

КОНЦЕПЦИЯ ЦЕНТРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИКИ

А. В. Маслобоев

Институт информатики и математического моделирования ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (Апатиты, Мурманская область, Российская Федерация)

Статья поступила в редакцию 4 февраля 2019 г.

Рассматриваются вопросы создания Центра перспективных исследований и обеспечения безопасности Арктики на территории Мурманской области. Предложены концепция и функциональная структура Центра, основанные на применении ситуационного подхода, современных когнитивных информационных технологий и инструментов имитационно-экспертного моделирования. Центр обеспечивает информационно-аналитическое сопровождение при формировании программ комплексных междисциплинарных исследований объектов различной природы и масштаба для поддержки принятия управленческих решений по обеспечению безопасности в условиях региональных кризисных ситуаций. Обсуждаются модель функционирования Центра и варианты его интеграции в систему распределенных ситуационных центров Арктической зоны России.

Ключевые слова: междисциплинарные исследования, Арктика, ситуационный центр, обеспечение безопасности, информационные технологии, управление, моделирование.

Введение

Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), освоение ее уникальных природных ресурсов, обеспечение национальной и экологической безопасности в этом важнейшем регионе являются одними из приоритетных и первоочередных задач, что закреплено в целом ряде основополагающих государственных документов: «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» (утвержденных Президентом РФ 18 сентября 2008 г.), «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» (утвержденной Президентом РФ 8 февраля 2013 г.), «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (утвержденной указом Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683), «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (утвержденной указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642), «Морской доктрине Российской Федерации» (утвержденной Президентом РФ 17 июня 2015 г. № Пр-1210), «Стратегии российского присутствия на архипелаге

Шпицберген до 2020 года» (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 2 сентября 2014 г. № 1676-р) и др. В этих документах важнейшая роль отведена научному и научно-технологическому развитию Арктики, освоению ее пространств и природных ресурсов, сохранению уникальных экологических систем, защите самобытной культуры и быта коренных народов Севера и т. д. Так, «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» в качестве одного из наиболее значимых с точки зрения научно-технологического развития страны глобальных вызовов рассматривает «укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики». В этой связи особое значение получают развитие научных междисциплинарных исследований, создание инноваций и передовых технологий непосредственно в регионах АЗРФ, в чем лидирующую роль в настоящее время играют организации Российской академии наук, расположенные как в российском Заполярье, так и за его пределами. Существует несколько крупных научно-исследовательских центров, занимающихся проблемами Арктики, прежде всего к ним относятся: Коми на-

учный центр РАН, Кольский научный центр РАН, Карельский научный центр РАН, Институт системного анализа ФИЦ «Информатика и управление» РАН, научные центры Сибирского и Дальневосточного отделений РАН. При этом на поле арктических исследований они взаимодополняют друг друга, поскольку проблемы безопасности и устойчивого развития Арктики настолько велики, что решить их в одиночку не под силу ни одному научному центру.

Согласно экспертным оценкам в Мурманской области за почти столетие промышленного освоения минерально-сырьевых и биологических ресурсов накоплен наибольший опыт по комплексному подходу к управлению арктическими территориями. Поэтому Кольский научный центр РАН, расположенный в этом регионе, позиционируется как форпост науки на российском Севере. Вместе с тем в сотрудничестве и в интеграции с перечисленными выше крупными научными центрами в единый «коллективный мозг» Кольский научный центр обеспечивает научное и научно-техническое сопровождение ведущих государственных программ и проектов, направленных на освоение Арктики и ее уникальных минеральных богатств, решение военно-стратегических задач, создание условий для инновационного и рискоустойчивого функционирования социально-экономических систем АЗРФ, решение проблем, связанных с экологической и региональной безопасностью северных территорий.

Ключевыми особенностями арктических регионов являются низкая устойчивость экологической системы, неразвитость инфраструктуры, удаленность от федерального центра, специфика хозяйственного освоения и перегруженность территории объектами оборонно-промышленного комплекса. Эти факторы в совокупности обуславливают уязвимость региональных компонентов АЗРФ в плане возникновения разнотипных чрезвычайных и кризисных ситуаций природного, техногенного и социально-экономического характера. Для нейтрализации их последствий необходимо принимать быстрые, согласованные и эффективные управленческие решения в очень ограниченное время как на региональном, так и на федеральном уровне. Это влечет за собой необходимость совершенствования системы обеспечения региональной безопасности в АЗРФ и создание принципиально новых механизмов ситуационного управления развитием АЗРФ в условиях эскалации международных интересов в Арктике и глобальных вызовов мирового, национального и регионального масштаба.

В настоящее время отсутствует целостная экспертно-аналитически-координационная структура управления, осуществляющая анализ и оптимизацию межотраслевых связей, обеспечивая реальное взаимодействие власти, бизнеса и науки (образования) в АЗРФ, и определяющая прогноз устойчивого развития этого мегарегиона. Поэтому подходом к решению данной стратегической задачи, адекват-

ватным текущей ситуации в АЗРФ, могло бы стать создание Центра перспективных исследований и обеспечения безопасности Арктики (ЦИОБА), нацеленного на выявление и комплексное изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние окружающей среды и социально-экономических систем АЗРФ, меняющееся под влиянием ведущейся там интенсивной хозяйственной деятельности, а также на информационно-аналитическую поддержку и координацию принятия решений на всех уровнях управления региональным развитием АЗРФ. Функционально ЦИОБА призван обеспечить не только комплексные междисциплинарные исследования Арктики и информационное сопровождение системы регионального управления, но и предупреждение появления неблагоприятных событий в социально-экономической и природно-промышленной сфере на основе коллективных экспертных знаний о влиянии развивающихся угроз на состояние региональных систем АЗРФ. Это важно для формирования стратегических решений, оперативного планирования и ситуационного управления в динамически меняющихся условиях. Стоит отметить, что отработанные и хорошо зарекомендовавшие себя принципы программно-целевого управления междисциплинарными исследованиями могут быть успешно использованы для организации эффективной работы системы регионального управления в части оптимизации временных, финансовых и кадровых затрат на реализацию, планирование и контроль качества исполнения социально значимых (инвестиционных) проектов государственно-частного партнерства, основанных на результатах комплексных междисциплинарных исследований ЦИОБА. При этом конфликт интересов может быть разрешен путем выявления источников противоречий, согласования и регулирования социальных и экономических показателей развития региона, устраняющих причины конфликтов, оптимизируемых различными элементами многоуровневой системы бесконфликтного регионального управления и получаемых при проведении оценки результативности реализации рекомендаций планов комплексных междисциплинарных исследований, учитывающих региональную специфику. Диагностику критически важных объектов и инфраструктур АЗРФ, предполагающую сценарный анализ последствий и оценку рисков региональных кризисных ситуаций, следует рассматривать как один из обязательных аспектов будущих принимаемых решений наравне с экономическим, нормативно-правовым, техническим и другими, поскольку это определяет их обоснованность и эффективность.

Таким образом, основной миссией ЦИОБА является проведение комплексных научных междисциплинарных исследований, научно-технологическое и информационно-аналитическое обеспечение выполнения задач по достижению стратегических целей и приоритетов устойчивого развития и без-

опасности АЗРФ, сформулированных в рамках государственного целеполагания, что позволит сформировать рекомендации и расширить спектр условно оптимальных решений по управлению рискоустойчивым развитием АЗРФ.

Необходимость создания ЦИОБА непосредственно на территории Мурманской области, а не в других регионах, входящих в состав АЗРФ, обусловлена тем, что именно в этом регионе представлено наибольшее сочетание критических инфраструктур государственного и регионального управления (горнодобывающая и металлургическая промышленность, транспортный узел, оборонный комплекс, энергетика и т. д.), которые в совокупности являются источниками потенциальных угроз и опасностей для устойчивого регионального развития, что повышает риски возникновения разнотипных чрезвычайных и кризисных ситуаций природного, техногенного и социально-экономического характера. Такого разнообразия объектов риска для устойчивого социально-экономического развития нет ни в одном регионе, либо они представлены частично, либо вообще отсутствуют. ЦИОБА призван объединить усилия арктических научных центров России на пути комплексного исследования и взаимоувязывания разноплановых аспектов государственного и регионального управления развитием арктических территорий для обеспечения их риск-устойчивого развития.

Интегрирующим ядром ЦИОБА может стать Кольский научный центр РАН, являющийся драйвером науки и образования в Кольской опорной зоне и крупнейшим в России региональным научным центром, расположенным в АЗРФ. В Кольский научный центр РАН в настоящее время входят 10 научных структурных обособленных подразделений и три аффилированных института РАН. Кольский научный центр РАН обладает уникальным историческим опытом арктической деятельности в течение последних 90 лет, признанными научными и практическими разработками мирового уровня, развитой инфраструктурой в Апатитах и Мурманске, исследовательской базой на архипелаге Шпицберген, сетью обсерваторий, а также кадровым потенциалом (1700 сотрудников, из них более 100 докторов и 170 кандидатов наук). Это обеспечит в составе ЦИОБА эффективную информационную поддержку процессов выработки и реализации управленческих решений по обеспечению инновационного и безопасного развития социально-экономических объектов и критических инфраструктур АЗРФ на различных уровнях регионального и государственного управления, а также научное сопровождение процессов планирования и подготовки организационных антикризисных мер по противодействию различным угрозам дестабилизации ситуации в российской Арктике.

В настоящей статье предлагается концептуальная модель структурно-функциональной организации ЦИОБА и подход к интеграции ЦИОБА в си-

стему региональных ситуационных центров, расположенных на территории Мурманской области. Представленные результаты являются логическим продолжением исследований [1; 2], проводимых при участии автора в Институте информатики и математического моделирования Кольского научного центра РАН, в области решения задач формирования электронной (цифровой) экономики России, разработки новых информационных технологий управления региональной безопасностью, методов компьютерного моделирования и прогнозирования, средств обработки междисциплинарных данных и знаний, информационно-аналитических систем поддержки принятия решений при осуществлении различных видов деятельности в АЗРФ. Эти исследования обеспечивают развитие фундаментального и методологического базиса цифровой экономики, что находится в русле современных мировых тенденций.

Цели и задачи ЦИОБА, ожидаемые эффекты

Целями создания ЦИОБА, согласующимися с основными положениями «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации...», могли бы стать:

- комплексное изучение опасных природных и социально-экономических явлений в Арктике, оценка их воздействия на жизнедеятельность в условиях современного климата и прогнозируемых его изменений;
- обеспечение региональной безопасности и устойчивого функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в АЗРФ;
- обеспечение экологической и транспортной безопасности на трассах Северного морского пути, ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности, сохранение природной среды Арктики;
- создание межрегиональных и межведомственных информационных систем для сопровождения хозяйственной деятельности в Арктике и обеспечения перехода на модель цифровой экономики в арктическом регионе;
- создание и трансфер передовых технологий и опытно-конструкторских разработок, практическое применение новых технологий освоения ресурсной базы Арктики;
- обеспечение кадровой безопасности экономики АЗРФ и формирование системы профессионального образования для работы в арктических условиях;
- обеспечение режима взаимовыгодного многостороннего сотрудничества России с приарктическими государствами, укрепление позиций страны в Арктике.

Можно выделить следующие научно-технические и организационные задачи ЦИОБА:

- создание системы комплексной безопасности для защиты территорий, населения и экосистемы АЗРФ от угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- структурная перестройка экономики в АЗРФ, создание международных кластеров высокотехнологических предприятий для реализации проектов на шельфе;
- поддержка инновационной деятельности и содействие разработке и внедрению новых технологий для освоения морских месторождений полезных ископаемых и водных биологических ресурсов в арктических условиях;
- содействие развитию арктических транспортных магистралей, включая Северный морской путь, формирование системы контроля за обеспечением безопасности судоходства;
- формирование кадрового потенциала АЗРФ: развитие системы профессионального образования, подготовка и переподготовка специалистов к работе в арктических условиях;
- участие в реализации государственных целевых программ междисциплинарных полярных научных исследований, системный проблемный мониторинг ситуации в АЗРФ;
- формирование единого информационного пространства АЗРФ и создание информационно-аналитических систем обеспечения хозяйственной, военной, экологической и научно-исследовательской деятельности в регионе.

ЦИОБА для выполнения перечисленных задач должен строиться по сетевому принципу и состоять из трех основных блоков: научно-исследовательского, блока обеспечения безопасности и инновационного, направленного на модернизацию экономики Арктики. Такая комплексная сетевая экспертно-аналитически-координационная структура управления может быть реализована как надстройка над системой распределенных ситуационных центров, создаваемых в Арктике либо как ее отдельная часть — «роевой интеллект».

Потенциально возможными эффектами от создания ЦИОБА являются:

- повышение экономической эффективности арктических проектов на основе принятия оптимальных решений с учетом всего комплекса экономико-эколого-социальных последствий развития Арктики;
- оптимизация временных, финансовых и кадровых затрат на реализацию сложных междисциплинарных проектов в целях обеспечения устойчивого развития Арктики за счет эффективного планирования и контроля качества исполнения проектов и использования полученных результатов для прогнозирования социально-экономического развития АЗРФ в системе государственного и регионального управления арктическими территориями;
- повышение уровня инновационно-технологической безопасности экономики АЗРФ за счет пла-

нирования и выполнения перспективных научных проектов, в том числе оборонных исследований, для силовых структур, управляемых Советом безопасности России.

Для оценки затрат на реализацию проекта по созданию ЦИОБА требуется его комплексное технико-экономическое обоснование. Это самостоятельная задача, требующая дополнительной научной проработки и анализа.

Концептуальная модель ЦИОБА

Анализ показывает, что развитие цифровой экономики расширяет возможности и потребности в применении современных информационных технологий в задачах управления устойчивым развитием и безопасностью социально-экономических систем. Кризисные явления в социально-экономической и военно-политической сферах последнего десятилетия отчетливо продемонстрировали низкую эффективность существующих концептуальных подходов к построению комплексной системы обеспечения региональной безопасности во многих субъектах Федерации, в том числе в АЗРФ. В условиях влияния множественных угроз одной из наиболее острых проблем обеспечения различных видов безопасности является повышение оперативности и качества используемых средств поддержки принятия решений на разных уровнях регионального управления. Особенно актуальна эта проблема для АЗРФ.

В настоящее время решение этой важной для экономики и обороноспособности страны задачи в соответствии с направлениями «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» проводится с использованием системы распределенных ситуационных центров (СЦ) [3], работающих по единому регламенту взаимодействия. К началу 2018 г. в стране насчитывалось более сотни СЦ различного уровня, а их разновидности превышают десятки. СЦ рассматриваются как платформы для проблемного мониторинга, ситуативного управления и гибкого стратегического планирования регионального социально-экономического развития и кризисного реагирования в органах государственной власти и других организационных системах. Сеть большая, в ней много решающих центров, и всем нужно дать информацию, точно соответствующую ситуации. При этом основными проблемами современных СЦ являются: ограниченная функциональность и изолированность используемых средств аналитической обработки возрастающего объема разноплановой информации о влиянии различных факторов на состояние региональных систем для управления рисками критических инфраструктур, а также необходимость координации взаимодействия децентрализованных СЦ в условиях роста числа СЦ, требований обеспечения гибкой масштабируемости, интероперабельности и трансформируемости информационных систем поддержки принятия решений СЦ. Решению этих проблем во многом препятствует смешение

сфер интересов различных ведомств и корпораций, участвующих в процессах управления региональным развитием через систему СЦ. Это, в свою очередь, затрудняет совместное использование ресурсов для оценки ситуации и увеличивает время на коллективное принятие согласованных управленческих решений в критических условиях обстановки в регионе.

Информационная поддержка реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации...» осуществляется при координирующей роли Совета безопасности за счет привлечения информационных ресурсов заинтересованных органов государственной власти и государственных научных учреждений также с использованием системы распределенных СЦ на территории АЗРФ. Таким образом, ЦИОБА следует рассматривать как региональный СЦ, обеспечивающий на базе результатов комплексных междисциплинарных исследований, экспертизы и проектного менеджмента формирование аналитической информации для органов регионального управления в целях своевременного реагирования на складывающиеся в регионе проблемные ситуации, прогнозирования их последствий, оперативного синтеза и анализа сценариев их развития, что необходимо для выработки обоснованных стратегических управленческих решений и оценки рисков при достижении поставленных целей антикризисного управления. Ключевое преимущество реализации ЦИОБА как комплексного СЦ и отличие от традиционных автоматизированных систем научных исследований и систем управления безопасностью заключается в том, что сценарный анализ последствий управленческих решений и прогнозирование динамики показателей безопасности региона осуществляются на основе информации, поступающей в режиме реального времени, а интегральная оценка рисков для устойчивого развития АЗРФ и рекомендации по принятию решений в кризисных ситуациях опираются на результаты и выводы междисциплинарных научных исследований. ЦИОБА обеспечивает комплексную информационно-аналитическую поддержку принятия решений и их координацию на всех уровнях системы регионального управления за счет распределения функций между активными управляющими элементами этой системы. Высокая потребность в использовании новых технологий интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в составе ЦИОБА и СЦ обусловлена неполнотой и противоречивостью исходных данных, с одной стороны, и временными и ресурсными ограничениями на принятие решений — с другой. Поэтому ЦИОБА ориентирован на разрешения противоречия между нарастающими потребностями в эффективном управлении устойчивым развитием социально-экономических систем АЗРФ с целью обеспечения безопасности арктического региона и недостаточными возможностями системы поддержки принятия решений в сфере регионального управления.

Успешно реализованные и развиваемые отечественные и зарубежные проекты по созданию СЦ мониторинга обстановки в Арктике (российские: НЦУКС МЧС России, ЕНДС в Арктике, ЕСИМО, «BarentsNet» и др.; зарубежные: американский DARPA Assured Situational Awareness Centre, норвежские «BarentsWatch» и «Polaria», Лапландский арктический центр, немецкие СЦ GMLZ и HGDF и др.) ориентированы в основном на решение задач в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, не затрагивают исследования тенденций и кризисных явлений в социально-экономической сфере и не предусматривают совместное программно-целевое управление комплексными междисциплинарными исследованиями в целях устойчивого развития Арктики и информационно-аналитическую поддержку там оперативной и стратегической управленческой деятельности, основанную на результатах и рекомендациях этих исследований.

Поэтому еще одно преимущество ЦИОБА по сравнению с подобными центрами в России и за рубежом в части разработки и информационно-аналитического сопровождения арктических программ и междисциплинарных исследований в этой области и их стыковки с задачами государственного управления на арктическом региональном направлении заключается в организации работы ЦИОБА на комбинированных принципах комплексного ситуационного центра, проектного офиса и сетецентрического управления, что в совокупности обеспечивает более эффективное использование и распределение ресурсов в процессе управления в условиях децентрализованного принятия решений, а также интеграцию и учет разнородных направлений деятельности в Арктике в единую информационно-аналитическую систему. Это сможет также способствовать сокращению временных и финансовых затрат на организацию работы экспертных групп и территориальных координационных комиссий, формируемых в каждой области региональной безопасности АЗРФ, а также при планировании и реализации рекомендаций антикризисного управления в регионе.

В отечественной и зарубежной литературе, посвященной фундаментальным и прикладным исследованиям различных аспектов построения комплексной системы освещения обстановки в Арктике в целях устойчивого развития северных территорий (например [4—8]), показано, что существующие разработки носят разрозненный локальный характер как по задачам и методам исследования, так и по областям применения.

Для интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений ЦИОБА использует комплексы методических, информационных и программно-технических средств. Особую роль играет аналитический аппарат, базирующийся на методологии моделирования и сценарного анализа процессов развития региональных кризисных ситуаций.

Используемые в его составе формальные методы и средства обеспечивают разработку и исследование проблемно-ориентированных компьютерных имитационных моделей декомпозиции, согласования и прогнозирования показателей безопасности социально-экономического развития региона и анализа динамики поведения субъектов регионально-го управления в условиях разнотипных кризисных ситуаций.

С методологической точки зрения концепция ЦИОБА может быть реализована на основе технологии проектирования будущего [9], базирующейся на создании когнитивных центров как информационных систем для стратегического прогнозирования развития региональных социально-экономических систем. Прототип системы проектирования будущего на основе использования когнитивных центров реализован в Центре компьютерного моделирования и экспертного анализа Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН. Когнитивный центр обеспечивает поддержку управления развитием сложных децентрализованных систем, таких как регион, территория, отрасль, предприятие. Основу когнитивного центра составляет метод вычислительного эксперимента, который подразумевает использование информационных технологий и прикладной математики для моделирования поведения сложных динамических систем и процессов различной природы.

Однако сами по себе когнитивные центры изолированы от существующей системы организационного управления безопасностью региона, построенной на основе СЦ, и не имеют интерфейса с информационной инфраструктурой региональной безопасности. Для нивелирования этих недостатков в ходе исследований предложено развитие подхода к созданию когнитивных центров в части организации функционирования ЦИОБА как многоуровневой системы обеспечения региональной безопасности на базе принципов сетецентрического управления и мультиагентных технологий [10—12]. Новый подход предусматривает реализацию ЦИОБА как виртуальной сетевой структуры организационного управления с выделенными управляющими центрами, взаимодействие между которыми осуществляется на базе их интеграции в систему распределенных СЦ. Выделенные виртуальные когнитивные центры (ВКЦ) для каждой области региональной безопасности в совокупности образуют целостную информационную инфраструктуру системы управления устойчивым развитием региона. Технически ВКЦ представляют собой программные тренажерно-моделирующие комплексы, предназначенные для интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в условиях чрезвычайных и кризисных ситуаций.

Такой подход к управлению устойчивым развитием и безопасностью социально-экономических систем АЗРФ ранее не применялся. В постсоветский

период делались попытки управлять региональной безопасностью АЗРФ централизованно, но это не обеспечило нужного эффекта, а привело лишь к постепенной деградации системы управления развитием арктических территорий. Информационная поддержка управленческой деятельности в этой сфере, связанная с внедрением интеллектуальных технологий поддержки принятия решений в ситуационные центры региона, безусловно, не панацея и не претендует на то, чтобы компенсировать и исправить сложившиеся с годами недостатки данной системы, однако способна придать ей импульс к развитию и обеспечить переход на новый технологический уровень. Применение сетецентрического подхода к решению стратегических задач государственного и регионального управления развитием АЗРФ и к совершенствованию системы организационного управления междисциплинарными научными исследованиями проблем Арктики представляется перспективным, поскольку при такой модели управления обеспечивается повышение оперативности поиска, получения, передачи и децентрализованной обработки требуемой информации для принятия решений по сравнению с жестким централизованным управлением либо с ситуацией, когда средства поддержки принятия решений вовсе не применяются. Эффективность достигается за счет координации локальных управленческих решений на всех уровнях управления регионом.

Технологической основой создания ЦИОБА в формате ВКЦ являются облачные, мультиагентные и веб-технологии [13], а также средства их интеграции на базе сервис-ориентированной архитектуры. Это обеспечивает возможность виртуализации процессов группового принятия управленческих решений и распределенное имитационно-экспертное моделирование сценариев развития региональных кризисных ситуаций для координации совместной деятельности хозяйствующих субъектов и органов государственного управления.

В ходе исследований была проведена серия экспериментов по практической реализации исследовательского прототипа ЦИОБА в виде гибридного облака, построенного на базе сервисной архитектуры IaaS (Infrastructure as a Service — инфраструктура как сервис). Такое решение делает инструментарий ЦИОБА доступным не только субъектам управления различного уровня и экспертам, но и всем заинтересованным государственным и иным организациям, использующим в практической деятельности интернет-технологии и средства телекоммуникаций. Интеграция сервисов агентов, облачных и веб-сервисов в рамках информационной инфраструктуры ЦИОБА позволяет субъектам управления совместно использовать средства аналитической обработки больших данных и инструменты моделирования для выработки и реализации согласованных стратегий и управленческих решений в кризисных ситуациях в условиях неопределенности и риска.



Рис. 1. Схема работы ЦИОБА в формате ВКЦ на базе облачных технологий: ВКЦ – виртуальный когнитивный центр, SaaS (Software as a Service) – модель обслуживания по принципу программное обеспечение как сервис, IaaS (Infrastructure as a Service) – модель обслуживания по принципу инфраструктура как сервис, ГИС – геоинформационная система
 Fig. 1. Flow chart of the Arctic Center for advanced research and security support in the VCC format based on cloud technologies: VCC – virtual cognitive center, SaaS – Software as a Service functioning model, IaaS – Infrastructure as a Service functioning model, GIS – geographic information system

Схема работы ЦИОБА как гибридного облачного сервиса приведена на рис. 1.

Инструментарий ЦИОБА включает средства оперативного разностороннего анализа текущих бизнес- и социально-экономических процессов, а также средства оперативного прогнозирования и стратегического планирования социально-экономического развития для задач информационной поддержки управления региональными системами в условиях кризисных ситуаций. Кроме того, ЦИОБА реализует технологию поддержки коллективной работы экспертов в режиме реального времени при оказании информационных услуг субъектам регионального управления и организационным структурам различных отраслей и сфер деятельности, связанных с предоставлением средств оперативной аналитической обработки, мониторинга и проблемно-ориентированного поиска информации для поддержки принятия управленческих решений по преодолению кризисных и экстремальных ситуаций.

Экспериментальной площадкой для развертывания ЦИОБА и входящих в его состав ВКЦ на территории Мурманской области является информационно-коммуникационная инфраструктура действующих и создаваемых в регионе СЦ, а также информационных систем Кольского научного центра РАН, Управления по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности Мурманской области и Министерства экономического развития региона. Внедрение разработок осуществляется при содействии Комитета по развитию информационных технологий и связи Мурманской области.

Объединение потенциала ЦИОБА и других центров ситуационного управления в АЗРФ (рис. 2), таких как Единая национальная диспетчерская служба Арктики и недавно созданные арктические аварийно-спасательные центры МЧС России, посредством формирования единой сети ВКЦ позволит построить комплексную систему обеспечения региональной безопасности в АЗРФ и обеспечит ее адаптивность и координацию в условиях децен-

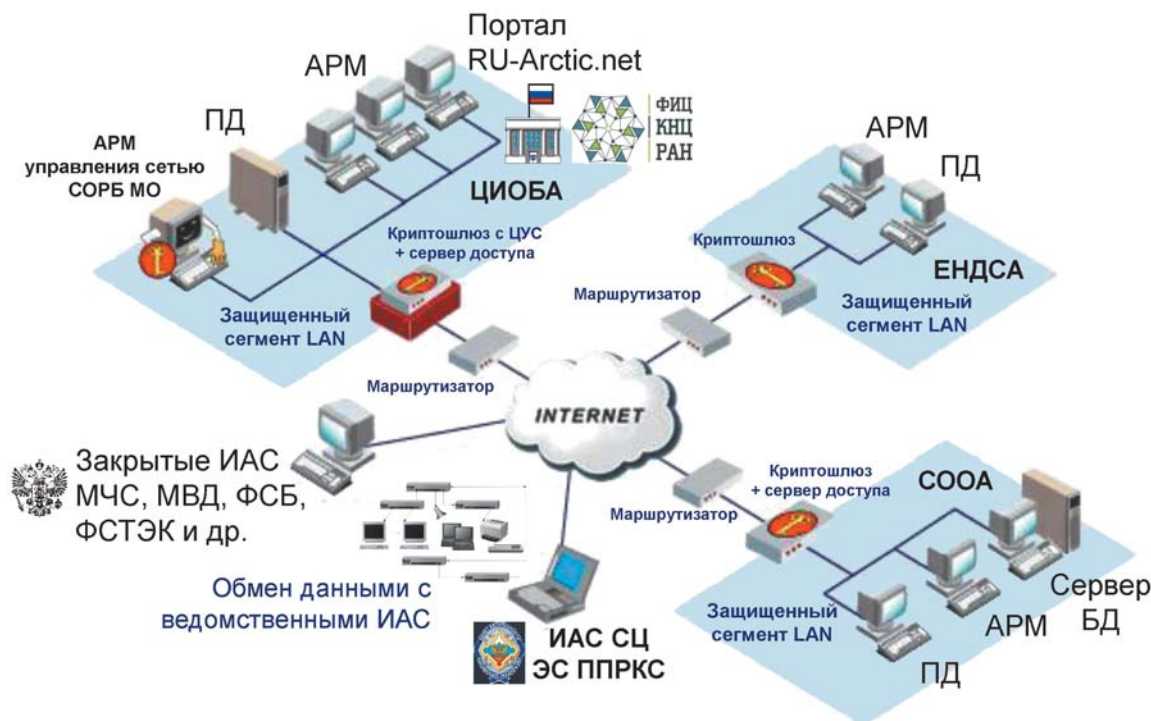


Рис. 2. Место ЦИОБА в информационной инфраструктуре системы обеспечения региональной безопасности АЗРФ: АРМ – автоматизированное рабочее место, ПД – поставщик данных, БД – база данных, ЦУС – центральный управляющий сервер, СОРБ МО – системы обеспечения региональной безопасности Мурманской области, ИАС – информационно-аналитическая система, ЭС ППРКС – экспертная система поддержки принятия решений в кризисных ситуациях, ЕНДСА – Единая национальная диспетчерская служба Арктики, СООА – система освещения обстановки в Арктике

Fig. 2. The place of the Arctic Center for advanced research and security support in the infrastructure of the regional security support system of the Russian Arctic: CWS – computer-aided worksite, DS – data supplier, DB – data base, CCS – central control server, RSSS MR – regional security support system of the Murmansk region, IAS – information and analytical system, EDSSCS – expert decision support system in crisis situations, AUNDS – Arctic unified national dispatch service, SCSA – situation coverage system in the Arctic

трализованного управления критически важными объектами экономики АЗРФ с учетом региональной специфики северных территорий.

Функциональная структура и состав ЦИОБА

Общая структура ЦИОБА, представленная на рис. 3, состоит из трех основных блоков:

- научно-образовательного комплекса, включающего центр прогнозирования развития Арктики, проектный офис междисциплинарных исследований Арктики, учебный центр подготовки специалистов для работы в арктических условиях, научные организации в лице Кольского научного центра РАН, образовательные учреждения, центры компетенции, экспертизы и сертификации, расположенные на территории Мурманской области;
- комплекса обеспечения безопасности, включающего организационные структуры управления (Федеральной службы по техническому и экспортному контролю — ФСТЭК, МВД, ФСБ, МЧС, ВМФ и др.), входящие в состав Совета безопасности России и ответственные за выполнение функций по обеспечению различных видов безопасности критически важных объектов и инфраструктур региональ-

ного и федерального значения, функционирующих на территории Мурманской области и в АЗРФ;

- инновационно-технологического комплекса, включающего сеть центров трансфера технологий, инновационные структуры в области диверсификации и модернизации отраслей экономики Арктики, центры охраны окружающей среды, логистики и устойчивого развития Арктики, индустриальный парк и инфраструктуру промышленных предприятий, венчурный фонд, центры международного сотрудничества в Арктике.

Системообразующим элементом ЦИОБА является Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр РАН», обеспечивающий научно-методическое обоснование и сопровождение перспективных исследований и разработок в АЗРФ для нужд комплекса обеспечения безопасности. В составе ЦИОБА можно отдельно выделить взаимосвязанные организационные структуры управления транспортной и экологической безопасностью Северного морского пути: Центр подводных исследований, Управление поисково-аварийной службы Северного флота ВМФ, Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление Минтранса, Арктические аварийно-спасательные центры МЧС,



Рис. 3. Общая структура и состав ЦИОБА

Fig. 3. General Structure and Composition of the Arctic Center for advanced research and security support

Центр технического ремонта, Мурманский филиал ФГУП «Росморпорт», ФГУ «Администрация морского порта Мурманск», Мурманский центр стандартизации, метрологии и испытаний, Мурманский территориальный центр медицины катастроф, Профессиональное аварийно-спасательное формирование Арктический центр «ЭКОСПАС». Концептуальная модель организации функционирования ЦИОБА приведена на рис. 4.

В соответствии с логикой развития региональных кризисных ситуаций в условиях неопределенности ЦИОБА должен охватывать весь комплекс проблем регионального развития, а система управления ЦИОБА — функционировать в трех основных режимах [2]:

- стационарном (режиме стабильности), совмещающем режим повседневной деятельности и режим повышенной готовности;
- чрезвычайном (режиме нейтрализации развивающихся кризисных ситуаций);
- постчрезвычайном (ликвидации и смягчения последствий кризисных ситуаций).

Повседневный режим функционирования ЦИОБА характеризуется отсутствием или неполнотой объ-

ективной информации о критическом состоянии региональных подсистем и явных признаках угроз возникновения кризисных ситуаций. В этом режиме осуществляются непрерывный комплексный мониторинг обстановки в регионе и информационная поддержка мероприятий по снижению рисков устойчивого развития региональных подсистем.

Чрезвычайный режим характеризуется обстоятельствами, совокупность которых определяется как возникновение кризисной ситуации. Основными задачами ЦИОБА в этом режиме являются поиск путей нейтрализации кризисных ситуаций, формирование планов совместных антикризисных мероприятий и научное, информационное, административное, организационно-правовое, методическое сопровождение их реализации.

Постчрезвычайный режим предполагает комплексную оценку степени последствий (нанесенного ущерба и потерь) в результате воздействия кризисных ситуаций на работу региональных подсистем и связан с организацией комплекса мероприятий, направленных на стабилизацию состояния социально-экономических объектов в критической сфере развития региона. Основной задачей ЦИОБА в этом

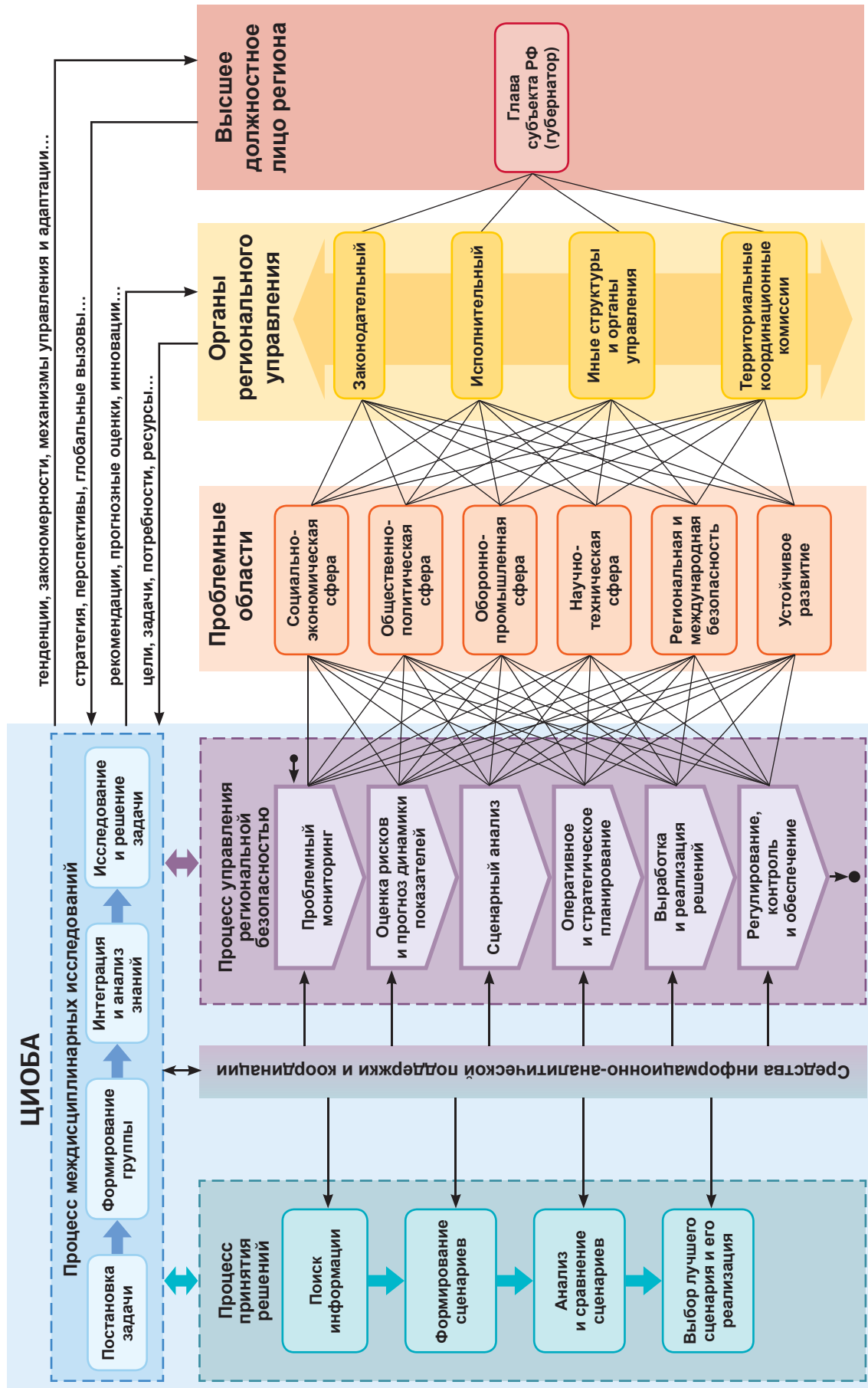


Рис. 4. Концептуальная модель организации функционирования ЦИОБА
 Fig. 4. Functioning conceptual model of the Arctic Center for advanced research and security support

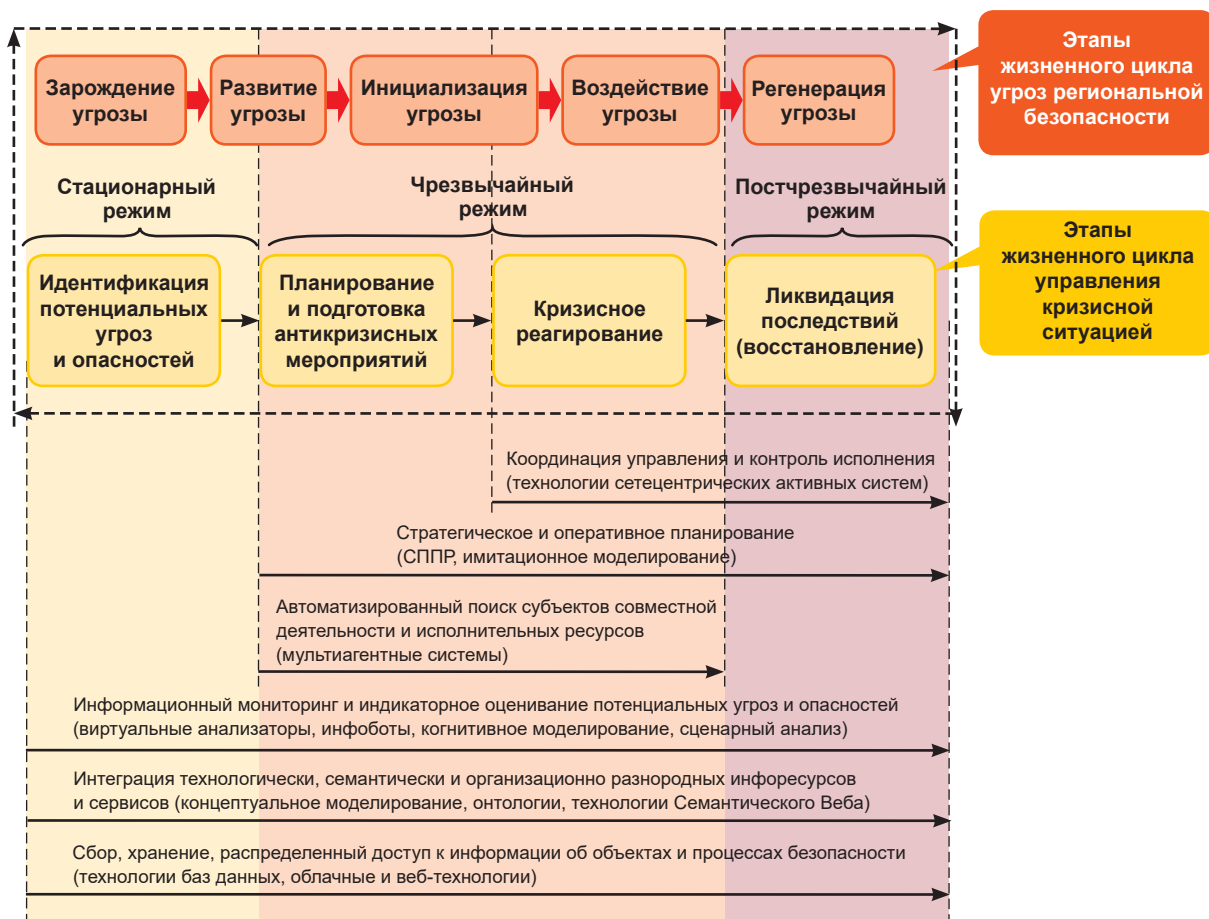


Рис. 5. Соотношение фаз развития региональных кризисных ситуаций с задачами и технологиями информационной поддержки в ЦИОБА

Fig. 5. Correlation between the development phases of the regional crisis situations and information support tasks and technologies in the Arctic Center for advanced research and security support

режиме является формирование рекомендаций по смягчению последствий региональных кризисных ситуаций и анализ эффективности принимаемых решений антикризисного управления.

Для удовлетворения современным требованиям к информационно-аналитическому обеспечению СЦ [14] информационная инфраструктура ЦИОБА должна быть целостной в смысле охвата всех этапов жизненного цикла угроз региональной безопасности АЗРФ, расширяемой и наделенной потенциалом саморазвития. Для этого необходимы соответствующие методы и средства получения, интеграции, обработки и анализа информации в ЦИОБА, основанные на компьютерном моделировании и интеллектуальных информационных технологиях. Соотношение фаз развития региональных кризисных ситуаций с задачами и технологиями информационной поддержки показано на рис. 5.

Информационно-технологическая архитектура ЦИОБА (рис. 6) включает следующие функциональные подсистемы, которые являются основой интеллектуальной системы поддержки принятия решений (СППР) ЦИОБА:

- 1) подсистема сбора и обработки первичной информации;
- 2) подсистема учета и хранения данных (СУБД);
- 3) подсистема электронного документооборота;
- 4) подсистема когнитивной геовизуализации (ГИС);
- 5) подсистема интеллектуального анализа данных;
- 6) подсистема моделирования и прогнозирования;
- 7) подсистема стратегического и оперативного планирования;
- 8) подсистема информационной безопасности и администрирования;
- 9) коммуникационная подсистема.

Входные данные в совокупности с подсистемами 1—3 образуют информационное обеспечение Глава субъекта РФ (губернатор). Функциональные подсистемы 4—7 являются главными элементами СППР [15] и представляют собой аналитическое обеспечение ЦИОБА. СППР ЦИОБА имеет мультиагентную реализацию и построена на базе сервис-ориентированной архитектуры [16].

Основными источниками информации для СППР ЦИОБА, которая может быть представлена как в неструктурированном, так и в структурированном виде,

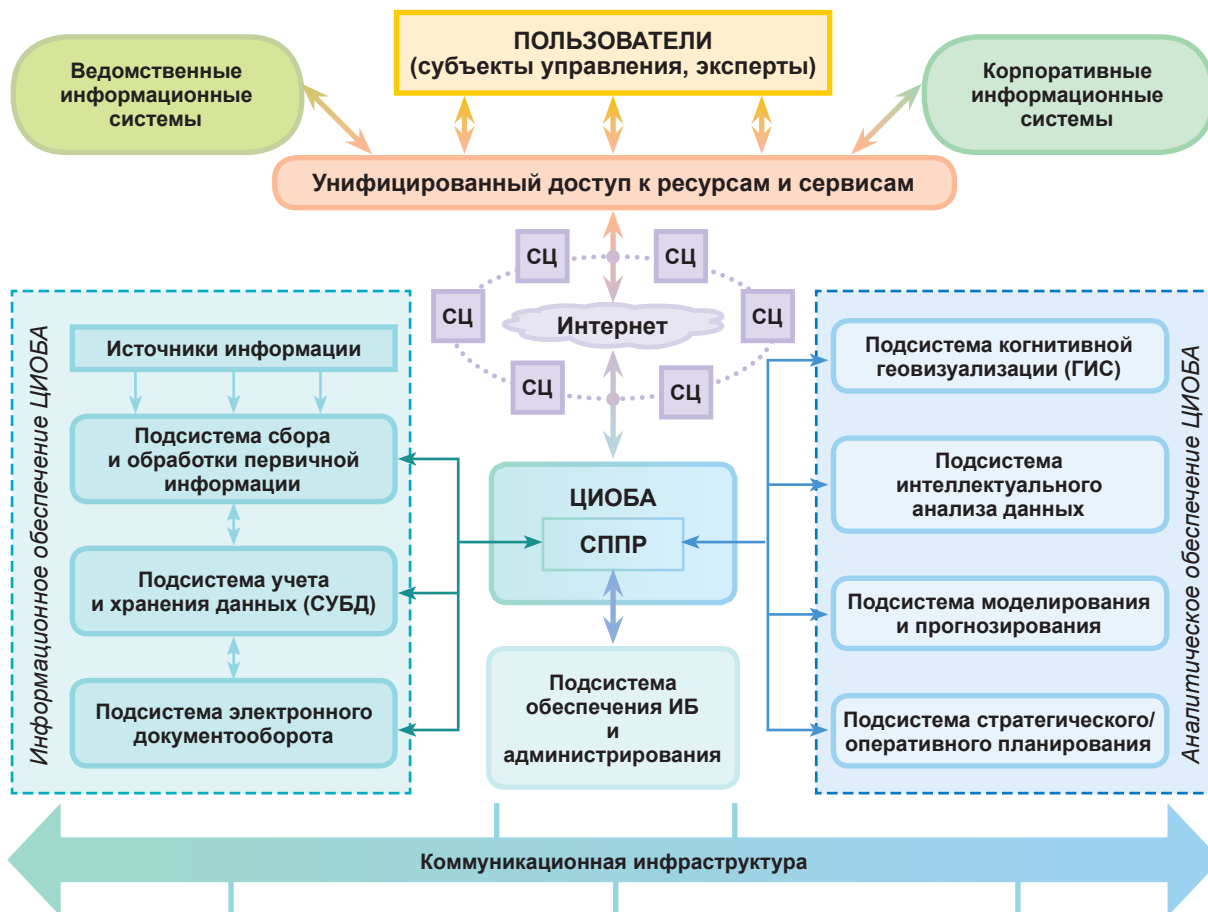


Рис. 6. Информационно-технологическая архитектура ЦИОБА

Fig. 6. Information and technological structure of the Arctic Center for advanced research and security support

являются: ведомственные и корпоративные информационные системы, базы и картотеки данных ФСТЭК, ФСБ, МВД, Федеральной службы государственной статистики, файловые системы и электронные архивы Минэкономразвития, Минприроды и других органов государственной власти и организаций региона, а также открытые интернет-ресурсы, картографическая информация, контент социальных сетей, каналы аудио- и видеоинформации, экспертные оценки и научно-техническая документация. Сбор и аналитическая обработка данных в предлагаемой архитектуре ЦИОБА реализуется с применением автономных программных агентов [12], выполняющих функции проактивных виртуальных анализаторов-мониторов.

Унифицированная точка доступа к ресурсам и сервисам СППР ЦИОБА реализуется в виде мультипредметного интернет-портала на основе облачных и веб-технологий.

Основными категориями пользователей СППР ЦИОБА являются: исследователи, субъекты регионального управления (лица, принимающие решения), субъекты обеспечения безопасности, системные аналитики, эксперты, разработчики и технический персонал, обслуживающие программную и информационно-коммуникационную структуру ЦИОБА.

Заключение

Хотя идея создания ЦИОБА зародилась еще в 2010 г. в стенах Кольского научного центра РАН, она так и не получила развития и реализации, и сегодня назрела объективная необходимость воплотить ее в жизнь. Это становится актуальной задачей, поставленной и мотивированной на государственном уровне. Для ее решения накоплен значительный научный и научно-технологический потенциал, который остается только применить на практике. Некоторые попытки в этом направлении уже делались, но они оказались малоэффективными из-за централизованного управления процессами обеспечения безопасности в Арктике и фактического отсутствия междисциплинарных центров перспективных исследований и разработок в регионах АЗРФ, на результаты деятельности которых должны опираться региональные органы управления при принятии оперативных и стратегических решений в этой сфере. Это связано, во-первых, с тем, что Арктика — комплексный специфический объект исследования, а задача его всестороннего изучения с целью формирования стратегии устойчивого развития на принципах безопасности и приемлемого риска [4; 17] является многоаспектной. Аспекты эти очень разноплановые

(экономические риски, социальная напряженность, военно-политические угрозы, экологические проблемы и др.), и их необходимо связать в единое целое. Во-вторых, задача усложняется тем, что зачастую на практике решения на разных уровнях регионального управления принимаются изолированно. Поэтому для создания и позиционирования ЦИОБА в системе распределенных ситуационных центров АЗРФ и его интеграции в единое региональное информационное пространство в настоящей работе предложен сетевый подход к управлению региональным развитием АЗРФ в сочетании с современными информационными технологиями и методами моделирования сложных систем. Такой подход наиболее адекватно отражает реальную природу управления социально-экономическими системами АЗРФ и учитывает децентрализованный характер процессов обеспечения региональной безопасности как по функциональной структуре, так и по составу участников.

Предложенная концепция ЦИОБА основана на методологии системного анализа и ситуационного подхода. Отличительная особенность ЦИОБА от типовых ситуационных центров и центров стратегического развития состоит в расширении его структурно-функциональных возможностей за счет совместного применения средств моделирования и прогнозирования процессов, протекающих в пространственно-распределенных системах АЗРФ различной природы, методов формирования единого междисциплинарного пространства знаний о критически важных объектах АЗРФ и связанных с ними рисках, а также новых технологий поддержки и координации взаимодействия децентрализованных субъектов регионального управления на всех уровнях принятия решений (стратегическом, тактическом, оперативном) в сфере обеспечения безопасности и устойчивого развития арктических территорий.

Полученные результаты смогут найти применение при реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности до 2020 года» на территории Мурманской области для решения задач управления и принятия решений в сфере обеспечения социально-экономической и экологической безопасности региона, а также для других актуальных приложений в области управления устойчивым развитием региональных систем АЗРФ.

Перспективными направлениями дальнейших исследований в рассматриваемой проблемной области являются:

- разработка комплексной методологии сетецентрического управления рискоустойчивым развитием АЗРФ на основе ЦИОБА и многоуровневой распределенной системы ситуационных центров региона;
- совершенствование организационных и технических регламентов и моделей межведомственного информационного взаимодействия в условиях региональных кризисных ситуаций;

- подготовка рекомендаций и участие в разработке законодательных актов для эффективного внедрения ЦИОБА в структуру систем государственного управления на федеральном и региональном уровнях;
- развитие сетецентрического подхода к построению ЦИОБА и его применение для других актуальных приложений в области исследования и обеспечения безопасности социально-экономических объектов различной природы и масштаба.

Очевидно, что многие задачи в масштабе всей Арктики нельзя решать без скоординированных действий всех заинтересованных сторон и участия международных партнеров. ЦИОБА как аналог интеллектуального проектного офиса развития Арктики обеспечит гибкий интерфейс между всеми звеньями комплексной системы освещения обстановки в АЗРФ — от интеграции, формализации и обработки коллективных экспертных знаний и данных до их целенаправленного использования в системах поддержки принятия решений региональных и федеральных органов власти для формирования и реализации согласованных стратегий развития арктических территорий.

Автор выражает благодарность своему научному наставнику профессору Владимиру Александровичу Путилову за всемерную помощь, поддержку и критические замечания при проведении настоящего исследования. Автор также признателен своим коллегам по лаборатории за участие во всестороннем обсуждении результатов работы.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования России (тема НИР № 0226-2019-0035) и РФФИ (проекты 18-07-00167-а, 18-29-03022-мк).

Литература

1. Маслобоев А. В., Путилов В. А. Информационное измерение региональной безопасности в Арктике / Кольский науч. центр РАН. — Апатиты, 2016. — 222 с.
2. Маслобоев А. В. Концептуальные основы разработки интеллектуальной информационно-управляющей системы обеспечения региональной безопасности Мурманской области // Арктика: экология и экономика. — 2017. — № 4 (28). — С. 118—134. — DOI: 10.25283/2223-4594-2017-4-118-134.
3. Ильин Н. И., Демидов Н. Н., Новикова Е. В. Ситуационные центры: Опыт, состояние, тенденции развития. — М.: МедиаПресс, 2011. — 336 с.
4. Hollnagel E. Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management. — Ashgate, England, 2014. — 187 p.
5. Шульц В. Л., Кульба В. В., Шелков А. Б., Чернов И. В. Сценарный анализ в управлении геополитическим информационным противоборством. — М.: Наука, 2015. — 542 с.
6. Швецов А., Наумова Ю., Воронина Е. Системная оценка рисков нового этапа ос-

воения российской Арктики: концептуальные основы // Проблемы теории и практики управления. — 2015. — № 11. — С. 49—55.

7. Молчанов В. П., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации / ВНИИ ГОЧС МЧС России. — М., 2011. — 300 с.

8. Девяткин Д. А., Суворов Р. Е., Соченков И. В. Архитектура поисково-аналитической системы и исследование информационного пространства, связанного с Арктической зоной // Искусств. интеллект и принятие решений. — 2016. — № 1. — С. 37—46.

9. Десятков И. В., Малинецкий Г. Г., Маненков С. К. и др. Когнитивные центры как информационные системы для стратегического прогнозирования // Информ. технологии и вычисл. системы. — 2011. — № 1. — С. 65—81.

10. Игнатъев М. Б. Просто кибернетика. — СПб.: Страта, 2016. — 248 с.

11. Oleynik A., Fridman A., Masloboev A. Informational and analytical support of the network of intelligent situational centers in Russian Arctic // CEUR Workshop Proceedings. — 2018. — Vol. 2109. — P. 57—64.

12. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems: Second Edition. — [S. l.]: John Wiley & Sons, 2009. — 484 p.

13. Зуев А. С., Фадеев И. С. Виртуальные ситуационные центры — новый инструмент управления социально-экономическими системами // Информ. технологии. — 2016. — Т. 22, № 3. — С. 229—232.

14. Ильин Н. И., Сухарев С. А. Система распределенных ситуационных центров — матрица информационно-аналитического и технологического обеспечения // Connect. — 2016. — № 3. — С. 56—62.

15. Цыгичко В. Н., Черешкин Д. С., Смолян Г. Л. Управление рисками в организационных системах. — М.: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co, 2018. — 112 с.

16. Зюбан А. В., Зеленцов В. А., Соколов Б. В. Центры компетенций как организационно-технологическая основа развития системы распределенных ситуационных центров РФ // Экономика и управление. — 2017. — № 6 (140). — С. 18—27.

17. Цыгичко В. Н., Черешкин Д. С., Смолян Г. Л. Безопасность критических инфраструктур. — М.: УРСС, 2019. — 200 с.

Информация об авторе

Маслобоев Андрей Владимирович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, доцент, Институт информатики и математического моделирования ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (184209, Россия, Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, д. 24а), e-mail: masloboev@iimm.ru.

Библиографическое описание данной статьи

Маслобоев А. В. Концепция Центра перспективных исследований и обеспечения безопасности Арктики // Арктика: экология и экономика. — 2019. — № 2 (34). — С. 129—143. — DOI: 10.25283/2223-4594-2019-2-129-143.

THE CONCEPT OF THE ARCTIC CENTER FOR ADVANCED RESEARCH AND SECURITY SUPPORT

Masloboev A. V.

Institute for Informatics and Mathematical Modeling Federal Research Center “Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences” (Apatity, Murmansk region, Russian Federation)

The article was received on February 4, 2019

Abstract

The article considers development issues of the Arctic Center for advanced research and security support in the Murmansk region. The concept and functional structure of the Center, based on the use of the contingency approach, state-of-the-art cognitive information technologies and tools of simulation and expert modeling, are proposed. The Center conception and functional structure based on application of contingency approach, information technologies and simulation-expert tools have been proposed. The Center provides information and analytical support for the development of programs for complex interdisciplinary research of objects of various nature and scale to support management decision-making on security in the context of regional crisis situations. The functioning model of the Center and its integration into the system of distributed situational centers of the Russian Arctic zone are discussed.

Keywords: *interdisciplinary research, Arctic region, situational center, security support, information technologies, control, computer modeling.*

Author appreciates sincerely his research advisor Professor Vladimir Putilov for every possible backup, support and comments in the research frames. Author also thanks his lab colleagues for assistance and participation within the comprehensive discussion of the research results.

The research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project No. 0226-2019-0035) and granted by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR grants No. 18-07-00167-a, 18-29-03022-mk).

References

1. Masloboev A. V., Putilov V. A. Informatsionnoe izmenenie regional'noi bezopasnosti v Arktike. [Information dimension of regional security in the Arctic]. Kol'skii nauch. tsentr RAN. Apatity, 2016, 222 p. (In Russian).
2. Masloboev A. V. Kontseptual'nye osnovy razrabotki intellektual'noi informatsionno-upravlyayushchei sistemy obespecheniya regional'noi bezopasnosti Murmanskoi oblasti. [Development conceptual foundations of intelligent information-management system for regional security support of Murmansk region]. Arktika: ekologiya i ekonomika, 2017, no. 4 (28). pp. 118—134. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-4-118-134. (In Russian).
3. Il'in N. I., Demidov N. N., Novikova E. V. Situatsionnye tsentry. Opyt, sostoyanie, tendentsii razvitiya. [Situational centers. Experience, state, development tendencies]. Moscow, MediaPress, 2011, 336 p. (In Russian).
4. Hollnagel E. Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management. Ashgate, England, 2014, 187 p.
5. Shul'ts V. L., Kul'ba V. V., Shelkov A. B., Chernov I. V. Stsenarnyi analiz v upravlenii geopoliticheskim informatsionnym protivoborstvom. [Scenario analysis for management of geopolitical information opposition]. Moscow, Nauka, 2015, 542 p. (In Russian).
6. Shvetsov A., Naumova Yu., Voronina E. Sistemnaya otsenka riskov novogo etapa osvoeniya rossiiskoi Arktiki: kontseptual'nye osnovy. [Systemic Risk Assessment at the New Stage of the Russian Arctic Region Exploitation: Conceptual Bases]. Problemy teorii i praktiki upravleniya, 2015, no. 11, pp. 49—55. (In Russian).
7. Molchanov V. P., Akimov V. A., Sokolov Yu. I. Riski chrezvychainykh situatsii v Arkticheskoi zone Rossiiskoi Federatsii. [Risks of emergency situations in the Arctic zone of the Russian Federation]. VNII GOChS MChS Rossii. Moscow, 2011, 300 p. (In Russian).
8. Devyatkin D. A., Suvorov R. E., Sochenkov I. V. Arkhitektura poiskovo-analiticheskoi sistemy i issledovanie informatsionnogo prostranstva, svyazannogo s Arkticheskoi zonoj. [Information retrieval system for decision support: Arctic-related mass media case study]. Iskustv. intellekt i prinyatie reshenii, 2016, no. 1, pp. 37—46. (In Russian).
9. Desyatov I. V., Malinetskii G. G., Manenkov S. K., Mitin N. A., Ototskii P. L., Tkachev V. N., Shishov V. V. Kognitivnye tsentry kak informatsionnye sistemy dlya strategicheskogo prognozirovaniya. [Cognitive centers as information systems for strategic forecasting]. Inform. tekhnologii i vychisl. sistemy, 2011, no. 1, pp. 65—81. (In Russian).
10. Ignat'ev M. B. Prosto kibernetika. [Simple cybernetics]. St. Petersburg, Strata, 2016, 248 p. (In Russian).
11. Oleynik A., Fridman A., Masloboev A. Informational and analytical support of the network of intelligent situational centers in Russian Arctic. CEUR Workshop Proceedings, 2018, vol. 2109, pp. 57—64.
12. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems: Second Edition. [S. I.], John Wiley & Sons, 2009, 484 p.
13. Zuev A. S., Fadeev I. S. Virtual'nye situatsionnye tsentry — novyi instrument upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami. [Virtual command centers — new management tool for socio-economic systems]. Inform. tekhnologii, 2016, vol. 22, no. 3, pp. 229—232. (In Russian).
14. Il'in N. I., Sukharev S. A. Sistema raspredelennykh situatsionnykh tsentrov — matritsa informatsionno-analiticheskogo i tekhnologicheskogo obespecheniya. [A distributed system of situational center — information, analytical and technological support matrix]. Connect, 2016, no. 3, pp. 56—62. (In Russian).
15. Tsygichko V. N., Chereshkin D. S., Smolyan G. L. Upravlenie riskami v organizatsionnykh sistemakh. [Risk management in organizational systems]. Moscow, LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co, 2018, 112 p. (In Russian).
16. Zyuban A. V., Zelentsov V. A., Sokolov B. V. Tsentry kompetentsii kak organizatsionno-tekhnologicheskaya osnova razvitiya sistemy raspredelennykh situatsionnykh tsentrov RF. [Competence centers as the organizational and technological basis for the system of distributed situation centers in the Russian Federation]. Ekonomika i upravlenie, 2017, no. 6 (140), pp. 18—27. (In Russian).
17. Tsygichko V. N., Chereshkin D. S., Smolyan G. L. Bezopasnost' kriticheskikh infrastruktur. [Security of critical infrastructures]. Moscow, URSS, 2019, 200 p. (In Russian).

Information about the author

Masloboev Andrey Vladimirovich, Doctor of Engineering Science, Leading Researcher, Associate Professor, Institute for Informatics and Mathematical Modeling Federal Research Center "Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences" (24A, Fersman St., Apatity, Murmansk region, Russia, 184209), e-mail: masloboev@iimm.ru.

Bibliographic description

Masloboev A. V. The Concept of the Arctic Center for Advanced Research and Security Support. Arctic: Ecology and Economy, 2019, no. 2 (34), pp. 129—143. DOI: 10.25283/2223-4594-2019-2-129-143. (In Russian).