

**КВАНТОВО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ О ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ И
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
ПО РАЗРАБОТКЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА**

Кандидат техн. наук **Раткин Л.С.**
(Научно-производственное предприятие “АРГМ”)

**THE QUANTUM COMMUNICATION SYSTEMS OF DISTRIBUTED REGISTERS
FOR STORING AND TREATMENT OF DATA OF TECHNICAL CHARACTERISTICS AND
FINANCIAL AND ECONOMICAL PARAMETERS OF INVESTMENT PROJECTS
FOR DEVELOPMENT OF PERSPECTIVE MODELS OF AUTOTRANSPORT**

Ph. D. (Tech.) **Rathkeen L.S.**
(Scientific-production enterprise “ARGM”)

Квантовые коммуникации, распределенные реестры, блокчейн-технологии, хранение и обработка данных, технические характеристики, финансово-экономические параметры, инвестиционные проекты, перспективные модели, грузопассажирский автомобильный транспорт, компьютерная стеганография, информационные системы (ИС).

Quantum communications, distributed registers, blockchain technologies, storing and treatment of data, technical characteristics, financial and economical parameters, investment projects, perspective models, cargo-passenger automotive transport, computer steganography, information systems (IS).

Рассматриваются квантово-коммуникационные системы распределенных реестров для хранения и обработки данных. Особое внимание уделяется техническим характеристикам и финансово-экономическим параметрам инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта.

In the article are discussed the quantum communication systems of distributed registers for storing and treatment of data. Most attention is paid for technical characteristics and financial and economical parameters of investment projects for development and creation of perspective models of cargo-passenger automotive transport.

Современный рынок грузопассажирского автомобильного транспорта быстро развивается, и цифровизация отрасли является одним из приоритетных векторов развития на ближайшие десятилетия. Эпидемия 2020 года внесла коррективы в основные тренды мировой автоиндустрии, в т.ч., сфокусировав внимание конструкторов и разработчиков на обеспечении безопасности в сфере производства и эксплуатации автомобилей, а также на повышении качества услуг в сфере транспортировки и логистики. Рассмотрим ряд вопросов, связанных с ключевыми проблемами развития транспортной отрасли.

Цифровизация мировой автомобильной индустрии обуславливает постоянный рост требований к применяемому на производстве программному обеспечению (ПО) сбора, обработки и хранения информации, например, о финансово-экономическом инвестиционном проектировании [1], моделировании и оптимизации технических характеристик перспективных моделей грузопассажирского транспорта, которые наиболее востребованы на рынках сбыта в России и за рубежом. За рубежом для защиты данных применяются квантово-коммуникационные системы распределенных реестров. Блокчейн-технологии позволяют обеспечить, например, на автомобилестроительных предприятиях повышенный уровень безопасности при обработке и хранении сведений о технических характеристиках и финансово-

экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта.

Упомянув о проблемах, сдерживающих рост капитализации в производстве и снижающих уровень программно-технических разработок в промышленности, в т.ч. в транспортной отрасли, следует особо отметить административные, организационные и научно-образовательные аспекты. Их воздействие на уровень инвестиционной активности и инновационной деятельности существенно, а последствия при неправильно выбранной стратегии развития оказывают влияние не только на предприятия и их деловых партнеров, но и на рынок в целом.

К числу административных проблем следует отнести нередко наблюдаемый недостаточно высокий уровень подготовки административно-управленческого персонала и отсутствие у топ-менеджмента необходимых навыков для успешной работы в отрасли. В частности, формирование высокой культуры производства, также связанной с преемственностью поколений руководителей и наследованием лучших управленческих традиций, позволило японским автомобилестроительным компаниям выйти в мировые лидеры и успешно конкурировать с ведущими отраслевыми корпорациями США, стран Евросоюза и Юго-Восточной Азии.

Среди организационных проблем можно отметить запаздывание во внедрении цифровых технологий, в т.ч., обеспечивающих оперативную оптимизацию инфраструктуры и построение системы гибких рабочих графиков и стимулирующих предпочтений, оптимальных для сотрудников и производственного персонала. Например, во многих высокотехнологичных автомобилестроительных компаниях Японии считается нормой, когда сотрудник работает на одном предприятии десятилетиями. Так в противовес «мобильности сотрудников» формируется поколение глубоко знающих производство специалистов, готовых при необходимости заменить коллег, что существенно снижает многие организационные риски, минимизирует затраты на подготовку новых кадров и повышает эффективность промышленного предприятия.

Основные научно-образовательные проблемы транспортной отрасли – не только в необходимости соответствия степени востребованности на рынке, но и в стимулировании сотрудников для непрерывного повышения квалификации. Оно требует обучения по научно-образовательным программам с применением современных и передовых научных разработок и технологий. Поощрительные выплаты за каждую инновационную идею и новаторское предложение, оформленное в виде патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец со свидетельством о регистрации программы (базы данных) для ЭВМ – вот неполный перечень направлений развития, которые обеспечат стабильный рост отраслевых предприятий даже в условиях экономической нестабильности и пандемических ограничений.

Административные, организационные и научно-образовательные проблемы в настоящее время сдерживают развитие цифровизации и применение инновационных информационных технологий. Например, согласно данным Роспатента, с 2018 года ежегодно наблюдается сокращение регистрации отечественными учеными и промышленниками в РФ и за рубежом патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Вместе с тем, за тот же период ежегодно возрастает количество регистраций товарных знаков, что свидетельствует о смещении приоритетов «с производства на продажу».

Повышенный интерес в ведущих российских и зарубежных транспортных холдингах и корпорациях к квантово-коммуникационным системам распределенных реестров, применяемым, например, для обработки и хранения данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского транспорта, обусловлен многими факторами. Прежде всего, квантовые системы с использованием блокчейн-технологий обладают повышенным уровнем защиты информации, что позволяет их внедрять не только в научно-образовательных и промышленно-технологических отделах для разработчиков и конструкторов, но и в финансово-экономических департаментах для учета сведений о партнерах, субподрядчиках и контрагентах. Кроме того, в распределенных реестрах возможна организация хранения данных в стеганографических репозиториях. В них можно скрытно хранить и передавать большие объемы данных из одного репозитория в другой (по цепочке) на каждом этапе жизненного цикла производства продук-

ции. Наконец, квантово-коммуникационные системы распределенных реестров являются новым поколением систем хранения и обработки данных, применяемых в ведущих транспортных компаниях и холдингах для проектирования навигационного оборудования, бортовых комплексов и систем. Блокчейн-технологии, квантовые вычисления и суперкомпьютеры используются в ряде автомобилестроительных корпораций для оптимизации процессов проектирования высокотехнологичной продукции, например, с помощью CALS-технологий и PLM-систем.

При создании перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта применяются системы защиты информации о новых научных разработках, позволяющие скрывать обрабатываемые и хранимые данные о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах отраслевых инвестиционных проектов. До времени выхода опытных и серийных изделий на внутренний и внешний рынок необходимо обеспечить на необходимом уровне коммерческую тайну. Защита также должна быть предоставлена конфиденциальным данным, в частности, о рынке сбыта продукции и его отраслевой и региональной сегментации [2], сроке окупаемости инвестиционного проекта, объемах заемных и собственных средств, периоде времени от начала инвестирования до начала опытного и серийного производства, государственной поддержке инвестпроекта и его обеспеченностью трудовыми, материальными, финансово-экономическими ресурсами.

Поскольку представление новых моделей грузопассажирского автомобильного транспорта предполагает повышение интереса к их компаниям-разработчикам и деловым партнерам-смежникам, нередко выпуск новых образцов и их продвижение на зарубежные рынки связано с престижем отечественной автомобильной индустрии и формированием долгосрочного портфеля заказов. Для реализации стратегии развития предприятия автором разработана информационная система (ИС) для хранения и обработки данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов. В информационной системе предусмотрены функции по вводу и корректировке данных отраслевых инвестпроектов, в т.ч., по созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта с возможностью подключения квантово-коммуникационных систем распределенных реестров [3]. Применение ИС на промышленном предприятии позволяет реализовывать широкий спектр отраслевых инвестиционных проектов, развивая сотрудничество отечественных и зарубежных предприятий и организаций в соответствии с Российскими стандартами бухгалтерского учета и Международными стандартами финансовой отчетности. По ряду проектов возможна многоуровневая научно-образовательная [4,5], промышленно-технологическая, эколого-энергетическая и финансово-экономическая кооперация, а в перспективе – долгосрочное инвестиционное и инновационное партнерство в сфере интеллектуальной собственности (например, в формате государственно-частного партнерства). Значимость проведенных исследований и их научная новизна подтверждена полученными автором патентами на изобретения в России [6] и за рубежом [7] (в т.ч. по стеганографическим системам распределенных реестров для хранения и обработки данных).

Кратко рассмотрим основные принципы функционирования разработанной ИС, предназначенной для хранения и обработки данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта с использованием квантово-коммуникационных систем распределенных реестров. Поскольку современное транспортное предприятие включает в себя, как правило, множество филиалов и структурных подразделений, возникает необходимость формирования высокоскоростных каналов связи и управления, защищенных от прослушивания и перехвата данных. Квантово-коммуникационные системы распределенных реестров обладают необходимым свойством. При перехвате информационного криптопотока (внедрении в высокоскоростной поток зашифрованных данных) тотчас идентифицируется факт взлома, протокол передачи данных изменяется, во все структурные подразделения и филиалы автостроительного транспортного предприятия сообщается о факте взлома. По всей сети пользователям рассылается в автоматическом режиме уведомление о необходимости контроля всех участков сети ИС с предупреждением системным администраторам. Параллельно о зафиксированной попытке взлома сообщается в правоохранительные органы для получения электронного протокола с установлением времени фиксации (с заранее заданной точностью) попытки взлома, участка сети (на котором зафиксирован инцидент), типа и профиля атакованных данных, плотности информационного потока на данном участке и других характеристиках и параметрах. Полученные данные могут далее использоваться правоохранительными органами, например, в целях до следственных действий и проведения следственных экспериментов.

Разработанная ИС является частью корпоративной, включаемой в состав ряда трансрегиональных и межотраслевых систем, и используется для хранения, обработки и передачи данных о всех технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта. Квантово-коммуникационные системы распределенных реестров в корпоративных ИС являются сложным инструментом многоуровневой защиты. Они обеспечивают безопасность различных компонентов инфраструктуры предприятий, например, транспортной отрасли. В корпоративных ИС стеганографические репозитории для распределенного хранения данных построены с учетом включения межотраслевых и трансрегиональных систем: например, в них учтены особенности взаимодействия с ключевыми информационными системами субъектов федерации и основными отраслевыми ИС.

Проиллюстрируем работу квантово-коммуникационных систем распределенных реестров для хранения и обработки данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных грузопассажирских моделей автомобильного транспорта на следующем примере. Пусть у нас реализуется инвестиционный проект, согласно которому на K предпри-

ятиях в серию планируется запуск производства компонентов для автотранспортного средства, при этом предприятия отчитываются в L региональных и M отраслевых органах исполнительной власти. При проектировании, разработке, сборке используется N стеганографических репозиториях. В стегорепоzitориях распределено, хранятся и обрабатываются данные о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах не только данного инвестиционного проекта, но и других инвестиционных проектов по разработке и созданию перспективных моделей грузопассажирского автомобильного транспорта. Таким образом, в рамках одного рассматриваемого инвестпроекта используются $K * L * M * N$ систем распределенных реестров, а в случае P инвестиционных проектов - $K * L * M * N * P$ систем распределенных реестров. Для оперативного взаимодействия между ними необходимы высокоскоростные каналы связи, и применение квантово-коммуникационных систем обеспечит минимизацию рисков эксплуатации ИС.

Выводы и предложения

1. Одним из перспективных направлений развития мирового автомобилестроения является применение квантово-коммуникационных систем распределенных реестров. Например, блокчейн-технологии обеспечат повышенный уровень безопасности при обработке и хранении данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов, улучшенную защиту эксплуатируемых на автомобилестроительных предприятиях корпоративных ИС и предоставят дополнительный сервис не только конструкторам, но и проектировщикам и системным администраторам.

2. В ведущих автомобилестроительных вузах РФ до сих пор не реализована подготовка специалистов по направлениям «Квантово-коммуникационные системы» и «Распределенные реестры». Необходима оперативная разработка ряда образовательных стандартов по перечисленным специальностям с формированием программ обучения для студентов вузов и колледжей. В качестве организаторов курсов и лекторов могут быть приглашены члены Российской академии наук (РАН) – академики РАН и члены-корреспонденты РАН ряда профильных отделений РАН, например, Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН. Целесообразна организация отраслевых специальных курсов.

3. При построении квантово-коммуникационных систем распределенных реестров для хранения и обработки данных о технических характеристиках и финансово-экономических параметрах инвестиционных проектов применима авторская разработка в сфере компьютерной стеганографии, защищенная патентом на изобретение, уже реализованная в ряде ИС. Использование импортозамещающих стеганографических технологий позволит, в частности, повысить уровень безопасной эксплуатации ИС и оптимизировать технологические процессы при изготовлении перспективных моделей, например, для грузопассажирского автомобильного транспорта в РФ.

Литература

1. Красников Г.Я., Батюк С.Н., Нечипоренко А.П. Стратегия инвестиционной деятельности предприятия электронной промышленности // В сборнике: Актуальные проблемы твердотельной электроники и микроэлектроники. Труды Седьмой международной научно-технической конференции. - 2000. - С. 196-198.

2. Бетелин В.Б., Велихов Е.П. Развитие российского сегмента мировой ИТ-индустрии. Возможные сценарии // Электроника: наука, технология, бизнес. - 2007. - № 2 (76). - С. 4-11.

3. Рябцев И.И., Бетеров И.И., Третьяков Д.Б., Энтин В.М., Якшина Е.А., Неизвестный И.Г., Латышев А.В., Асеев А.Л. Квантовая информатика с одиночными атомами и фотонами // В сборнике: Нанозлектроника и наноэлектроника. Труды XXIV Международного симпозиума. - 2020. - С.727-728.

4. Герус С.В., Соколовский А.А., Гуляев Ю.В., Митягин А.Ю., Митягин А.Ю., Хлопов Б.В. Патент на изобретение № 2251751 в РФ.

5. Гуляев Ю.В., Герус С.В., Зеленин А.Н., Митягин А.Ю., Митягин А.Ю., Мокочунин В.Л., Никулин П.В., Соколовский А.А., Хлопов Б.В. Патент на изобретение № 2267170 в РФ.

6. Раткин Л.С. Патент на изобретение № 2322693 в РФ.

7. Раткин Л.С. Патент на изобретение № 20 2007 015 116.0 в ФРГ.

Сведения об авторе

Раткин Леонид Сергеевич, к.т.н., начальник отдела научных разработок научно-производственного предприятия «АРГМ», действительный член Российской академии естественных наук, Российской инженерной академии, Международной инженерной академии, Академии технологических наук РФ, Европейской академии естественных наук и Международной академии информатизации, офицер запаса.

Адрес АРГМ: 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, 5.
Тел. 8-915-450-77-67 моб., (499) 251-85-32 служ.

E-mail: rathkeen@bk.ru.