

Тема 4.

Управление рисками развития квантовых технологий

Инновационные производства и производственные процессы на основе квантовых технологий, их области применения, потенциальные риски. Биологические, экологические, социальные и социально-психологические риски развития квантовых технологий. Информационное обеспечение управления рисками жизненного цикла инновационных производств и производственных процессов на основе квантовых технологий. Нормативно-правовые основы управления безопасностью производств и производственных процессов на основе квантовых технологий.

Инновационная сфера охватывает объекты и субъекты инноваций, систему, обеспечивающую продвижение этих инноваций до стадии их реализации (менеджмент, инфраструктура, финансовая и инвестиционная поддержка). Для активизации инновационной деятельности разрабатывается инновационная политика, которая представляет собой совокупность методов и действий, обеспечивающих создание подходящего инновационного климата в стране. Инновационная политика является одной из составляющих социально-экономической политики. Она должна объединять совместными задачами науку, технику, производство, потребление, финансовую систему, образование, должна быть нацелена на применение интеллектуальных ресурсов, становление высокотехнологичных производств и приоритеты экономики. Важнейшие принципы инновационной политики: • признание выбранной модели инновационного развития экономики страны в качестве приоритетной; • формирование государством экономической и правовой обстановки для ускорения диффузии инноваций; • формирование экономических механизмов, обеспечивающих превращение инноваций в значительный фактор экономического роста; • максимальное внедрение рыночных механизмов активизации инновационной деятельности и предпринимательства, создание одинаковых стимулов для всех действующих на сегодняшний день субъектов хозяйствования независимо от форм собственности; • эффективное формирование и применение собственных научнотехнических возможностей и их преобразование в соответствии с целями экономической политики; • наилучшее совмещение потребностей разработчиков, производителей продукции и инвесторов, признание объектов интеллектуальной собственности в качестве источников доходов. 8 Механизм осуществления инновационных направлений подразумевает также

применение целого комплекса регуляторов: льготного налогообложения в научной сфере, субсидирования, льготного долгосрочного кредитования разработчиков и потребителей научно-технической продукции, увеличения финансирования на научно-исследовательские и опытноконструкторские работы (НИОКР), стимулирования труда научных работников, подготовки кадров, формирования процесса научно-технического сотрудничества с зарубежными странами. Для результативного управления инновационными процессами необходимы постоянный мониторинг, качественная оценка инновационной деятельности, прогнозирование научно-технического прогресса (НТП), разработка государственных, отраслевых, региональных и межгосударственных научно-технических программ и механизмов их исполнения. Инновационная деятельность включает: раскрытие проблем предприятия; реализацию инновационного процесса; организацию инновационной деятельности. При необходимости в эти процессы вносятся нужные коррективы и изменения. Инновационная деятельность характеризуется многообразием организационных форм в связи с тем, что процесс нововведений охватывает различные сферы деятельности: научно-техническую, финансовую, информационную, маркетинговую, а в его осуществлении принимают участие различные взаимодействующие между собой организации: научно-исследовательские институты, финансовые и консалтинговые организации, венчурные фирмы, страховые компании. Наиболее распространены такие организационные формы инновационной деятельности, как бизнес-инкубатор, технопарк, технополис, стратегический альянс (табл. 1.1) [1].

9 Таблица 1.1 Основные организационные формы инновационной деятельности

Организационные формы инновационной деятельности	Характеристики организационных форм инновационной деятельности
Бизнес-инкубатор	Организация, осуществляющая решение проблем малых предприятий, начинающих предпринимателей, которые имеют желание начать свое дело. Бизнес-инкубатор может быть самостоятельной организацией с правами юридического лица или работать в составе технопарка
Технопарк	Организация, формирующая инновационную среду для развития предпринимательства. Деятельность технопарка позволяет развивать предпринимательство в научнотехнической сфере, создавая материально-техническую базу для становления, развития, поддержки и формирования самостоятельности малых инновационных предприятий. В рамках технопарка создаются условия инновационного процесса, от поиска (разработки) новшества до выпуска образца товарного продукта и его реализации
Технополис	Крупная зона экономической активности. В состав технополиса входят университеты, исследовательские центры, технопарки,

инкубаторы бизнеса, промышленные и иные предприятия, практическая деятельность которых основывается на результатах научных и технологических исследований. Технополис имеет среду обитания, целенаправленно сформированную под ученых, специалистов, высококвалифицированную рабочую силу. В России созданы наукограды и академгородки, служащие основой для формирования технополисов. Наукоград Административно-территориальное образование, созданное с целью сохранения и развития имеющегося научного потенциала организации, повышения его эффективности и создания условий для устойчивого развития (например, при решении задач обороны) Стратегический альянс Временное кооперативное соглашение между компаниями, не предполагающее слияния или полного партнерства, образованное с целью: использования эффекта масштаба в производстве и/или маркетинге нового продукта; доступа к разработкам и ноу-хау партнера; возможности проникновения на труднодоступные рынки. Стремление расширить клиентскую базу, географию присутствия или сферу влияния компаний приводит к созданию партнерских союзов, или альянсов. В современном бизнесе консолидация стала самым обычным явлением. 10 Наибольшее значение в разработке научной идеи и ее последующей материализации играют организационные формы инновационной деятельности – инновационные центры. Это технологически активные комплексы со сложившейся интегрированной структурой нововведений, включающей университеты и научно-производственные фирмы. Инновационный бизнес в этой модели поддерживает устойчивые взаимосвязи внутри обширной инновационной инфраструктуры, имеет развитые сети неформального обмена информацией и формирования каналов сбыта нововведений. Самым известным вариантом такого альянса является Силиконовая долина [1]. Новой формой сотрудничества промышленных фирм с университетами является научный парк – совокупность научно-исследовательских организаций и предприятий, которые создаются промышленными компаниями вблизи университетов и привлекают для работы над заказами персонал университетов. В свою очередь, научные работники имеют возможность применять результаты своих исследований на практике. Эта новая форма сотрудничества промышленности и науки позволяет создавать новые рабочие места. Классификация форм инновационной деятельности приведена в табл. 1.2 [1].

Форма	Основные характеристики
Учредительский центр	Территориальное объединение вновь созданных организаций, в основном обрабатывающей промышленности и производственных услуг. Имеет общие административные здания, систему

управления и консультирования Центр нововведений Проводит совместные исследования с фирмами, обучение студентов, организует новые коммерческие компании. Инновационные проекты, осуществляемые в центре, представляют собой прикладные исследования. Если проект доведен до стадии, когда доказана целесообразность внедрения полученных результатов, он финансируется по программе, конечной целью которой является организация новой компании. Наряду с научно-технической помощью центр берет на себя финансирование новой компании на стадии ее становления, а также подбор управляющих Форма Основные характеристики Центр промышленной технологии Имеет целью содействие внедрению нововведений в серийное производство. Это достигается путем проведения соответствующих экспертиз, научных исследований и оказания консультаций промышленным фирмам, особенно мелким, а также единичным изобретателям при освоении научно-технических нововведений Университетскопромышленный центр Образуется при университетах для соединения финансовых ресурсов промышленных фирм и научного потенциала (кадрового и технического) университетов. Такие центры проводят в основном фундаментальные исследования в тех областях, в которых заинтересованы фирмы-участницы Инженерные центры Создаются на базе крупных университетов при финансовой поддержке правительства для стимулирования разработки новых технологий. Они выполняют исследования фундаментальных закономерностей, лежащих в основе инженерного проектирования принципиально новых искусственных систем. Такие исследования поставляют промышленности не готовую к внедрению разработку, а теорию в рамках определенной области инженерной деятельности, которая затем может быть применена для решения конкретных производственных задач. Другая функция имеет целью подготовку нового поколения инженеров, обладающих необходимым уровнем квалификации и широким научно-техническим кругозором. Организационная структура центров предусматривает не только творческое сотрудничество инженеров непосредственно на каждом этапе работы, но и участие представителей бизнеса в управлении на всех уровнях Промышленный двор Представляет собой территориальное сообщество организаций, преимущественно мелких и средних, расположенных в одном комплексе зданий и управляемых головной фирмой В инновационной деятельности участвуют предприниматели и руководители, специалисты разных отраслей знаний, исполнители разных функций. Специфическая практика выработала ряд столь же специфических типов и ролей новаторов, руководителей и исполнителей. Выделяются такие типичные носители ролевых функций в процессе нововведений, как

«антрепренеры» и «интрапренеры», «генераторы идей», «информационные привратники» и др

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ЭТАПЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА Сущность и содержание проектно-конструкторской и технологической подготовки производства Организация любого производственного процесса предполагает затратный с точки зрения как ресурсов, так и времени процесс. При этом с момента зарождения идеи до момента запуска производства предполагается осуществление большого количества этапов, многие из которых связаны не с монтажом и наладкой оборудования, а с анализом целесообразности, оценкой экономической и социальной эффективности проекта. Любая идея начинается с обоснования необходимости создания того или иного продукта (услуги), далее следуют научно-исследовательские и опытноконструкторские изыскания. После того как опытный образец прошел все испытания и получил одобрение, реализуются этапы проектной подготовки: проектирование объекта и технологическая подготовка производства. Только после выполнения перечисленных подготовительных работ осуществляется изготовление, наладка и непосредственно передача в эксплуатацию. В данной главе будут рассмотрены сущность проектно-конструкторской и технологической подготовки производства, при этом главной целью является исследование инновационных технологий, которые могут применяться и применяются на указанных этапах организации производственного процесса. Результатом процесса проектирования являются не только чертежи изделия, но и функциональная схема разработки всего технологического процесса его изготовления. Целью проектно-конструкторской деятельности является создание чертежей самого изделия. На этапе технологической подготовки осуществляется разработка технологии изготовления изделия. Рассмотрим более подробно сущность и задачи указанных процессов. Как уже указывалось ранее, проектно-конструкторская подготовка производства (ПКПП) представляет собой проектирование изделия. 26 Результатом является разработка следующего пакета документов: – техническое задание; – техническое предложение; – эскизный проект; – технический проект; – рабочая документация и опытные образцы. Техническое задание – это документ, содержащий исходные данные для проектирования объекта. Этот важный этап конструкторских работ осуществляется разработчиком на основе требований, предъявляемых заказчиком к продукции. Работа над техническим заданием включает изучение патентов, литературных источников,

установление основных параметров нового изделия, планирование конструкторской подготовки производства, составление сметной калькуляции по разрабатываемой теме, предварительный анализ экономической эффективности проектируемой конструкции. Техническое задание в установленном порядке согласовывается с заказчиком и предопределяет возможность начала процесса конструирования. Техническое предложение (ТП) – совокупность конструкторских документов, отражающих расчеты технических параметров и техникоэкономическое обоснование целесообразности разработки документации изделия на основе технического задания. Расчеты выполняются по различным вариантам исходя из их оценки с учетом конструкторских и эксплуатационных особенностей разрабатываемого и существующих изделий. Техническое предложение разрабатывается обычно в случаях, когда это предусмотрено техническим заданием. Целью его разработки является выявление дополнительных и уточненных требований к изделию (технических характеристик, показателей качества и др.), которые не могли быть указаны в задании, но их целесообразно учесть на этапе предварительной конструкторской проработки и анализа различных вариантов изделия. В процессе разработки эскизного проекта создается конструкторская документация, в которой содержатся принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его назначение и параметры. Цель разработки проекта – установление принципиальных (конструктивных, кинематических и др.) решений, дающих общее представление ²⁷ о принципах работы и устройстве нового изделия, когда это целесообразно сделать до разработки технического проекта и рабочей конструкторской документации. Технический проект должен содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве нового изделия и исходные данные для подготовки рабочей документации. При его разработке уточняется общий вид нового изделия, выполняются чертежи основных узлов и агрегатов, их спецификации, монтажные и сборочные схемы с расчетами на прочность, жесткость, устойчивость, технологичность, а также способы упаковки, транспортировки и монтажа на месте использования, степень сложности изготовления, удобство эксплуатации, способы упаковки, целесообразность и возможность ремонта и др. Рабочая конструкторская документация составляется после утверждения и на основе технического проекта. В ее состав входят: чертежи всех деталей и сборочных единиц; схемы сборочных единиц, комплексов, комплектов; спецификации сборочных единиц, комплексов, комплектов, покупных изделий; технические условия; документы,

регламентирующие условия эксплуатации и ремонта машины. Обязанность выполнения этапов разработки конструкторской документации устанавливается техническим заданием на разработку. Выполнение всех стадий конструкторской подготовки производства с обязательным проведением после изготовления опытного образца испытаний нового изделия рекомендуется лишь для наиболее сложных конструкторских работ с высокой степенью новизны. Для изделий с невысокой степенью новизны допускается двухстадийное проектирование – технический проект и разработка рабочей документации. При модернизации существующих конструкций машин, оборудования, приборов объединяются стадии эскизного и технического проектов. Если новая техника разрабатывается по результатам законченной научно-исследовательской работы, то отчет по новой теме может заменить первую стадию разработки конструкторской документации – техническое предложение. На этой стадии не только определяется фактическая экономическая эффективность, но и по данным оперативного и бухгалтерского учета оценивается реальное влияние нового изделия на всю систему хозяйственных показателей завода-изготовителя и предприятия-потребителя.

28 Под технологической подготовкой производства (ТПП) в общем случае понимается комплекс работ по обеспечению технологичности конструкции запускаемого в производство изделия, проектированию технологических процессов и средств технологического обеспечения, расчету технически обоснованных материальных и трудовых нормативов, необходимого количества технологического оборудования и производственных площадей, внедрению технологических процессов и управлению ими в производствах, обеспечивающих возможность выпуска нового изделия в заданных объемах. При этом важно понимать, что главной целью этапа ТПП является достижение оптимального соотношения между затратами и результатом производственного процесса. Под оптимальным соотношением в данном случае понимается обеспечение высокой технологичности конструкций (деталей, узлов, машин и механизмов). Технологичной при этом считается конструкция, которая, с одной стороны, полностью удовлетворяет эксплуатационным требованиям, с другой стороны, обеспечивает применение высокопроизводительных методов изготовления изделий, рациональное использование оборудования и материалов. Кроме того, технологический процесс производства любого изделия должен соответствовать: – требованиям техники безопасности и промышленной санитарии по системе стандартов безопасности труда; – требованиям отраслевых стандартов; – требованиям стандартов на оборудование и оснастку; – классификаторам технико-экономической информации; –

технологическим нормативам режимов обработки, норм расхода материалов и др. В настоящее время этапы проектной подготовки выполняются в соответствии с системой нормативных требований и предполагают выполнение норм более 50 различных стандартов проектной деятельности. Перечень государственных стандартов, регламентирующих проектную деятельность, представлен в приложении. Итогом ТПП является своего рода технологический маршрут производства изделия, который может быть стандартным, адаптивным или вариативным. В отличие от стандартного вариантное планирование предусматривает возможность уточнения маршрута путем изменения параметров процесса в определенных границах. Адаптивное планирование предполагает построение множества технологических маршрутов, которые могут изменяться, адаптироваться под требования заказчика путем добавления, удаления, изменения отдельных шагов проектирования. В самом общем случае ТПП включает в себя следующие этапы: 1. Анализ исходных данных. По имеющимся сведениям о программе выпуска и конструкторской документации на изделие изучаются его назначение и конструкция, требования к изготовлению и эксплуатации. 2. Выбор заготовки. По классификатору заготовок, методике расчета и технико-экономической оценке выбора заготовок, стандартам и техническим условиям на заготовку и основной материал выбирают исходную заготовку и методы ее изготовления. Дается технико-экономическое обоснование выбора заготовки. 3. Выбор технологических баз. Производится оценка точности и надежности базирования. Используют классификаторы способов базирования и существующую методику выбора технологических баз. 4. Составление технологического маршрута обработки, определение последовательности технологических операций и состава технологического оснащения. 5. Разработка составов технологических операций и расчет режимов обработки. На основании документации (типовых, групповых или единичных технологических операций) и классификатора технологических операций составляют последовательность переходов в каждой операции. 6. Выбор основного оборудования. Здесь используются спецификации оборудования, данные о параметрах обработки. 7. Выбор вспомогательных средств. Используются каталоги с данными по инструменту, приспособлениям, средствам контроля. 8. Составление программ для станков с ЧПУ. 9. Нормирование ТП. Устанавливаются исходные данные расчета норм времени и расхода материалов; производятся расчет и нормирование труда на выполнение процесса, расчет норм расхода материалов; определяется разряд работ и профессии исполнителей операций (используют нормативы времени и расхода материалов, классификаторы разрядов работ и профессий). 30 10.

Обеспечение требований техники безопасности и производственной санитарии. Используются стандарты системы безопасности труда, инструкции. 11. Выбор оптимального ТП из нескольких вариантов по методике расчета экономической эффективности. При разработке ТП ручными методами количество вариантов невелико. Использование автоматизированных методов позволяет получить наиболее рациональные решения. 12. Оформление технологической документации. Конечным результатом технологической подготовки производства является получение технологической документации, необходимой для осуществления производственной деятельности. Основным технологическим документом является маршрутная карта (МК). Формы и правила оформления маршрутных карт установлены ГОСТ 3.1118-82. Маршрутная карта отражает последовательность выполнения основных операций и закрепление их в цехах за конкретными группами оборудования с учетом специализации цехов, их оснащенности и кадрового состава. В условиях повышения скорости развития науки и техники возрастают требования и к проектной деятельности. На первое место выходит необходимость обеспечения высокой гибкости производственного процесса, его высокой адаптивности к новым потребностям производства. Ввод в эксплуатацию новейших производственных линий и оборудования требует предельной точности и тщательной обработки информации. Большое количество стандартов предполагает переработку и учет значительного объема информации. Обеспечить решение этих задач в современных условиях можно только путем применения инновационных средств обработки информации.

Квантовые вычисления. Прогресс в разработке технологии квантовых компьютеров может привести к революционной трансформации промышленности и общества. Бизнес и правительства должны уже сейчас правильно оценивать масштаб технологии и сопутствующие риски, начать выстраивать квантовую безопасность. Чтобы полностью раскрыть мощнейший потенциал технологии квантовых вычислений, требуется устранить распределённые и системные риски, требующие коллективных действий и решений. Квантовая гонка вооружений Квантовые вычисления позволяют реализовывать задачи обработки информации, которые невозможно решить с помощью классических компьютеров. В ближайшие 5–15 лет квантовые компьютеры будут одной из стратегически важных технологий, создавая потенциал для новой технологической революции. В настоящее время решаются сложнейшие инженерные задачи по созданию аппаратного и программного обеспечения, которое позволит реализовать теоретический потенциал квантовых вычислений. Прогнозы практического

применения технологии разнятся. В среднем считается, что в течение 10 лет мы сможем увидеть первые результаты. Однако события способны опередить прогнозы, потому что в разработку вливаются значительные средства от корпораций, правительств и венчурных капиталов. Потенциальная прибыль в триллионы долларов запускает гонку технологических вооружений. Квантовые алгоритмы смогут производить моделирование на молекулярном уровне, ускоряя открытие новых лекарственных препаратов и высокотехнологичных материалов. Феноменальная скорость вычислений позволит оптимизировать сектор финансов и аэрокосмическую индустрию, открыть новые горизонты потенциала ИИ. Уже предлагаются первые версии услуг квантовых вычислений от небольшого пула компаний, которые привлекают клиентов к совместной работе по созданию алгоритмов, необходимых для реализации преимуществ в целевом секторе. Преимущества уже достижимы или станут достижимыми в самом ближайшем будущем. Революционный прогресс, который может быть достигнут по мере развития квантовых компьютеров, пока не осознан в полном масштабе. Но уже сейчас понятно, что не только компании, но и целые страны могут отстать от фантастического прогресса, которого достигнут другие.

Необходимые решения по безопасности Потенциал квантовых вычислений для кибербезопасности может быть гораздо масштабнее, чем у других технологий, которые рассматриваются в данной статье. Квантовые риски пока что оцениваются далеко не всеми участниками экосистемы и техническими специалистами, но уже формируются защитные решения. Требуется дополнительные усилия и внимание со стороны компаний и руководителей. Компании должны будут понимать и правильно оценивать риски в квантовой безопасности. Для этого важны: правильная оценка существенности квантовой угрозы для активов компании, инвентаризация активов длительной важности; профессиональное управление зашифрованными данными компании и наличие плана перехода на квантово безопасное шифрование; учёт формирования рисков, которые могут быть использованы в атаках злоумышленника с квантовыми вычислительными мощностями (особенно важны средства контроля безопасности, которые зависят от вычислительных ресурсов); учёт зависимостей от партнёров, от поставщиков продуктов и услуг для бизнеса (B2B); понимание преимуществ при внедрении квантовых вычислений в бизнес-модель компании и открывающихся потенциальных рисков. Необходимо формирование квантовой грамотности не только среди сотрудников, но и в высшем руководстве. Это сыграет важную роль в правильной оценке рисков безопасности и более внимательном финансировании отдела квантовой

безопасности. Выделим некоторые ключевые проблемы безопасности квантовых вычислений и вероятные решения. Распределённый риск. Общим инфраструктурам или взаимозависимым секторам экосистемы необходимы коллективные действия для достижения квантовой безопасности. В некоторых случаях эти действия необходимо будет координировать между несколькими участниками. Безопасная квантовая разработка. Это — не только воспитание квалифицированных кадров с глубоким пониманием сложности технологии, но и постоянная поддержка актуальности текущих знаний и квалификации для правильной оценки рисков в обеспечении безопасности на всех уровнях. Принципы управления. Требуется разработка стандартов, принципов регулирования и управления, чтобы компании могли правильно оценивать риски в квантовой безопасности. Также необходимы решения на уровне правительств и регулирующих органов для стимулирования действий компаний перед лицом квантовой угрозы. Для исключения препятствий в дальнейших согласованных действиях должны быть разработаны технические стандарты на международном уровне. Возникает вопрос этического использования квантовых вычислений по мере развития технологии; для его решения можно использовать опыт, который приобретён в международных дискуссиях по регулированию ИИ. Равный доступ. Во избежание существенной разницы в технологиях между странами и для баланса преимуществ от применения квантовых вычислений правительствам необходимо будет работать сообща. Только предоставление согласованного равного доступа к технологии раскроет весь потенциал и сформирует максимальную безопасность всех участников экосистемы перед лицом потенциальных киберугроз «квантового будущего».

Цифровая идентификация личности

На данный момент существует множество различных взглядов на то, как должны работать системы цифровой идентификации (СЦИ) личности, чтобы обеспечить уверенность, доверие и взаимосвязь между разными секторами, как локальными, так и международными. В то же время СЦИ должны сохранять конфиденциальность. Необходимы комплексные решения по безопасности, связанные, например, с угрозами злоупотребления полномочиями со стороны некоторых участников экосистемы, имеющих привилегии в СЦИ. Международный уровень проблемы

Создание надёжной СЦИ в ближайшие 5–10 лет

окажет влияние на развитие социума, международных отношений и глобальной экономики. Текущие способы управления идентификацией неоптимальны и лежат в основе многих форм киберпреступлений, а отсутствие взаимодействия между изолированными системами препятствует согласованной работе правоохранительных органов на интернациональном

уровне. В данный момент происходит переосмысление подходов в СЦИ. Профессиональными сообществами сформированы принципы, разработаны вспомогательные технологии, решения для цифровой идентификации тестируются по новым сценариям. Сложность задачи внедрения современных СЦИ соответствует уровню взаимодействия между различными секторами экосистемы. Уже сформированы дорогостоящие решения как в отдельных компаниях, так и в странах, без учёта совместимости. Эти вопросы обсуждаются, в профессиональных сообществах идёт поиск решений. СЦИ нового поколения может стать решением проблем безопасности в смежных технологиях (пример такой проблемы— подделка личности с помощью алгоритмов ИИ), но также появляются и новые риски. Бизнес и цифровые услуги оказываются всё более и более взаимосвязанными. Для цифровых транзакций необходимо сформировать достаточное доверие между разными системами и обеспечить конфиденциальность, а для этого, в свою очередь, необходимы системы объединённой идентификации. Мировому сообществу требуется найти глобальную модель цифровой идентификации будущего для снижения рисков в области безопасности. Риски для безопасности цифровой идентификации

Развитие СЦИ нового поколения приведёт к тому, что общество будет больше и больше полагаться на применение этой технологии в критически важных сферах. Увеличатся кибератаки на часть экосистемы, обеспечивающую работу СЦИ. Злоумышленники продолжают поиск и использование уязвимостей в устройствах и механизмах идентификации для получения доступа к конфиденциальным данным для своей выгоды.

Сгруппируем угрозы и обозначим мотивы атаки на СЦИ. Инсайдер. Мотивация: недовольство или финансы. Когда мы знаем злоумышленника и доверяем ему, он может воспользоваться имеющимся доступом, преодолевая физическую безопасность. Конкуренты. Мотивация: получение преимущества. Привлечение третьих лиц для проведения атаки, использование инсайдеров. Государство. Мотивация: политика и экономическая выгода. Шпионаж, захват аккаунтов, инфицирование систем аутентификации, отслеживание и наблюдение. Организованная преступность. Мотивация: финансы. Кража личных данных, «угон» счетов, повторное использование утерянных данных, инфицирование систем аутентификации, внедрение посредников (MitM), подделка документов. Хактивизм. Мотивация: непредсказуемая, проблемная. Захват аккаунта и выдача себя за другого человека, инфицирование систем аутентификации. Теперь обозначим ключевые риски для безопасности СЦИ. Конфиденциальность: риск для больших объёмов личных данных, включая биометрию, поведенческие и географические сведения. Целостность: нарушение целостности снизит

уровень доверия со стороны других участников экосистемы. Доступность: вероятны атаки злоумышленников на инфраструктуру СЦИ с целью помешать функционированию сервиса, от которого критически зависит работа других участников экосистемы — каскадный эффект. Специалисты по ИБ столкнутся с новыми задачами в построении безопасной экосистемы цифровой идентификации, обеспечивая не только доступность, но и целостность сервиса. Компрометация СЦИ будет иметь более серьёзные системные последствия, подрывая доверие между участниками, лежащее в основе эффективной работы киберпространства. Необходимые решения по безопасности Глобальная СЦИ будущего — это распределённая и неоднородная инфраструктура. Доверие и прозрачность, а также надёжность СЦИ будут играть ключевые роли для всех участников мировой экосистемы. Снижение рисков для безопасности в рамках подобного сквозного комплекса — сложнейшая задача, требующая коллективного подхода. Если проблемы безопасности СЦИ не будут решены коллективно, то, как и в других рассмотренных случаях, это помешает полному раскрытию потенциала технологии. Специалисты ИБ и сообщество экспертов призваны сыграть важную роль в развитии технологии безопасной СЦИ. Назовём возможные решения проблем СЦИ ближайшего будущего. Гарантия, доверие и прозрачность. Устойчивость различных компонентов инфраструктуры СЦИ достигается за счёт прозрачности взаимодействия между всеми участниками. Формируются понимание уровня доверия к системе и правильная оценка дефицита доверия, что позволяет внедрять обоснованные необходимые уровни защиты для поддержки целостности. Прогресс в разработке подходов и стандартов безопасности для автономных СЦИ уже наблюдается (региональный, государственный уровень), но пока что нет общих критериев для экосистемы распределённой идентификации, которая обеспечила бы совместимость подходов между различными секторами киберпространства и создала необходимый уровень доверия. Данные критерии необходимо выработать на международном уровне, опираясь на предыдущий опыт (открытый исходный код, доверительные союзы наподобие FIDO или DID) и формируя современные инновационные подходы. Принципы совместного управления. Коллективные усилия по стандартизации и сертификации СЦИ на международном уровне обеспечат базовые уровни кибербезопасности всех участников экосистемы. Подобные стандарты, например, сформированы для безопасности платёжных транзакций (PCI DSS) или авиационной индустрии (SARPS, ИКАО). Базовые принципы затрагивают как технические требования, так и критерии работы процесса цифровой идентификации, а также конфиденциальность. Конечный пользователь должен осуществлять контроль

над личными данными и понимать, как проходит обработка, кому именно личные данные передаются. Выработка дополнительных стимулирующих моделей для бизнеса и политики будет побуждать всех участников экосистемы поддерживать функциональную совместимость и инновации СЦИ с пониманием того, на кого именно возлагается ответственность за обеспечение безопасности в различных частях распределённой экосистемы. Сбор участников. Локальные изолированные СЦИ уже сформированы, и общий созыв участников экосистемы поможет изучить вопрос функциональной совместимости различных её секторов, создаст стимулы для разработки принципов управления для обеспечения должной безопасности. Можно будет выделить роли (правительство, частный сектор, общество) и ключевых игроков сферы СЦИ (банки, телеком, технологические компании). Общий сбор откроет новые возможности для сотрудничества между секторами, обозначит не только ключевые проблемы на пути к созданию глобальной СЦИ, но и варианты их решения. Экономические, политические и даже кризисные факторы (эпидемия COVID-19) только подчёркивают необходимость коллективных действий и естественным образом стимулируют решение вопросов в формировании СЦИ следующего поколения. Совместная операционная безопасность. Сообщество ИБ-специалистов должно будет решить сложную задачу по защите распределённой, разнородной и естественно сложной СЦИ будущего от злоумышленников и злоупотреблений, а также минимизировать риски компрометации. Это — совершенно новые подходы и совместные скоординированные действия всех безопасников экосистемы. По мере эволюции остальных технологий и развёртывания СЦИ специалисты должны будут учитывать потенциальные угрозы будущего (например, обеспечивать надлежащий уровень квантовой криптографии распределённых компонентов). Если для изолированных СЦИ подходы к обнаружению, отслеживанию и нейтрализации мошеннических действий более-менее выработаны, то в сквозной СЦИ их только понадобится создавать. Потребуется моделирование системных рисков и угроз, учитывающее игроков экосистемы с разными уровнями привилегий. Общее информационное поле по инцидентам будет играть ключевую роль для оценки текущих рисков, поможет повысить скорость реагирования на инциденты. Общие усилия на уровне сообществ ИБ-специалистов, выработка международных стандартов безопасности СЦИ и обмен информацией обеспечат достойный уровень безопасности участников экосистемы и раскроют истинный потенциал технологии цифровой идентификации личности следующего поколения.