, динамики и анализа нагрузки.

Без накопленного за последние годы технологического потенциала в области отечественных решений реализация масштабных и сложных проектов в короткие сроки была бы невозможна. Предстоит большая работа, включающая решение специализированных расчетных задач, конвертацию накопленных данных, которые хранились в импортном ПО, автоматизацию проверок на коллизии, а также внедрение технологий искусственного интеллекта и дополненной реальности в процессы проектирования сложных технических объектов.

Еще одна сфера применения таких решений – сегмент добычи природных ресурсов, в частности, нефти и газа. Российские системы автоматизированного проектирования становятся незаменимыми помощниками в проектировании и автоматизации технологических процессов, что значительно повышает производительность и снижает затраты. Например, использование отечественного ПО на ранних стадиях планирования и проектирования месторождений в Арктике во многом способствовало успешной реализации таких проектов.

CAD/PLM-системы в крупных проектах

Внедрение отечественных систем автоматизированного проектирования и управления данными (аналог CAD/PLM) в рамках крупных проектов связано с рядом особенностей, которые требуют координации деятельности всех участников процесса. Одна из основных сложностей – необходимость интеграции систем в действующую технологическую среду предприятия, что зачастую превосходит возможности западных CAD/PLM-систем. Это подразумевает адаптацию к устаревшей инфраструктуре или модернизацию процессов, требует значительных временных и финансовых вложений. Однако благодаря гибкости и кастомизируемости отечественных систем, доступности услуг поставщиков ПО, находящихся на территории России, предприятия могут минимизировать издержки, получить решения, соответствующие их требованиям.

Персонал необходимо обучать работе с новым программным обеспечением. В отличие от зарубежных систем отечественные решения сопровождаются русскоязычной документацией, поддержкой и специализированными обучающими курсами. В рамках крупных проектов, таких как строительство инфраструктурных объектов в условиях Крайнего Севера, обучение персонала позволило значительно сократить

время на внедрение технологий и быстро адаптировать сотрудников к новым процессам.

Не менее важно обеспечить совместимость между системами автоматизированного проектирования и управления данными, которые применяются на разных стадиях проекта. В масштабных проектах, например, при строительстве транспортных узлов или модернизации энергосистем, синхронизация данных приобретает особую значимость.

обучения обеспечивает возможность автоматизировать сложные инженерные процессы, повышать точность расчетов и выявлять потенциальные ошибки на ранних стадиях проектирования. Создаваемые интеллектуальные системы способны предлагать оптимальные решения на основе анализа больших объемов данных.

Особое внимание будет уделяться облачным решениям и технологиям совместной работы. Отечественные разработчики

В ближайшие пять–десять лет ожидаются заметный рост и совершенствование отечественных систем автоматизированного проектирования и управления данными.

Большое внимание уделяется вопросам кибербезопасности и защиты данных. В условиях реализации стратегических проектов, например, в оборонной и атомной промышленности, конфиденциальность информации становится одним из важнейших аспектов. Использование отечественных систем позволяет значительно снизить риск утечки данных, поскольку они соответствуют российским требованиям безопасности и не зависят от иностранных поставщиков.

Прогнозы развития

В ближайшие пять–десять лет ожидаются заметный рост и совершенствование отечественных систем автоматизированного проектирования и управления данными. Это связано как с внутренними тенденциями, так и с глобальными изменениями подходов к проектированию и управлению жизненным циклом объектов и продукции.

Внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного

активно внедряют инструменты, позволяющие инженерам и проектировщикам совместно работать над общими проектами в режиме реального времени. Такие решения будут востребованы прежде всего в крупных инфраструктурных и промышленных проектах, где координация их участников – важнейший фактор успеха.

Ожидается более тесная интеграция отечественных систем с другими инструментами, что позволит создать цифровую среду, охватывающую все этапы жизненного цикла продукции – от проектирования до эксплуатации. Подобный подход даст возможность более эффективно управлять проектами, снизить затраты и повысить производительность.

Еще одним важным шагом станет разработка специализированных решений для конкретных отраслей. Разработчики будут ориентироваться на потребности системообразующих секторов экономики, таких как энергетика, транспорт, строительство и оборонная промышленность.

В ближайшие годы будет усиливаться внимание к вопросам кибербезопасности. На фоне роста числа кибератак и повышения требований к защите данных разработчики отечественных систем будут совершенствовать механизмы безопасности, обеспечивая конфиденциальность и сохранность информации.

Отечественные системы должны достичь качественно нового уровня по сравнению с западными CAD- и PLM-системами. Единая бесшовная цепочка управления данными должна охватывать весь жизненный цикл объектов – от проектирования до эксплуатации. Бесшовная интероперабельность – первоочередная задача решение которой позволит предложить миру успешные практики.

Для экспорта российских решений в дружественные страны на территории СНГ и БРИКС, на международные рынки необходимо разработать новые стандарты, регламенты, протоколы и форматы.

Тонкости интеграции

Интеграция российских систем автоматизированного проектирования и управления данными с другими программными продуктами и технологиями становится ключевым фактором их успешного использования. Один из примеров интеграции – возможность работы с разнообразными форматами данных. Это открывает новые горизонты для применения российских систем в комплексных проектах, где требуется взаимодействие нескольких программных продуктов.

Особое внимание уделяется вопросу обмена данными в формате IFC (Industry Foundation Classes), который стал стандартом для информационного моделирования в рамках концепции OpenBIM и усиленно навязывается западными производителями и их сторонниками в качестве единственного решения. Системы программного обеспечения базируются на устаревшей концепции OpenBIM, в основе которой – формат IFC и среда общих

данных, и не отвечают современным требованиям, предъявляемым к бесшовной интероперабельности данных по цифровой горизонтали (жизненный процесс формирования и ведения информационной модели внутри организации) и цифровой вертикали (управление данными информационной модели в соответствии с требованиями государственных информационных систем).

Формат IFC имеет ряд ограничений, что препятствует его эффективному использованию, особенно при редактировании информационной модели и ее длительном хранении. Для успешной работы она должна обеспечивать обмен данными в режиме онлайн. Однако модель в формате IFC не подходит для таких задач.

На текущем этапе развития российских технологий делать ставку только на использование формата IFC невозможно. Принцип организации формата является препятствием для развития технологий, что, кстати, отмечают и зарубежные эксперты. Необходимо искать альтернативные решения, но не для формата IFC, а для принципа управления данными ИМ. И такой формат должен быть более удобным, чем даже русифицированный аналог FC. Отечественные разработки должны не заменять IFC, а обеспечить более эффективное управление данными, для этого следует предложить более удобные и перспективные альтернативы, не повторяя существующие решения.

Не менее важный аспект – совместимость с национальными требованиями технического регулирования, в частности, положениями нормативно-правовых актов (НПА), а также со стандартами и другими нормативами в области цифрового регулирования. Российские системы легко интегрируются в рабочие процессы на предприятиях, где требуется строгое соблюдение требований ГОСТов и правил управления производственными процессами.

Отечественные разработчики уделяют внимание созданию более адаптированных решений

для обмена данными. Например, Минстрой разрабатывает подходы к транспортировке частей информационной модели в виде XML-схем. Однако это промежуточный вариант, хотя и неплохой для текущего этапа развития. По частям передавать информационную модель нельзя. Согласно Градостроительному кодексу информационная модель – целостная структура.

Благодаря высокому уровню универсальности и гибкости российские системы автоматизированного проектирования и управления данными незаменимы при реализации сложных и масштабных проектов. Возможность интеграции с платформами и современными отечественными технологиями – важный элемент цифровой трансформации. Создание целостной архитектуры данных и моделей позволит российским решениям бесшовно коммуницировать как между собой, так и с государственными информационными системами. Задачу бесшовной интероперабельности, которая активно обсуждается на высоком уровне, необходимо решать не на словах, а на деле, что лишь подчеркивает важность перехода от деклараций к реальным шагам.

Задачи и ожидания второй волны внедрения

Вторая волна внедрения отечественных систем автоматизированного проектирования и управления данными подразумевает возможность не только банального импортозамещения, но и частичного технологического суверенного права разработки удобных практических систем, что открывает перед пользователями и разработчиками новые горизонты и ставит амбициозные задачи. На этом этапе акцент смещается с первоначальной адаптации и замены зарубежных решений к комплексной трансформации процессов проектирования, производства и управления жизненным циклом продукции.

Архиважная цель – глубокая интеграция отечественных систем с другими цифровыми инструментами, такими как ERP, MES и IoT, для создания единой информационной среды, которая позволит компаниям функционировать как единый организм.

Ожидается, что проекты второй волны значительно повысят уровень автоматизации в проектировании. Внедрение технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и прогнозного анализа поможет оптимизировать процессы и сократить время, необходимое для выполнения сложных расчетов.

Вторая волна предполагает расширение сфер применения отечественных систем автоматизированного проектирования и управления данными. Если в первой внимание разработчиков было сосредоточено на импортозамещении в стратегически важных отраслях, таких как оборонная промышленность и энергетика, то сейчас в строительстве, транспорте, сельском хозяйстве и медицине. У каждой из этих сфер – свои уникальные требования, связанные, например, с климатическими, логистическими условиями, спецификой работы с биоматериалами.

В рамках второй волны актуальна оптимизация взаимодействия разработчиков программного обеспечения и конечных пользователей. Разработчики стремятся создавать индивидуальные решения, которые учитывают специфические потребности предприятий. Предусматриваются разработка специализированных модулей, адаптация интерфейсов и обеспечение совместимости с работающими системами.

Среди актуальных вызовов второй волны – необходимость формирования надежной инфраструктуры для обучения и переподготовки кадров, а также развитие фундаментальной и прикладной науки. Расширение использования систем автоматизированного проектирования и управления данными требует значительного увеличения числа специалистов,

обладающих нужными навыками. Эта задача может быть решена путем взаимодействия с высшими учебными заведениями, создания корпоративных учебных центров и организации специализированных курсов.

Способность конкурировать

Укрепление позиций российских разработчиков систем автоматизированного проектирования и управления данными, повышение их конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках требуют комплексного подхода. Основные шаги в этом направлении предусматривают стратегическое развитие, технологическое совершенствование и оптимизацию взаимодействия с пользователями.

которая обеспечит устойчивые тренды развития. Постоянные изменения «правил игры» и бездумное копирование западных решений приводят к излишним затратам ресурсов.

Для укрепления позиций на международной арене важно развивать экспортный потенциал, что подразумевает локализацию программного обеспечения, адаптацию к международным стандартам и к собственным лучшим практикам, участие в глобальных выставках и конференциях.

Разработчики должны активно использовать такие технологии, как искусственный интеллект, машинное обучение и цифровые двойники, чтобы предлагать пользователям решения, которые превосходят аналогичные зарубежные продукты. Необходимо также уделять внимание применению

Для усиления позиций российских разработок на рынке необходимы комплексные усилия.

Первый шаг – активное продвижение на внутреннем рынке, это подразумевает участие в крупных государственных проектах, разработку программ поддержки для малого и среднего бизнеса, взаимодействие с ведущими отраслевыми предприятиями. Разработчики должны предлагать решения, адаптированные к нуждам локальных пользователей, что включает в себя поддержку отечественных стандартов и интеграцию с технологическими экосистемами.

Необходимо учитывать отдельные преимущества западных технологий и эффективно интегрировать их в отечественное развитие. Российские производители должны адекватно реагировать на запросы рынка и создавать продукты, соответствующие его запросам. Однако для этого требуется целенаправленная и последовательная политика государства,

облачных технологий и методов удаленной работы.

В завоевании доверия пользователей большая роль отводится технической поддержке. Ее совершенствование подразумевает создание удобных и доступных сервисов для оперативного решения возникающих вопросов, проведение регулярных вебинаров и семинаров, а также предоставление качественной документации.

Таким образом, для усиления позиций российских разработок на рынке необходимы комплексные усилия, направленные на технологическое совершенствование, развитие образовательной инфраструктуры и продвижение на международной арене. Эти шаги не только повысят конкурентоспособность отечественных решений, но и создадут условия для их долгосрочного развития на российском и мировом рынках. ■

Алгоритм защиты веб-приложений по модели MSS



Михаил ГОРШИЛИН,
руководитель направления управляемых сервисов кибербезопасности компании RED Security

В 2023 г. на атаки через веб-ресурсы пришлось более 46% общего числа всех атак на компании, а 58% инцидентов привели к прерыванию важных бизнес-процессов. В связи с увеличением количества атак аналитики RED Security прогнозируют стремительный рост рынка решений для защиты веб-приложений в ближайшие годы. К 2026 г. объем рынка может превысить 7 млрд руб.

Системы WAF защищают веб-приложения компаний от различных типов целевых и массовых атак из списка OWASP TOP-10 (актуальный рейтинг основных угроз безопасности веб-приложений), направленных на проникновение в веб-приложения с целью кражи или подмены конфиденциальных данных, а также от атак на API, 0-day и 1-day угроз.

Ежедневно увеличивается количество атак на веб-приложения. Принятие взвешенного решения о том, какую схему защиты выбрать, имеет ключевое значение для безопасности компании. Рассмотрим, как услуга Web Application Firewall (WAF) в модели MSS (Managed Security Services – «управляемые сервисы безопасности») помогает организациям эффективно защищать веб-приложения, и чем такой вариант поставки отличается от классической модели On-Premise – метода развертывания ПО на собственных серверах и инфраструктуре.

Межсетевые экраны уровня приложений обеспечивают сканирование ресурсов на наличие уязвимостей и их виртуальный патчинг, реализуют защиту на основании уникальной бизнес-логики веб-приложений компаний. Защита веб-ресурсов с помощью WAF актуальна для всех организаций, чей бизнес напрямую связан с интернет-операциями. Например, для крупных маркетплейсов или компаний, работа которых может полностью остановиться из-за блокировки или дефейса сайта (от англ. deface – «исказить») – метода взлома, при котором изменяется внешний вид страницы с целью размещения на ней противоправного контента.

Организации разного размера в любой сфере деятельности, публикующие веб-сайт или приложение в сети Интернет, рискуют пострадать от утечек данных клиентов и сотрудников или иной конфиденциальной коммерческой информации. Злоумышленники предпочитают начинать атаки со взлома сайтов, потому что они находятся в открытом доступе, в отличие от защищенной внутренней инфраструктуры компании. Иными словами, любой желающий может «потренироваться»

на сайте или веб-приложении и осуществить попытку взлома из любой точки мира.

Чем больше у компании цифровых услуг и сервисов, тем выше шанс рано или поздно столкнуться с кибератакой. Однако не всегда у организаций есть возможность и достаточная экспертиза для самостоятельного администрирования всех используемых решений. Кроме того, новое оборудование и внедрение сервисов требуют больших затрат инвестиций и долго окупаются, а на развертывание ИБ-решений во внутренней инфраструктуре уходят месяцы работы. Сложность процесса усугубляется явным дефицитом ИБ-специалистов на рынке труда.

WAF в модели поставки MSS

Использование MSS-модели подразумевает аутсорсинг управления системами безопасности заказчика. Когда критически важные системы находятся в руках внешней организации, у ИТ-команд клиента появляется больше времени для участия в важных проектах и выполнения профильных задач бизнеса. Задача провайдера

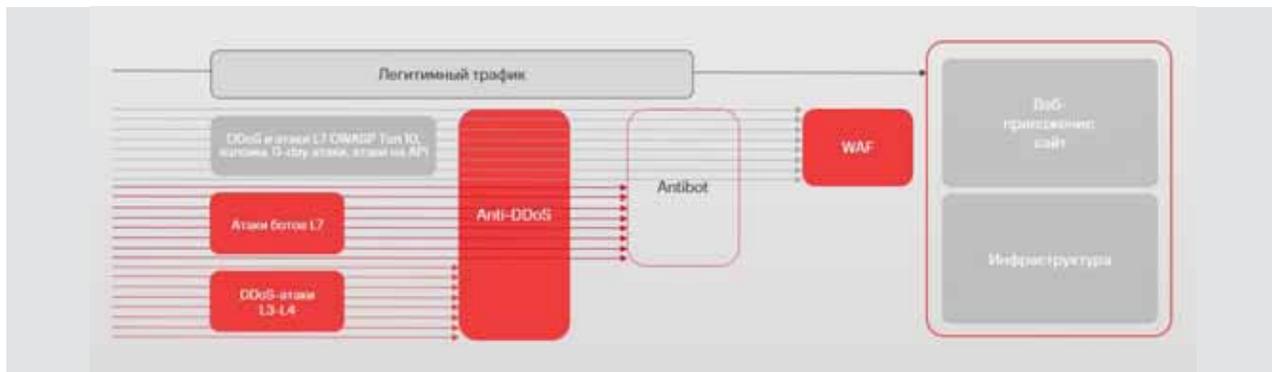


Рис. 1. Схема реализации многоуровневой защиты веб-приложений

MSS – облегчить нагрузку на IT-отделы заказчика, предоставив собственную экспертизу и человеческий ресурс. Главное для компании – правильно выбрать партнера, которому можно доверить критически важные функции для обеспечения информационной безопасности.

Выбор сервиса и провайдера, как правило, проводится посредством пилотного тестирования.

Один из важных аспектов при выборе решений класса WAF – возможность оперативного масштабирования системы. Сезонные акции, «черные пятницы», распродажи и другие факторы, подогревающие интерес пользователей, стимулирующие рост количества запросов к веб-приложению, требуют наращивания производительности инфраструктуры, на которой развернут WAF, а также пропускной способности канала доступа в интернет.

В случае бездействия система может перегрузиться и заблокировать слишком много легитимных запросов. Всем знакома ситуация, когда в периоды повышенного спроса сайты не справляются и выдают ошибку – для бизнеса это означает не только потерю клиента и прибыли, но и репутации. Если речь идет о поставке по модели MSS, то провайдер предусматривает возможность увеличить производительность инфраструктуры и пропускную способность канала связи в рамках используемого тарифа.

В модели поставки MSS администрирование выполняется

высококвалифицированными аналитиками, которые каждый день настраивают и корректируют правила защиты для веб-приложений разных заказчиков, тем самым расширяя свою экспертизу.

Важный аспект при выборе провайдера – возможность многоуровневой защиты веб-приложений для блокировки разных типов атак, особенно если заказчик работает с большим объемом трафика. Одного решения для обеспечения безопасности

WAF в инфраструктуре заказчика

В модели поставки On-Premise администрирование WAF происходит на стороне заказчика, и качество защиты в высокой степени зависит от экспертизы его собственных сотрудников. В такой модели может быть ограничена возможность масштабирования инфраструктуры: как правило, лицензии предоставляются

В модели поставки MSS администрирование выполняется высококвалифицированными аналитиками, которые каждый день настраивают и корректируют правила защиты для веб-приложений разных заказчиков, тем самым расширяя свою экспертизу.

может быть недостаточно – WAF не станет полноценной заменой решений Anti-DDoS для защиты от атак на сетевом и транспортном уровнях (L3–L4). Наибольший эффект достигается при эшелонированном подходе, когда запросы к веб-ресурсам сначала проходят проверку системой Anti-DDoS, затем системой Anti-Bot определяется наличие вредоносных ботов, и уже WAF защищает веб-приложения от взлома злоумышленниками.

на определенное количество RPS (количество запросов в одну секунду). В моменты резкого увеличения количества запросов заказчик может быть вынужден переключаться на более производительную лицензию либо в срочном порядке масштабироваться.

Если интегратор внедряет WAF с базовым уровнем технической поддержки, команда заказчика может испытывать трудности в настройке правил

фильтрации и общего функционирования системы. Некорректно настроенные правила в WAF могут осложнить работу всего веб-приложения и заблокировать легитимный трафик. В таком случае, если у команды нет опыта настройки WAF, от системы будет больше вреда, чем пользы.

Схема взаимодействия заказчика и провайдера

В рамках модели поставки MSS все действия по модификации и анализу трафика происходят на мощностях провайдера. Для корректного подключения к сервису клиент дол-

Для корректного перенаправления трафика клиент должен изменить IP-адрес в DNS-записи на защищенный IP-адрес, предоставленный провайдером MSS. Заказчик прописывает его в DNS-записи, и трафик автоматически поступает на дальнейшую обработку. Когда пользователь заходит на сайт и вводит запрос в браузер, DNS-запись URL сопоставляется с IP-адресом WAF. Трафик поступает на сервис защиты веб-приложений, анализируется, а затем расшифровывается с помощью сертификата, который ему предоставил клиент. Потом запрос отправляется на серверную часть веб-приложения (бэкенд), после чего WAF зашифровывает и отправляет его обратно пользователю.

В модели поставки On-Premise администрирование WAF происходит на стороне заказчика, и качество защиты в высокой степени зависит от экспертизы его собственных сотрудников.

Для настройки сервиса заказчики часто нанимают дополнительного подрядчика, что в итоге сопоставимо по стоимости с моделью MSS, но все еще без возможности оперативного масштабирования.

жен предоставить следующие данные:

- DNS-запись;
- IP-адрес бэкенда;
- SSL-сертификат;
- сетевые доступы и данные о самом сервисе.

Большинство провайдеров MSS работают именно по такой схеме, однако есть и исключения – еще один способ анализа трафика для государственных компаний, которым запрещено передавать свой SSL-сертификат третьим лицам. В таком формате работы заказчик в режиме дублирования отправляет в сторону

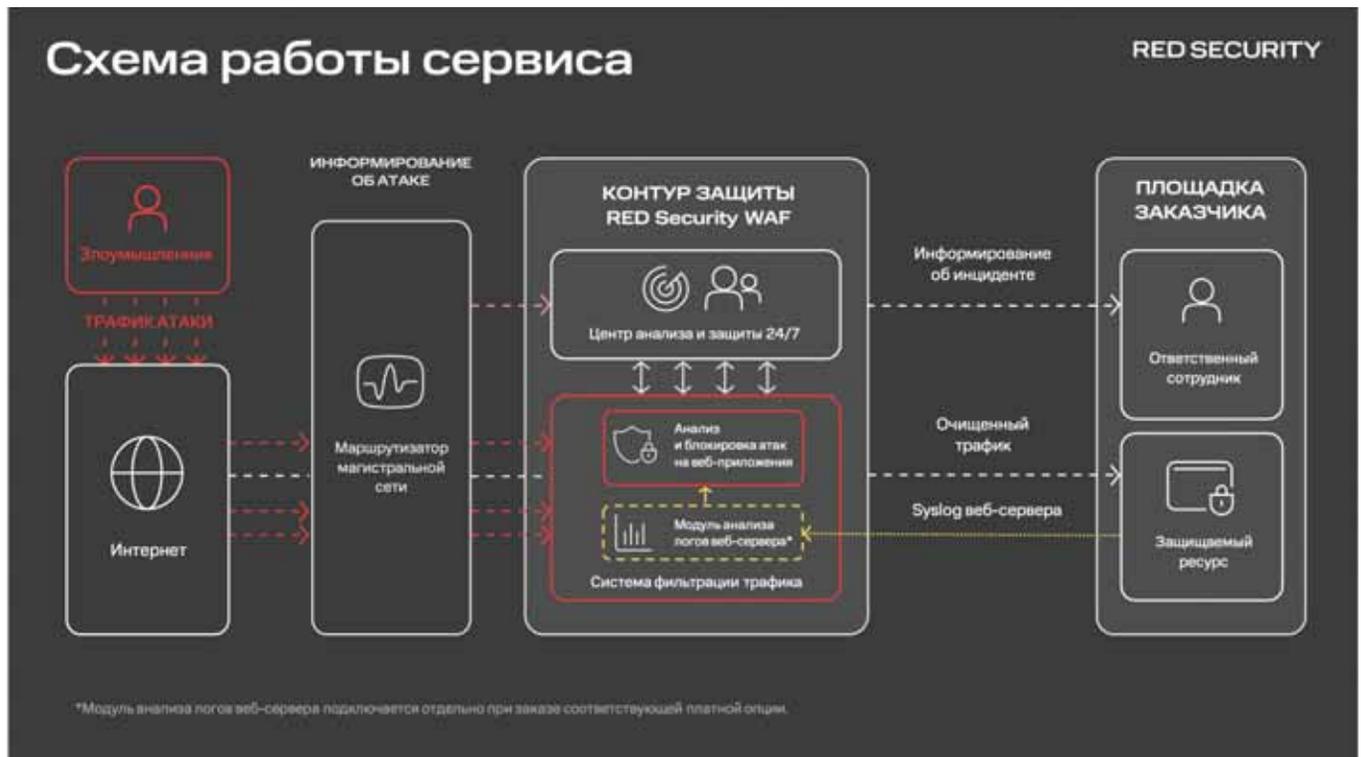


Рис. 2. Схема взаимодействия MSS-провайдера и заказчиков из государственных или финансовых секторов

провайдера access-лог веб-сервера. Аналитики на стороне провайдера обрабатывают логи и прописывают правила, которые блокируют или разрешают проход трафика без шифрования, потому что сертификат в этом процессе не используется – он остается у клиента. Это частный случай, который подходит в основном государственным компаниям и финансовым организациям, потому что они зависят от стандартов PCI DSS и других нормативных актов.

Многих заказчиков волнует безопасность данных при обработке трафика провайдером MSS. Если компания работает с персональными данными пользователей (ПДн), клиент может обязать провайдера применять маскирование данных. При правильной конфигурации даже администратор WAF не будет видеть учетные данные пользователей, пароли и другую конфиденциальную информацию. Большинство заказчиков заключают NDA с поставщиком и фиксируют требования, которые обязывают эти данные защищать. Такие условия актуальны

и реализовывать геораспределенную резервируемую инфраструктуру. При этом в договоре могут быть предусмотрены показатели качества и работы сервиса, в соответствии с которыми максимально возможное время остановки работы будет составлять всего несколько минут в месяц. Отличительная особенность провайдеров MSS – декларация доступности сервиса, близкой к 99,99%.

узла WAF территориально близко по отношению к инфраструктуре клиента. Задержка будет минимальная, если заказчик и провайдер взаимодействуют в рамках одного города.

Заключение

Наиболее частый аргумент в пользу размещения WAF в своем контуре – его полный конт-

Отличительная особенность провайдеров MSS – декларация доступности сервиса, близкой к 99,99%.

Основными параметрами производительности WAF считаются показатели RPS и полоса пропускания трафика – пропускная способность системы напрямую зависит от размера запроса. Сервисы с малым показателем RPS могут отправлять редкие, но большие

роль, однако создание собственной команды квалифицированных специалистов, способных качественно работать с системой, подразумевает значительные финансовые затраты.

WAF в сервисной модели подходит клиентам, у которых высокие требования к отказоустойчивости собственных веб-приложений, но при этом нет возможности или желания самостоятельно администрировать сервис. Аутсорсинг управления системами безопасности дает компаниям разного уровня возможность эффективно защищать свою инфраструктуру без потери качества предоставляемых услуг и в рамках принятых стандартов ИБ-индустрии.

Представители малого и среднего бизнесов могут значительно сократить затраты на обеспечение информационной безопасности, в то время как крупные компании – оптимизировать процессы ИБ и эффективно решить актуальные ИБ-задачи с помощью экспертизы специалистов провайдера. Стоит отметить, что затраты на сервис не будут превышать стоимость покупки лицензии на его использование и содержания целой команды. Однако все зависит от сложности веб-приложений и мер защиты, которые заказчик намерен применять. ■

Работа WAF подразумевает минимальный временной лаг на обработку, шифрование и отправку трафика.

для всех компаний, работающих с ПДн, учитывая новый пакет законопроект, который ужесточает административную и вводит уголовную ответственность за утечку персональных данных.

Параметры производительности и надежности

WAF в модели поставки MSS позволяет защищать высоконагруженные веб-приложения с десятками тысяч запросов в секунду

запросы, нагружая при этом всю систему защиты веб-приложений. Исходя из этих показателей, заказчик может выбрать наиболее подходящий тариф для актуальных задач, а компания-поставщик WAF обязуется выполнять все технические требования, зафиксированные в SLA (Service Level Agreement).

Многих клиентов также волнует задержка при передаче трафика. Работа WAF подразумевает минимальный временной лаг на обработку, шифрование и отправку трафика. В большинстве случаев это решается путем размещения

Стандарт управления учетными записями и правами доступа



Иван КОРЕШКОВ,
менеджер по продукту Ankey IDM компании
«Газинформсервис»

В ранних версиях проекта этого стандарта были приведены довольно общие термины и определения. Впоследствии каждый из производителей этого класса решений вносил сотни пожеланий к документу, чтобы регулятор привел все уточнения к общему знаменателю. А поскольку компаний – участников ТК-362 (технического комитета по стандартизации «Защита информации») много, то объем совместной работы был колоссальным.

Набор функций

Основной аспект, который рассматривает ГОСТ, – совокупность функций, которыми должен быть наделен IdM. В основе – управление учетными записями, полномочиями, рисками доступа и контролем ролевой модели

На протяжении нескольких лет продолжалась совместная деятельность разработчиков и регуляторов в сфере стандартизации класса решений, известного как Identity Management, или Identity Governance and Administration (IdM/IGA). Пока подобного стандарта не существовало, представленные на российском рынке решения создавали, основываясь на обратной связи заказчиков и с учетом их пожеланий. Что представляют собой требования, установленные обновленным ГОСТ Р 71753-2024?

(RBAC). Поскольку такие решения способны хранить большой набор данных, часть из которых могут являться персональными (ПДн), то последняя версия стандарта, принятая 20 декабря 2024 г., регламентирует хранение таких наборов, а точнее – его недопустимость.

Следует отметить, что к ПДн можно отнести даже сочетание ФИО и электронной почты частного лица, поэтому использование

применения. Совместно с регулятором приняты такие общие понятия, как статус сотрудника, его учетные записи, роли, трудоустройство. При этом предусматривается возможность расширения многих объектов и областей.

Документом введено понятие «единый каталог пользователей». Собственно, это малая толика задач современного IdM-решения, которое обрело статус стандартизированного.

Основной аспект, который рассматривает ГОСТ, – совокупность функций, которыми должен быть наделен IdM.

таких идентификаторов ограничивается. Некоторые IdM-решения на российском рынке, например, Ankey IDM, отличаются способностью глубокого разграничения доступа к наборам данных.

Сфера применения

Второй аспект, который затрагивает стандарт, – области

С каталогом пользователей неразрывно связаны и правила его наполнения, и обновления на основании данных, полученных из доверенного источника (ДИ – система или несколько систем, где ФИО, должность и другие данные сотрудника заполняются в первую очередь). Описывается и логика работы IdM по умолчанию.



Пароли и шифрование

Еще один значимый аспект, описанный в стандарте, – парольные политики, которые распространяются на автоматическое предоставление доступа. В то же время ряд требований к возможности передачи паролей (например, при передаче сотруднику впервые) относятся к избыточным. Особый акцент по какой-то причине делается на пин-конвертах (технологии передачи, аналогичной получению пин-кода вместе с банковской картой). Подобные технологии используются в ограниченном числе компаний.

Непосредственно с хранением данных связано их обязательное шифрование. При этом стандарт затрагивает только способ хранения паролей. Хотя известны вендоры, которые шифруют данные полностью: от данных сотрудников до механизмов согласования и, тем более, паролей (в случае их хранения). В таких решениях в последние несколько лет часто встречаются специальные хранилища секретов (а не только паролей, как раньше), известные как Vault. Возможность работы с ними стандарт в последней редакции не затронул, хотя во многих проектах такой способ используется повсеместно.

В то же время многие вендоры столкнулись с необходимостью доработки своих решений для соответствия ГОСТу в части способа хранения данных и необходимости накладывания шифрования.

Требования стандарта

В соответствии со стандартом система должна обеспечивать контроль предоставления, изменения или отзыва полномочий сотрудников для участников согласования. Это стоит учитывать при описании внедрения IdM, чтобы проект соответствовал ГОСТу.

приказов ФСТЭК (АУД, УПД, АН), а теперь еще является элементом ГОСТа. Не исключено, что некоторым разработчикам придется дополнительно потрудиться.

Обращает на себя внимание и пересмотр прав доступа при смене или добавлении устройства. Как известно, один из производителей возвел это

Значимый аспект, описанный в стандарте, – парольные политики, которые распространяются на автоматическое предоставление доступа.

Еще одна немаловажная процедура – контроль доступа через призму рисков, связанных с некоторыми полномочиями, ролями или информационными системами целиком. В новой редакции стандарта эта область носит рекомендательный характер, но изменения могут вноситься, поэтому всем производителям выдано предписание обеспечить наличие такой востребованной функциональности.

Один из участников ТК-362 предложил подход к регулярному пересмотру доступов сотрудников и подробному аудиту их данных и связанных с ними ролей и учетных записей. Изначально эта функция была востребована не везде, затем стала «золотым стандартом» и требованием согласно ряду

требование в стандартную процедуру в своем программном комплексе класса IdM. Единственный момент, который смутил многих заказчиков, – точное описание процесса регулярного пересмотра прав (так называемой сертификации). Должность «Руководитель ИБ» не подразумевает обязательного участия в согласовании.

В соответствии с документом решения класса IdM/IGA могут осуществлять обработку ПДн, поэтому при их внедрении необходимо рассматривать дополнительные меры и системы защиты информации.

Зная специфику и возможности этого класса решений, можно с большой вероятностью предположить, что новые редакции стандарта не за горами. ■

Технологии Direct-to-Device и их перспективы в России



Валентин АНПИЛОВ,
заместитель генерального директора
АО ВИСАТ-ТЕЛ, к.т.н., доцент



Андрей ГРИЦЕНКО,
генеральный директор АО ИКЦ
Северная корона, к.т.н., доцент

Под обозначением D2D (Direct-to-device) в общем случае понимают техническую возможность организации прямого доступа к спутнику со стороны типовых, как правило, немодифицированных абонентских устройств (АУ). Например, смартфонов 4/5G и/или устройств IoT, работающих в существующих наземных радиосетях. Термин Direct-to-Device имеет и альтернативные обозначения, например, Direct-to-Cell, Direct-to-Handset и т. п.

О технологиях Direct-to-Device

Вопросы развития систем D2D приобрели особую актуальность примерно 5 лет назад [1].

В какой-то степени эти технологии уже давно реализованы в спутниковых системах на низких (LEO) и геостационарной (ГСО) орбитах. В частности, система Orbcomm обеспечивает пакетную передачу данных с необслуживаемых устройств, а системы Globalstar и Iridium, а также Thuraya обеспечивают низкоскоростную передачу данных и голосовую связь с абонентскими устройствами типа «трубка в руке». В двухрежимном варианте эти решения подразумевают, по сути, два терминала в одном. Один для спутниковой связи, другой для работы в сотовой сети. Такие решения целесообразно обозначить как интегрированные, поскольку наземная и спутниковая компоненты независимы.

В этих системах в спутниковой компоненте используются проприетарные технологии и протоколы. В результате – высокая себестоимость производства абонентских терминалов и невозможность обеспечить массовость рынка.

Сегодня активно рассматривается и обсуждается создание альтернативных систем, которые называют гибридными спутниковыми системами.

Гибридные системы

Гибридные системы, которые в общем случае будем обозначать как D2D, имеют несколько разновидностей. Они различаются между собой целевой функцией и применяемыми абонентскими терминалами. В таблице 1 представлена краткая характеристика гибридных систем и предлагаемое их обозначение.

Таблица 1. Разновидности гибридных систем D2D		
Обозначение	Назначение	Примеры проектов
D2D 4/5G	Прямой контакт с немодифицированными типовыми смартфонами сетей 4/5G	AST SpaceMobil Lynk Global Starlink (D2D)
D2D IoT	Прямой контакт с немодифицированными типовыми устройствами Интернета вещей в сетях LPWAN/LoRa и с частично модифицированными типовыми устройствами Интернета вещей NB-IoT в сетях 4/5G	«Марафон IoT» (LoRa) Lacuna Global (LoRa) Starlink (LoRa) Satelliot (NB-IoT) Skylo (NB-IoT)
D2D-M 5/6G	Прямой контакт с модифицированными смартфонами в будущих сетях 5/6G	Iridium Globalstar

Примечание: «М» обозначает, что используется модифицированное абонентское устройство (смартфон)

В общем случае гибридные системы включают в свой состав наземную компоненту, а также одну или несколько других компонент, например, спутниковую и/или воздушную (HAPS) и т. д. В данном случае будем рассматривать сеть, содержащую наземную и спутниковую компоненты.

В интегрированной сети работа каждого из сегментов осуществляется независимо друг от друга, а решение о переходе с одной компоненты на другую принимается на уровне АУ. Пример – двухрежимный терминал Thuraya X5-Touch, у которого есть два слота для SIM-карт. Данный терминал имеет возможность работать как в спутниковой, так и в наземной сотовой сети. При выходе из зоны обслуживания наземной сети терминал может использовать спутниковую сеть. То есть, в данном случае обеспечивается комбинирование разных радиосистем.

В гибридной сети обе компоненты работают в одной полосе частот и имеют единую систему управления. Типовая гибридная сеть включает в свой состав базовые станции (БС) сотовой сети (или сети LPWAN) и орбитальную группировку космических станций (КА). Для АУ все эти станции воспринимаются как единая сеть БС, для доступа к которой нужна одна SIM-карта. Поэтому переход работы абонентской линии с БС на КА и обратно происходит незаметно для пользователя, или «бесшовно». «Бесшовность» – ключевое свойство гибридной сети. Этим достигается не просто комбинирование, а глубокая интеграция разных по своей физической природе радиосетей.

Важно, что в гибридной системе могут использоваться модифицированные, стандартные для наземной сети абонентские устройства и терминалы. Это значит, что они по определению более компактны, менее энергозатратны, чем абонентское оборудование интегрированных сетей, но самое главное, они уже существуют сегодня и их количество исчисляется миллиардами.

Далее будут рассматриваться особенности построения гибридных систем D2D 4/5G и D2D IoT.

Диапазон и полосы частот гибридных сетей

Требование использования единой полосы частот предопределяет сегодня два возможных сценария:

1. Спутниковая компонента использует полосу частот, выделенную для наземных радиосистем.
2. Наземная компонента использует полосу частот, выделенную для спутниковых радиосистем.

Наибольший интерес на современном этапе, безусловно, представляет первый сценарий, когда группировка КА просто дополняет сеть БС. Здесь нужно отметить, что понятие «гибридная радиосеть» в Регламенте радиосвязи (PP) МСЭ никак не определено. Поэтому этот вариант достаточно революционный, поскольку предусматривает возможность использования спутниковой системой части полосы частот, выделенной для сотовой сети, в диапазоне, не распределённом таблицей частот для космической службы. Такие системы сегодня заявляются по п.4.4 Реглаamenta радиосвязи, а в перспективе планируется международная легализация такого решения на ВКР-27 (п.1.13), которое получило название «дополнительное обслуживание из космоса» (является корректным переводом «supplemental coverage from space» (SCS)) [2]. Диапазон частот простирается от 694 МГц до 2700 МГц. Многие администрации связи находятся на стадии подготовки для разработки нормативных положений (в том числе и Россия) или разработали проекты своих национальных нормативных решений, но реально внедрила такое решение в свою нормативно-правовую базу пока только FCC (США) [3].

Второй сценарий планируется для реализации на основе действующих низкоорбитальных систем, например, Iridium и Globalstar. Этот сценарий также планируется для

исследований и возможного международного признания на ВКР-27 (п.1.11, 1.12, 1.14). Но в этом случае нужно создавать специальный чип и, по сути, новые смартфоны. В таблице 1 этот сценарий обозначен D2D-M 5/6G

Наибольший интерес и перспективу имеет первый сценарий, поскольку это действительно революционное решение для развития спутниковой связи. Но он подразумевает создание специальной орбитальной группировки, которая является основой спутниковой компоненты гибридной системы.

Облик спутниковой компоненты D2D 4/5G

Орбитальная группировка спутниковой компоненты во многом определяется тремя факторами: высотой орбиты, минимально допустимым значением угла места (УМ) и требуемой зоной охвата (зоной обслуживания).

Предположим, что требуемая зона охвата – территория РФ, включая Арктику. Высота орбиты должна быть по возможности минимальной, чтобы снизить энергетические затраты на прохождение сигнала от АУ к КА и его задержку. Выберем ее равной 500 км. Нужно отметить, что сегодня рассматривается возможность использования и сверхнизких орбит (VLEO) с целью увеличения скорости каналов, особенно на линии «вверх» [4]. Но пока это далекие перспективы.

Определиться с минимальным допустимым углом места – более сложная задача. Очевидно, что если спутниковая компонента «подхватывает» АУ за пределами городских каньонов, то значение минимального УМ может быть небольшим, например, 8 град. И в этом случае число спутников в составе орбитальной группировки тоже может быть относительно небольшим [5]. Причем даже при небольших затенениях местными предметами (различные сооружения, лес и др.) из-за постоянного изменения углового положения спутников перерывы будут относительно небольшими.

Ограничения на плотность потока мощности (ППМ или PFD), создаваемую абонентскими каналами КА на поверхности Земли, имеют разнообразные значения в зависимости от диапазона частот. Следует отметить, что если дальность в подспутниковой точке составляет 500 км и ППМ достигает максимума, то на границе многолучевой зоны обслуживания при малых УМ наклонная дельность вырастет более чем в 3,7 раза – до 1835 км, т. е. ППМ снизится примерно на 11 дБ в центре луча, соответственно, на границе зоны – на 14 дБ.

В [6] показано, что при значении УМ=8 град орбитальная группировка может быть одноэшелонной для непрерывного обслуживания абонентов на территории России на широтах выше 40N, включая Арктику. Один из результатов синтеза показан на рис.1. «Мощность» (число спутников Nка) орбитальной группировки составила 75 спутников. Таким образом, орбитальная группировка системы D2D 4/5G может быть небольшой «мощности». Значение Nка = 75, это минимально необходимое число спутников для организации непрерывного обслуживания абонентов в регионах на широтах выше 40N и ниже 40S.

Однако, как видно из рис. 1, такая ОГ способна обеспечить и глобальное обслуживание. Правда, в этом случае будут наблюдаться перерывы в связи. Математическое моделирование показало, что в большей части широтной полосы от 40S до 40N вероятность контакта составит около 75%. При этом среднесуточное число перерывов равно 73. Это означает, что суммарное за сутки время перерывов в связи может достигать 6 часов, но среднее время перерыва составит около 5 минут в экваториальном поясе

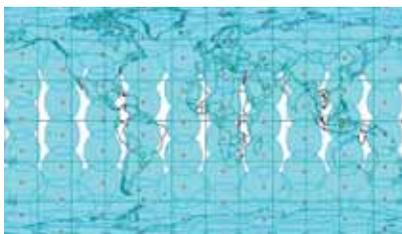


Рис. 1. Мгновенные зоны радиовидимости ($h=500$ км, УМ=8 град, Nка=75)

и постепенно уменьшается до нуля для широт 40N и 40S.

Формирование зоны обслуживания спутниковой компоненты обеспечивается сетью наземных региональных станций сопряжения (РСС). На рис. 2 показана зона обслуживания при использовании сети из 9-ти РСС, размещенных на территории России. Отметим, что эти РСС потенциально охватывают территории и соседних государств.

Использование межспутниковых линий в гибридной системе D2D 4/5G, предусмотренной для международного коммерческого применения, не допускается, поскольку практически в каждой стране существуют правила, не допускающие обработку национального трафика вне своей территории. Для развертывания сети D2D 4/5G вне России достаточно разместить в этих странах типовые РСС, сопряженные с национальной сетью общего доступа этой страны и ядром сети национального сотового оператора.

Особенности облика спутника системы D2D 4/5G

С высоты 500 км диаметр зоны обслуживания при минимальном УМ=8 град составит 3410 км, т. е. более 9 млн км² (площадь России немногим более 17,1 млн км², а общая площадь с учетом обслуживания Арктики составит не менее 40 млн км²). Если такую зону обслуживания формировать на основе многолучевой антенной системы КА, то потребуется несколько тысяч лучей. В данном случае обслуживание абонентов осуществляется точно несколькими относительно узкими «прыгающими» лучами. Если диаметр зоны обслуживания одного

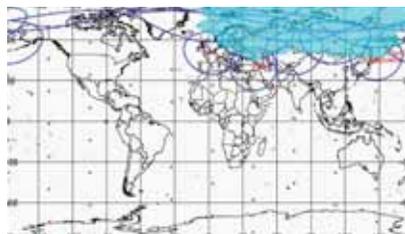


Рис. 2. Зона обслуживания при использовании сети из 9-ти РСС

луча в подспутниковой точке принять равным 100 км, то ширина его диаграммы направленности (ШДН) составит 11,4 град (усиление составит 24 дБи). Это максимальное значение ШДН, при которой скорость канала будет гарантированно достигнута сотни кбит в секунду, что является нижней границей для предоставления универсальной услуги связи. Для повышения скорости каналов необходимо создавать более узкие лучи, а, значит, более крупные бортовые АФАР, которые являются ключевым элементом полезной нагрузки спутника. Учитывая, что угол конуса обслуживания от спутника составляет 133,3 град, необходимо использовать несколько передающих бортовых АФАР: одна для центральной зоны, другие – для бокового обслуживания. Это условие приводит к тому, что архитектура КА должна быть плоской, обеспечивающей максимальную площадь для размещения АФАР.

Нужно отметить, что одной из проблем при создании спутников для систем D2D с «прыгающими» лучами для прямой связи со смартфонами является большое энергопотребление передающих АФАР, формирующих абонентские лучи [7]. В результате масса такого спутника становится значительной.

На рис. 3 показан пример формирования локальных зон обслуживания «прыгающими» лучами (ширина 11,4 град) с фиксированной точкой прицеливания для разного положения КА на орбите. Как видно из рисунка, размеры и геометрия локальных зон обслуживания в процессе движения спутника существенно изменяются. В итоге могут создаваться помехи иным системам и не выполняться заданное значение отношения помехи к уровню шума (I/N в заданном % времени) за ее пределами. Решение этой задачи возлагается на бортовые передающие АФАР со специальным управлением распределением амплитуд и фаз излучателей для компенсации формы диаграммы направленности главного лепестка и огибающей боковых лепестков диаграммы направленности каждого луча. Решение этой задачи хорошо изучено в антенной технике.

Облик спутниковой компоненты D2D IoT

Облик спутниковой компоненты D2D IoT отличается от облика D2D 4/5G тем, что вместо технологии «прыгающего» луча применяются скользящие лучи. Причем таких лучей может быть уже не тысячи, а менее нескольких десятков. В итоге резко упрощается архитектура КА. Спутник становится существенно меньше по массе и потреблению. Конечно, это не наноспутник, но его масса уже может быть в пределах 30–70 кг, при максимальном потреблении до 200 Вт. Все это достигается благодаря узкополосности каналов IoT и специфике используемых технологий и протоколов [8,9]. Характерным примером является проект системы «Марафон IoT». Это первая российская гибридная система класса D2D IoT, обеспечивающая бесшовный прямой контакт с типовыми устройства IoT наземных сетей LPWAN LoRa. Система предусматривает организацию глобально-распределенной сетевой инфраструктуры для предоставления услуг по передаче данных для формирования сервисов «Интернет вещей» (диапазон 863–870 МГц и 915–928 МГц вне России). Абонентские устройства представлены многообразием датчиков физических величин и модемами LoRa, которые доступны в любой стране мира. В системе также предусмотрен режим реального времени для контроля беспилотных систем и передачи управляющих команд (S-диапазон) [9], в том числе для высококомбинированных беспилотных систем, включая беспилотные надводные и воздушные суда.

Еще одним существенным отличием является то, что минимальный рабочий угол места работы абонентов принят равным примерно 30 град, поскольку необходимо обеспечить условия ЭМС с наземными РЭС. В итоге спутников нужно больше, чем в системах D2D 4/5G. Мгновенные зоны радиовидимости спутников системы представлены на рис. 4. Макет спутника «Марафон IoT» представлен на рис. 5.

Орбитальная группировка системы предусматривает применение

круговых полярных орбит высотой 750 км с наклоном 87,5 град, в 12 плоскостях. «Мощность» группировки для глобального непрерывного обслуживания составляет 252 спутника (и еще 12 резервных). Масса спутников по ТТЗ составляет 50 кг. Число потенциальных пользователей ожидается более 10 млн и в режиме реального времени до 1 млн.

Концепция системы прорабатывалась нами в 2017–2018 гг. Согласно текущим планам ГК «Роскосмос» ожидается, что экспериментальные спутники будут запущены в первой половине 2025 г., а первый этап развертывания орбитальной группировки в составе 132 КА будет реализован в период 2027–2028 гг. Завершение развертывания группировки можно ожидать в 2029–2030 гг.

Принципиальной системной проблемой в рамках данного проекта остался вопрос, где обрабатывать трафик. Варианта два: либо в одном центре на территории России, на чем настаивает головной исполнитель АО «РЕШЕТНЕВ» (ГК «Роскосмос»), либо каждая страна-участник (а проект является потенциально глобальным) может размещать средства обработки трафика на своей территории в составе своих РСС.

По мнению авторов, второй вариант обеспечивает системе «Марафон IoT» максимально высокий экспортный потенциал, так как соответствует национальным требованиям любой страны, принявшей решение разворачивать гибридную сеть D2D IoT на своей территории. При этом обеспечивается гибкость создания выделенных сетей IoT и на одной национальной территории. Например, в России в интересах крупных корпораций (таких как ПАО «Газпром» или ОАО «РЖД» и других), сотовых операторов и операторов сетей LPWAN, которые могут позволить себе иметь в собственности РСС для обеспечения информационной защищенности. Отметим, что создание такой системы может быть обеспечено без выхода в сети общего пользования, т. е. система получается физически недоступной



а) КА на широте 55 град



б) КА на широте 60 град



в) КА на широте 65 град

Рис. 3. Пример формирования гарантированных зон обслуживания лучами (ширина 11,4 град) с фиксированной точкой прицеливания в разных точках положения КА

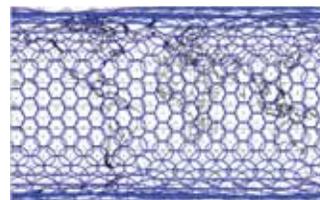


Рис. 4. Мгновенная зона обслуживания спутников системы «Марафон IoT»



Рис. 5. Макет спутника «Марафон IoT» (экспериментальный КА)

для влияния на нее со стороны внешних информационных воздействий.

Кроме системы «Марафон IoT» рассматриваются сегодня и иные проекты спутникового IoT. В том числе ПАО «МТС» рассматривает применение технологии NB-IoT в спутниковой низкоорбитальной системе. Особый интерес к теме NB-IoT обусловлен тем, что эта технология и сеть по факту уже имеется у любого сотового оператора 4G и существует в сетях 5G. Огромные усилия в этом направлении прикладывает консорциум 3GPP. Решение этой задачи уже намечилось, но проблема в том, что применение типовых устройств NB-IoT невозможно. Требуется их частичная модификация, которая связана с необходимостью компенсации эффекта Доплера и повышением энергетики канала «вверх». Компенсация эффекта Доплера требует знания эфемерид КА и вычисления частотных поправок с учетом прогноза их изменения. Повышение энергетики достигается за счет использования в канале «вверх» не всей полосы NB-IoT, как в канале «вниз», равной 180 кГц, а только одной или двух поднесущих (15 кГц) и повторных передач пакетов для снижения порогового значения «сигнал/шум». Это резко нарушает требуемое соотношение для трафика IoT «вверх»/«вниз», которое становится существенно меньше единицы.

По мнению авторов, построение гибридной системы D2D IoT на основе NB-IoT возможно, но не оптимально. Технология (и протокол) NB-IoT изначально создавалась для работы с фиксированными устройствами. Подобные проблемы существуют и при применении в спутниковой системе любых иных технологий IoT типа Sigfox (NB-Fi, XNB, Open UNB).

Выводы

1. Динамичное развитие сетей D2D классов 4/5G и IoT – характерная черта современного времени. Эти системы являются революционными в сфере спутниковой связи [10].

2. Российский проект системы D2D IoT – «Марафон IoT» – существенно превосходит подобные зарубежные проекты, имеет высокую степень проработки, но требует уточнения системных решений для обеспечения его экспортного потенциала. Его реализация позволит сделать существенный скачок развития сервисов IoT и устранения цифрового неравенства информационной инфраструктуры регионов России для развития их экономического потенциала и решения задач государственного управления.
3. Целесообразна системная проработка проекта D2D 4/5G и оперативная его реализация, поскольку не низкоорбитальная система спутникового ШПД, а именно такая гибридная система обеспечит реальную ликвидацию цифрового неравенства населения в России, в том числе и для обеспечения 100% граждан России доступа к государственным информационным услугам, над чем уже десятилетиями работает ПАО «Ростелеком» и достигнуты существенные успехи в создании информационной среды. Теперь нужно создать условия для 100% доступа к этой среде независимо от того, где в России находится абонент – в Москве, Санкт-Петербурге или на Чукотке. Наши предварительные оценки показывают, что создание D2D 4/5G требует на порядок меньше средств, чем создание системы широкополосного доступа типа Starlink. Напомним, что мобильных абонентских устройств в сотовых сетях больше, чем население в России [10]. ■

Литература

1. Анпилогов В., Обзор развития идеи прямого спутникового доступа к абонентам сотовых сетей, *Технологии и средства связи*, 2022, № S2, специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2023», С. 66;
2. <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-400678A1.pdf> (дата обращения 24.11.2024).
3. <https://www.federalregister.gov/documents/2023/04/12/2023-07214/single-network-future-supplemental-coverage-from-space-space-innovation> (дата обращения 24.11.2024).
4. Анпилогов В., К вопросу о сверхнизкоорбитальных системах, *Технологии и средства связи*, 2023, № S1, специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2024», С. 61
5. Анпилогов В., Гриценко А., Орбитальная группировка гибридной системы Direct-to-Device для обслуживания территории России, *Технологии и средства связи*. 2024, № S1, специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2025», С. 50
6. Анпилогов В., Гриценко А. О построении орбитальных группировок большой мощности на LEO для телекоммуникационных систем // Специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2023». С. 48–52
7. Anpilogov V.R., Denisenko V.V., Levitan B.A., Kozlov V.N., Shitikov A.M., Shishlov A.V., *Reducing the Energy Consumption of the Transmitting Active Phased Antenna Array of Low-Orbit Communications Satellite with a Jumping Beam*, *Journal of Communications Technology and Electronics*. 2023. Т. 68. № 8. С. 819–827
8. Сафронов А. Основные положения стандарта спутникового интернета вещей, *Технологии и средства связи*. 2023, № S1, специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2024», С. 92–98
9. Посадский А., Сафронов А., Особенности построения систем Интернета вещей реального времени с использованием низкоскоростных спутниковых каналов, *Технологии и средства связи*. 2024, № S1, специальный выпуск «Спутниковая связь и вещание 2025», С. 76–83
10. <https://json.tv/analytic/?tag=sputnikovaya-svyaz%27-i-uslugi> (дата обращения 25.12.2024)

**Редакция журнала
«Connect. Мир информационных технологий»**

Редакционный отдел
editor@connect-wit.ru
(495) 925-1118

Главный редактор
Дмитрий Корешков
dima_k@connect-wit.ru

Выпускающий редактор
Валерия Назарова
vnazarova@connect-wit.ru

Литературный редактор
Елена Шевелева

Редактор-обозреватель
Светлана Иванова
lanasvet2002@mail.ru

Корреспонденты
Анастасия Мартьянова
martyanovanastasia@connect-wit.ru

Артем Рогожников
artem.rogozhnikov@connect-wit.ru

Корректор
Анна Афиногеева

ИЗДАТЕЛЬ ООО «ИД КОННЕКТ»

Генеральный директор
Евгений Самохвалов
evs@connect-wit.ru
(495) 925-1118

Заместитель генерального директора
Дмитрий Корешков
dima_k@connect-wit.ru

Отдел рекламы
(495) 925-1118

Макетирование и верстка
Алексей Григорьев

Цветокоррекция
Александра Шанина

Фото на обложке
Алексей Шанин

Тел.: (495) 925-1118 (многоканальный),
факс: (495) 925-1118
E-mail: editor@connect-wit.ru
<http://www.connect-wit.ru>



Наш Telegram-канал: https://t.me/Connect_WIT

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), регистрационный номер ПИ № ФС77-85822 от 22.08.2023

Учредитель: ООО «ИД КОННЕКТ»

Адрес редакции: 129626, Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 3, стр. 1, оф. 914

Тел.: (495) 925-1118 (многоканальный)
Факс: (495) 925-1118

E-mail: editor@connect-wit.ru
<http://www.connect-wit.ru>

Отпечатано ООО «Полиграфический комплекс «Союзпечать»
Тираж 10 000
Цена свободная

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.
Ответственность за рекламные материалы несет рекламодатель.

Мнения авторов и компаний могут не совпадать с мнением редакции.

© «Connect. Мир информационных технологий»

Внимание!

Редакционную подписку на журнал Connect вы можете оформить в редакции

Общество с ограниченной ответственностью «ИД КОННЕКТ»
ООО «ИД КОННЕКТ»
Тел.: (495) 925-1118

Платежные реквизиты получателя:
р/сч № 40702810900000030157
БИК 044525555
к/сч № 30101810400000000555
ПАО «Промсвязьбанк» г. Москва

Через сайт в Интернете: <http://www.connect-wit.ru>

Журнал «Connect. Мир информационных технологий» 2025 год редакционная подписка

Наименование	Количество выходов в год	Цена за номер руб., в т.ч. НДС 5%	Стоимость за полугодие руб., в т.ч. НДС 5% (три номера)	Стоимость за год руб., в т.ч. НДС 5% (шесть номеров)	Минимальный срок подписки	формат
Бумажная версия (самовывоз)	6	567	1701	3402	месяц	A4
Электронная версия	6	189	567	1134	месяц	A4

Подписка в альтернативных агентствах

ООО «УП Урал-Пресс», г. Москва (499)700-05-07 (доб. 3028)

Выбрать наиболее удобное для вас агентство можно также на сайте www.connect-wit.ru (раздел подписки) или по телефону: (495) 925-1118

Информация о партнерах

Инфофорум 3-я обл.
ЦИПР 64

ДЕСЯТАЯ ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

НИЖНИЙ НОВГОРОД

СИГНАЛ
2025

03.06 — 06.06

cipr.ru



2025
5-6 ФЕВРАЛЯ /МОСКВА



ИНФОФОРУМ

27^й БОЛЬШОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



XIII КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Информационная безопасность
автоматизированных систем управления
технологическими процессами
критически важных объектов»**

4–5 марта 2025 г.

www.ибкво.рф

Организатор конференции

Connect⁺
ИТ-АНАЛИТИКА И АУДИТ

г. Москва