

## Единая защищенная навигационно- связная система транспортного комплекса Арктики

Задача совершенствования работы транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации приобретает особую значимость для обеспечения социально-экономического развития Арктического региона, обеспечения государственного суверенитета России в Арктической зоне. Особые условия Арктической зоны распространяются на организацию и обеспечение функционирования всех без исключения видов транспортных средств и процессов их применения.

Низкая плотность населения и инфраструктурного оснащения огромных протяженностей маршрутов, суровые и труднопредсказуемые метеорологические, гидрологические условия и ледовая обстановка на маршрутах следования, слабое покрытие территорий зонами всех видов связи и сложность организации радиоканалов в условиях аномального состояния всех слоев атмосферы создают большие трудности для нормального обеспечения движения всех видов транспорта и заданного уровня безопасности всех видов перевозок. Поэтому все большую значимость приобретают вопросы связного, информационного, навигационного, картографического, метео- и гидрологического обеспечения эффективности и безопасности всех видов транспортных процессов на основе их максимальной автоматизации и доступности на всей территории и в акватории Арктического региона.

В соответствии со Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года, утвержденной Президентом России В.В. Путиным 08.02.2013 г. комплексное социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации должно обеспечиваться за счет использова-



*А.Р. Махалов*

*Директор Дирекции навигационно-информационных технологий и систем федерального государственного унитарного предприятия «ЗащитаИнфоТранс Министерства транспорта Российской Федерации»*



*Д.Ю. Репин*

*Руководитель проектов Дирекции навигационно-информационных технологий и систем федерального государственного унитарного предприятия «ЗащитаИнфоТранс Министерства транспорта Российской Федерации»*



*А.Е. Борейко*

*Генеральный директор ООО «Интеллектуальные транспортные технологии»*

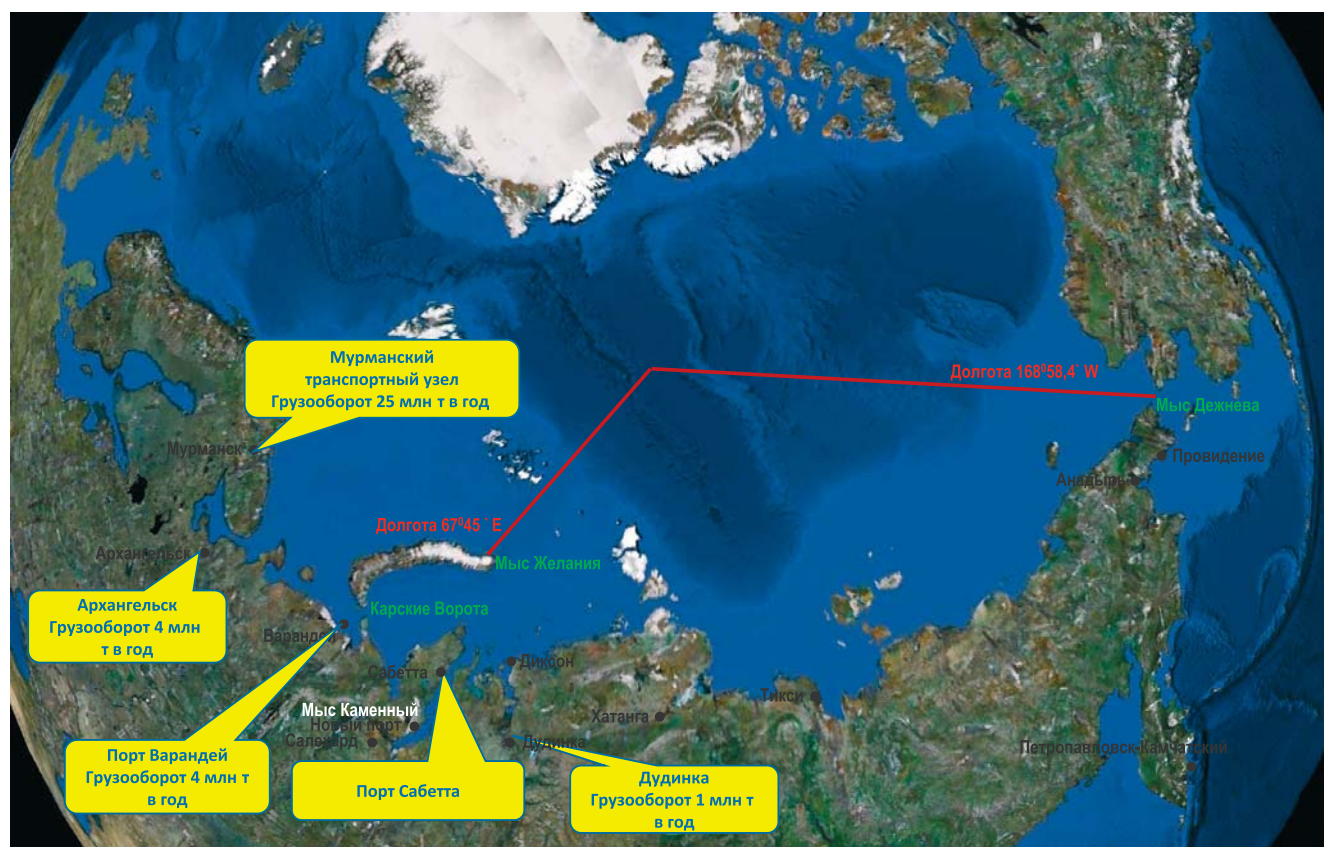


Рис. 1. Северный морской путь и основные транспортные узлы в Арктической зоне Российской Федерации

ния перспективных технологий, модернизации и развития инфраструктуры арктической транспортной системы, а также современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры. Согласно Комплексному проекту развития Северного морского пути (СМП), подписанному в июне 2015 года премьер-министром РФ Д.А. Медведевым, объем перевозок по СМП должен возрасти в ближайшее десятилетие до нескольких десятков миллионов тонн. Данную задачу не представляется возможным осуществить без качественного изменения уровня навигационно-информационного и связного обеспечения судоходства и авиаперевозок на всем протяжении береговой линии СМП и арктических авиамаршрутов.

В настоящее время уровень информационного и связного обеспечения транспортного комплекса в Арктике характеризуется:

- отсутствием связи на значительной части участков морских трасс и районов плавания, имеющаяся связь характеризуется длительными перерывами;
- отсутствием достаточного уровня информационного обеспечения транспортных средств для требуемого уровня навигации, безопасности дви-

жения (ледовая обстановка, погода, условия в районах портов и аэропортов) при повышенной интенсивности трафика;

- обеспечением связи в регионе преимущественно через зарубежные системы спутниковой связи (ССС).

Какими техническими средствами инфраструктуры связи Российская Федерация располагает на текущий момент?

В зоне ответственности Российской Федерации в Арктике Росморречфлотом организовано несение аварийно-спасательной службы в районах Мурманского, Дальневосточного и Сахалинского бассейновых управлений, спасательно-координационные центры которых связаны линиями связи с береговыми радиостанциями, базовыми станциями спутниковой системы связи INMARSAT, центров космической системы поиска аварийных судов (КОСПАС/САРСАТ), расположенных в регионе, и другими.

Арктическая зона России относится к морским районам А3/А4 глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания (ГМССБ), береговая линия акваторий которой на сегодня практически не оснащена эффек-

тивными средствами обеспечения ее функционирования. Технические решения средств береговой инфраструктуры ГМССБ, применяемых в более южных широтах, не обеспечивают гарантированную доставку информации этой системы в арктические регионы.

В настоящий момент целостная спутниковая группировка космических аппаратов (КА) связи для нужд гражданских перевозок в приполярной зоне имеется только у Канады и США («Иридиум», «Орбкомм»). Начиная с 2000 года Российская Федерация осуществляет передачу информации по безопасности мореплавания через подспутниковые зоны системы INMARSAT (принадлежащей зарубежной коммерческой спутниковой компании), которые имеют разрыв в восточной части Арктической зоны Российской Федерации и в принципе не обеспечивают сплошного охвата в приполярных широтах.

Освоение пересекающих Северный Ледовитый океан международных авиатрасс существенно тормозится отсутствием надежной связи с воздушными судами и недостаточной функциональностью имеющихся средств аэронавигационного обеспечения в районе аэропортов для интенсивного сообщения в сложных погодных и ионосферных условиях. Последнее обусловлено тем, что связь с удаленными на сотни и тысячи километров объектами осуществляется по радиоканалам в КВ-диапазоне, условия распространения радиоволн в котором целиком определяются состоянием ионосферы, характеризующейся в Арктической зоне высокой нестабильностью, что приводит к низкой устойчивости радиосвязи.

Вместе с тем задача суверенного навигационно-информационного обеспечения высокоинтенсивных перевозок, реализующих транспортный потенциал России в Арктической зоне, сегодня может быть эффективно реализована с использованием имеющихся ресурсов отечественного космического сегмента навигационных и связных систем, а также отечественных инновационных технологий передачи и обработки данных.

Спутниковая группировка глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС обеспечивает надежное и достаточно точное местопределение любых транспортных средств в Арктической зоне. Вдоль арктического побережья в рамках выполненных Минтрансом России мероприятий установлена сеть контрольно-корректирующих станций (ККС) ГНСС ГЛОНАСС/GPS, обеспечивающих передачу дифференциальных поправок сигналов ГНСС с покрытием судоходных и наземных путей и позволяющих контролировать местонахож-

дение судов и других транспортных средств во всех проблемных с точки зрения навигации акваториях и районах Арктической зоны. Для обеспечения навигации в акватории Северного морского пути в прибрежном плавании, на подходах к портам и в местах ограниченного маневрирования, требующих высокоточного позиционирования в реальном времени, для передачи дифференциальных поправок сигналов ГНСС на суда представляется перспективным использование средневолновых радиостанций, которые имеют радиус зоны обслуживания на порядок больше, чем УКВ-радиостанции, и не имеют задержек во времени передачи сообщений, свойственных ионосферно зависимым КВ-радиоканалам.

В настоящее время в Российской Федерации развивается многофункциональная система персональной спутниковой связи и передачи данных с КА, расположенными на низких орбитах, «Гонец-Д1М» (далее — МСПСС «Гонец-Д1М»), которая способна обеспечивать предоставление услуг связи и передачи данных по всей поверхности Земли, включая всю арктическую территорию России и прилегающие акватории. Связь в приполярных и полярных широтах также обеспечивают другие отечественные спутниковые системы («Экспресс», «Ямал» и другие). На отечественные КА уже устанавливается оборудование приема сигналов системы «КОСПАС/САРСАТ», что расширяет пространство эфирного покрытия системы в сторону Арктической зоны Российской Федерации.

В интересах авиационного транспорта начато создание пилотных зон отработки технологии автоматического зависимого наблюдения и вещания (АЗН-В), значительно повышающих осведомленность пилотов, особенно в зонах воздушного пространства, не имеющих диспетчерского сопровождения и обеспечивающих более высокий уровень безопасности полетов. Интеграция комплексов АЗН-В в многопозиционную систему наблюдения особенно актуальна для внедрения именно в условиях Арктики, где ее целесообразно интегрировать с информационной системой Росгидромета, а также со специализированными системами информационного обеспечения навигации и управления движением воздушных судов.

Вместе с тем указанные выше имеющиеся навигационные и связные ресурсы, как правило, функционируют без взаимной увязки, не обеспечивая должной координации и необходимой межвидовой слаженности работы транспортного комплекса Арктической зоны РФ. Таким образом, сложившийся к настоящему времени уровень информационного и связного обеспечения в Арктике сдерживает реа-

лизацию Россией своего транспортного потенциала в освоении этого региона и сохранении требуемого уровня суверенного контроля арктических транспортных путей.

В целях формирования единого транспортного пространства Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная в 2014 году Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1032-6, определяет необходимость достижения качественно нового уровня системного развития в рамках единого транспортного пространства Российской Федерации в комплексе с технологической товарно-транспортной, транспортно-логистической инфраструктурой грузовладельцев, стандартами технической совместимости, а также информационной средой взаимодействия различных видов транспорта. Ключевым элементом — технологической платформой для расширения области решаемых транспортным комплексом задач — должна стать информационно-аналитическая система регулирования на транспорте Российской Федерации (АСУ ТК). АСУ ТК призвана обеспечить совмещение целей и усилий государства в направлении создания необходимой транспортной инфраструктуры и повышения эффективности транспортного комплекса за счет использования современных инновационных технологий автоматизации планирования, контроля и управления транспортными потоками, геоинформационных систем (ГИС), дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

В целях обеспечения национального суверенитета информационного обеспечения транспортного комплекса в Арктической зоне (ТКА) необходимо создание единой защищенной информационно-связной системы транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации (далее — ЕЗИС ТКА), включающей многопозиционную систему навигации и наблюдения в Арктической зоне. Наличие единой информационно-телекоммуникационной среды в Арктике обеспечит надежность, безопасность, высокую производительность и антитеррористическую защищенность транспортного комплекса Арктической зоны России.

Для обеспечения реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» и на основании «Плана работы Государственной комиссии по вопросам развития Арктики и ее президиума» в целях научно-технического и нормативного обеспечения разработки ЕЗИС ТКА в 2016 году министерством транспорта РФ проведены научно-исследовательские работы по

формированию концепции и определению организационно-технических условий создания ЕЗИС ТКА, а также соответствующего плана мероприятий ее построения. Разработанная концепция определяет цели, задачи, основные принципы и технико-организационные механизмы создания, основы построения и структуру ЕЗИС ТКА, а также этапы ее формирования и принципы последующей эксплуатации в целях обеспечения национального суверенитета над информационными потоками в транспортном комплексе, комплексной безопасности, надежности и эффективности транспортных процессов в Арктической зоне Российской Федерации.

Объектами информационного, навигационного и телекоммуникационного обеспечения транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации являются объекты инфраструктуры, трассы и транспортные узлы, движущиеся транспортные средства (ТС) и транспортные потоки в следующих основных видах перевозок:

- «северный завоз» в целях обеспечения жизнедеятельности в населенных пунктах и хозяйственных объектах;
- перевозки полезных ископаемых;
- перевозки материалов для строительства и модернизации основных жилых и производственных фондов;
- транзит грузов по трассам Северного морского пути.

Особенностью информационно-связного обеспечения транспортного процесса в арктических регионах России должна стать его универсальная доступность и возможность ее использования для всех видов транспорта. Широкомасштабное развитие информационного обеспечения в Арктике позволит:

- устранить фрагментарность телекоммуникационной инфраструктуры взаимодействия стационарных и подвижных средств участниками транспортных процессов в Арктике с созданием универсальной отраслевой телекоммуникационной защищенной среды со сплошным покрытием транспортной сети и инфраструктуры Арктической зоны;
- реализовать обеспечение безопасного транспортного процесса и различных навигационно-информационных услуг (сервисов) на основе использования целостной телекоммуникационной инфраструктуры комплексного информационного обеспечения участников транспортного процесса в Арктике разноплановой информацией, включая картографию, навигационные данные, данные ДЗЗ (по метеорологической и ледовой

## Единое защищенное телекоммуникационное пространство ТКА РФ



Мощный защищенный инфо-телекоммуникационный узел



Пост подсистемы подвижной связи и аэронавигации



Приемный радиочастотный центр связи и мониторинга в КВ-диапазоне



Центр в опорных зонах Арктики с ЦОД и БЗС «Гонец»



Базовая станция высокочастотного навигационного обеспечения



Передающий комплекс связи и мониторинга в КВ-диапазоне

**Рис. 2.** Состав и размещение элементов ЕЗИС ТКА

обстановке), состояние транспортных сооружений, контроль несанкционированного проникновения, воздействия и прочих факторов;

- обеспечить независимость от зарубежных систем передачи информации и суверенный контроль транспортных потоков в Арктике за счет использования отечественной полномасштабной защищенной информационно-связной инфраструктуры в Арктике, включающей спутниковый сегмент.

ЕЗИС ТКА предназначена дополнить имеющийся комплекс слабоинтегрированных ведомственных систем и средств навигационно-информационного и телекоммуникационного обеспечения перевозок ТКА до полной системы, обеспечивающей уровни надежности, оперативности, сплошного покрытия и непрерывности охвата, защищенности и суверенности контроля этих видов обеспечения в Арктической зоне, необходимые для достижения целевых показателей социально-экономического развития.

Полномасштабно и полнофункционально выстроенная ЕЗИС ТКА должна обеспечить решение следующих организационно-экономических и информационно-инфраструктурных задач арктического транспортного комплекса:

- обеспечение развития автоматизации мониторинга и управления перевозками на основе примене-

ния отечественных технологий навигации, связи и автоматической идентификации транспортных средств;

- обеспечение применения функционала интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для оптимизации маршрута движения транспортных средств ТКА Российской Федерации;
- обеспечение контролируемости и управляемости транспортно-логистических процессов, в первую очередь в районах Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока и в других удаленных регионах России, в том числе по трассе Северного морского пути;
- создание условий эффективной реализации организационно-технических мероприятий по транспортной безопасности развивающегося ТКА Российской Федерации;
- обеспечение безопасности и качества пассажирских и грузовых перевозок за счет использования многофункциональных спутниковых и наземных систем навигации и связи;
- надежный контроль и мониторинг перевозок особо важных, опасных, крупногабаритных и специальных грузов по всем транспортным направлениям ТКА;
- гарантированное информационное обеспечение контроля местонахождения и состояния потер-

певших аварию ТС, спасения их экипажей и пассажиров в любых погодных условиях.

При этом обязательными к выполнению должны быть требования к системе в части:

- наблюдения за надводной, гидрометеорологической, воздушной и экологической обстановкой и своевременного предоставления соответствующих данных участникам транспортных процессов;
- обеспечения безопасности на водном (морском и речном), наземном (железнодорожном и автомобильном) и воздушном транспорте;
- навигационно-информационного обеспечения в целях контроля и управления перевозками и обеспечения их безопасности;
- реализации защищенного информационного обмена потребителей и компонентов ЕЗИС ТКА;
- обеспечения информационной безопасности навигационно-информационного и телекоммуникационного обеспечения.

Согласно разработанной концепции ЕЗИС ТКА должна обеспечивать реализацию следующих функциональных процессов:

- своевременное предоставление обобщенной и детальной информации о состоянии транспортных процессов и уровне их безопасности;
- оперативный и обобщенный контроль полноты предоставления пользователям всех видов транспорта навигационно-информационного обеспечения транспортного процесса;
- оперативная передача директивной и нормативно-управляющей информации диспетчерским службам и экипажам транспортных средств;
- обеспечение оперативной связи с должностными лицами регионального и зонального уровней управления транспортными процессами для решения оперативных задач;
- получение необходимой справочной информации от обеспечивающих и взаимодействующих автоматизированных систем;
- надежная защита информации нисходящих и восходящих потоков.

В интересах управленческих и диспетчерских служб регионального и зонального уровней ЕЗИС ТКА должна реализовывать:

- контроль местоположения и технического состояния отдельного транспортного средства с пассажирами и грузом;
- контроль состояния пассажиров и груза (грузового отсека и средств защиты опасного груза);
- контроль разрешенных маршрутов и опасных природных явлений на транспортных магистралях следования ТС;

- контроль текущего состояния объектов транспортной инфраструктуры по маршруту следования;
- немедленную фиксацию нештатных и аварийных ситуаций и автоматическое информирование соответствующих оперативных служб и экипажей ТС;
- информационное взаимодействие с федеральными системами обеспечения безопасности, инфраструктурой международных и национальных транспортных коридоров;
- реализация надзорных функций федеральных органов исполнительной власти в сфере железнодорожного транспорта;
- снижение роли «человеческого фактора» вследствие перегрузки и утомления людей, осуществляющих своими действиями ее функции, за счет максимально возможной автоматизации выполняемых и предполагаемых к реализации процедур контроля и управления.

В интересах экипажей, бригад, водителей транспортных средств и операторов управления транспортными средствами перспективных беспилотных систем, представляющих объектовый уровень ЕЗИС ТКА, должны реализовываться:

- предоставление необходимой навигационной и корректирующей (поправки) информации для надежного и повсеместного местоопределения с заданной точностью, в т.ч. и определения взаимоположения с другими приближающимися ТС;
- предоставление необходимой информации метеорологической, гидрологической, ледовой и прочих видов обстановки по маршруту следования;
- предоставление необходимой картографической (ГИС, ДЗЗ) информации;
- надежный информационный обмен для обеспечения непрерывного управления беспилотными транспортными средствами и аппаратами;
- надежная и своевременная передача информации, касающейся вопросов безопасности ТС, грузов и пассажиров, объектов транспортной инфраструктуры по маршруту следования и обеспечения мероприятий спасения при авариях и чрезвычайных ситуациях.

Реализация концепции создания ЕЗИС ТКА обеспечит формирование единой информационно-телекоммуникационной среды многостороннего обмена навигационной, картографической, метеорологической и технической информацией между транспортными средствами, диспетчерскими центрами, центрами картографии и контроля обстановки и АРМ подразделений ответственных федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и организаций.

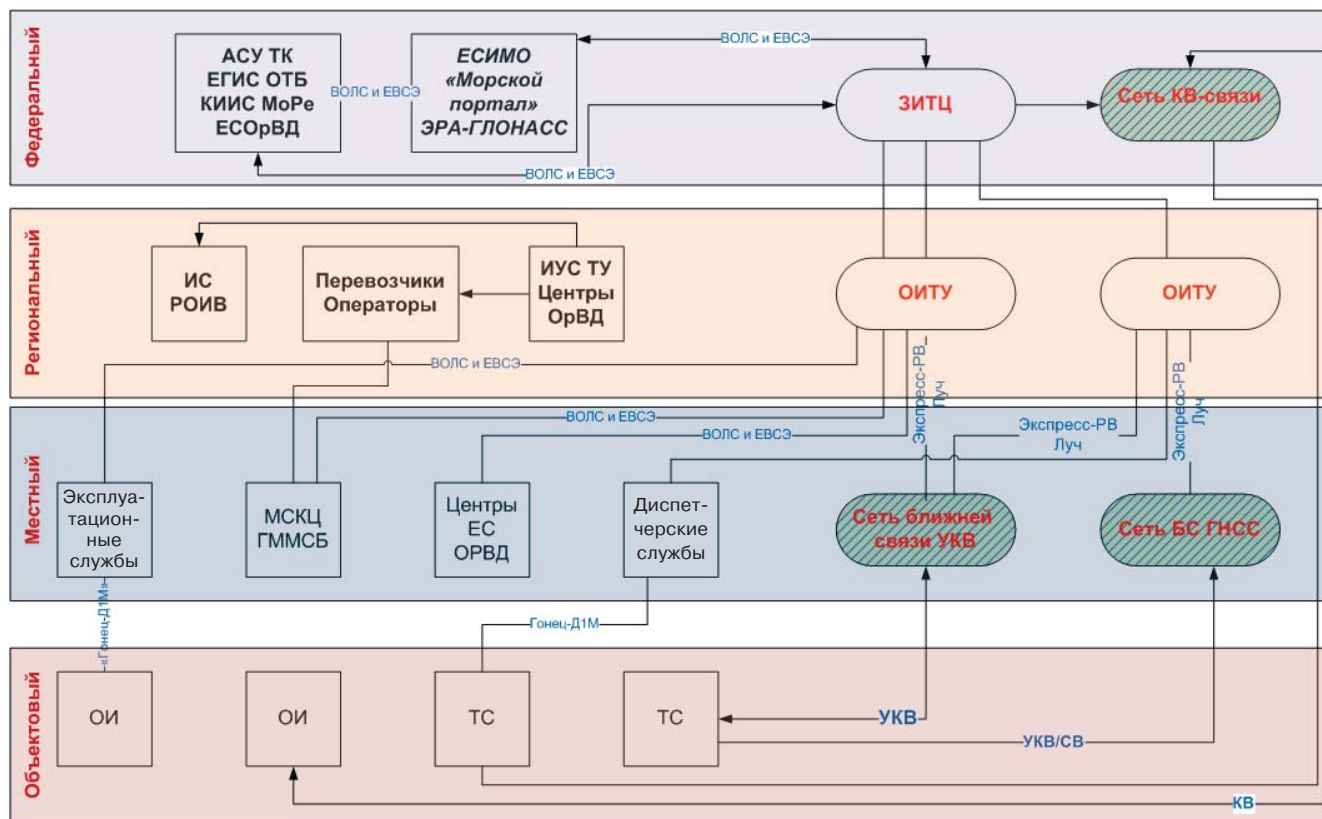


Рис. 3. Организация информационного обмена компонентов ЕЗИС ТКА

Созданная и развернутая в Арктической зоне Российской Федерации ЕЗИС ТКА будет способствовать:

- развитию автоматизации мониторинга и управления перевозками на основе применения отечественных технологий навигации, связи и автоматической идентификации транспортных средств;
- эффективному применению функционала интеллектуальных транспортных систем для оптимизации маршрута движения транспортных средств в ТКА Российской Федерации;
- повышению контролируемости, управляемости и координации транспортно-логистических процессов, в первую очередь в районах Крайнего Севера, Сибири, Дальнего Востока и в других удаленных регионах России, в том числе расположенных по трассе Северного морского пути;
- обеспечению информационных условий эффективной реализации организационно-технических мероприятий по транспортной безопасности на ТКА;
- повышению безопасности и качества перевозок за счет использования спутниковых систем навигации и связи;
- обеспечению мониторинга перевозок особо важных, опасных, крупногабаритных и специальных грузов;
- гарантированной передаче информации о местонахождении потерпевших аварию транспортных средств в любых погодных условиях и организации спасательных операций;
- развитию и внедрению в транспортные процессы новых видов транспорта, основанных на беспилотных технологиях.

В августе 2017 года правительство Российской Федерации утвердило программу «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» в 2018—2025 годах, объем финансирования которой должен составить более 190 миллиардов рублей. В рамках утвержденной госпрограммы в период 2018—2020 годов предполагается реализация пилотных проектов опорных зон развития, запуск комплексной системы информационной поддержки деятельности России в Арктике, а также создание единой защищенной информационно-телекоммуникационной системы транспортного комплекса и ряд других мероприятий.