Арктическая навигация и геопространственные данные

В последние годы Арктический регион вызывает все больший интерес благодаря огромному потенциалу для развития таких отраслей бизнеса, как транспорт, горнодобывающая промышленность и туризм. Однако широкий спектр применений сталкивается с целым рядом проблем, характерных для Арктики и некоторых других районов в высоких широтах.



Соискатель кафедры сравнительной политологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Рабия Калфаоглу

Из-за суровой погоды и темноты видимость часто бывает плохой, а в зимний сезон ледовые условия усложняют морское судоходство. Спутниковые навигационные системы на высоких широтах работают не вполне корректно, а атмосферные явления ухудшают общую точность и доступность спутникового позиционирования. Телекоммуникационная связь не всегда доступна, что затрудняет всю коммуникационную деятельность и ставит под угрозу безопасность человека.

Попробуем разобраться и определить наиболее существенные проблемы, с которыми сталкиваются навигационные и геопространственные информационные приложения в Арктике. Кроме того, изучить различные технологии решения этих проблем и составить дорожную карту, рекомендующую панарктические решения для дальнейшего развития. Выводы основаны на результатах выявленных проблем, онлайн-опроса пользователей, изучения технических решений и обсуждений в рабочей группе экспертов, проведенных на панарктическом семинаре.

На основе опроса конечных пользователей и изученных технических решений в таблице 1 предлагается сопоставление наиболее значимых проблем и наиболее перспективных решений.

Резюме работы экспертных рабочих групп на семинаре Olos

На семинаре, в общей сложности, девять рабочих групп, посвященных пяти различным секторам (авиация, морской транспорт, наземный транспорт, поисково-спасательные операции и бизнес), обсудили арктические проблемы, характерные для данного сектора. Каждая группа выбрала для работы одну задачу – не обязательно самую важную – и предложила способ ее решения. В этом разделе представлены проблемы и решения, выявленные для каждого сектора:

Авиация

Две из девяти групп экспертов были назначены для работы над проблемами, связанными с авиацией. Одна из групп решила обсудить мониторинг помех спутниковой системы навигации (ГНСС). Эта задача была сочтена важной, поскольку Международная организация гражданской авиации (ИКАО) и SESAR (Single European Sky ATM Research Programme), как ожидается, примут ГНСС в качестве основного средства навигации. Для осуществления такого мониторинга на обширной территории, малонаселенной арктической области, предложенное решение заключалось в сборе как можно большего количества данных обнаружения от инфраструктуры, развернутой на земле, с самолетов и наноспутников; такие данные могут быть интересны и для других целей, например, для метеорологии и геодезии, возможно, принося некоторый доход. Затем к собранным данным будет применен анализ больших данных для обнаружения вредоносных помех; природные явления, такие как космическая погода, должны быть отделены от вредоносных источников, но также должны учитываться. Обнаружение помех в реальном времени обеспечило бы авиационную аварийность за счет снижения риска прерывания захода на посадку из-за потери сигналов ГНСС.

Группа предложила способ финансирования разработки в рамках рамочной программы исследований: во-первых, следует начать координацию и поддержку действий по созданию подходящей сети партнеров и разработке решения. Затем следует активизировать

международные рамки для определения новых стандартов и процедур в ИКАО и SESAR. Система должна быть разработана и протестирована с использованием данных из нескольких источников и различных моделей анализа в рамках научно-исследовательской и инновационной деятельности, а также должны быть установлены процедуры и протоколы обмена данными со всеми заинтересованными сторонами.

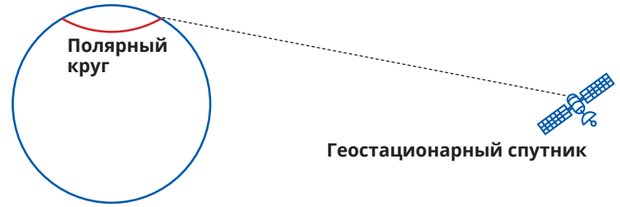
Другая группа рассмотрела проблему ухудшения доступности Европейской геостационарной служба навигационного покрытия (EGNOS) в арктических широтах, что не соответствует принципу предоставления равных услуг во всех государствах-членах. Чтобы исправить ситуацию, группа предлагает использовать спутники ВЭО и построить новые станции контроля дальности и целостности (RIMS); ожидается, что улучшения будут готовы к запуску EGNOS версии 3.2. Во-первых, следует предусмотреть возможные новые распределения частотного спектра, и особенно министерствам Северных стран следует объединить усилия для лоббирования этой инициативы в рамках Европейской комиссии. Как только будет получена достаточная поддержка заинтересованных сторон, следует получить финансирование для системы ВЭО.

Морской транспорт

Проблемы морского транспорта обсуждались двумя группами экспертов. Одна из групп работала над недостаточным качеством карт, особенно карт глубины (батиметрия). Эта проблема имеет важное значение для обеспечения безопасности на море, поскольку неточная карта глубины может привести к заземлению судна. Предусмотренное решение состояло из двух компонентов: обследования морского дна и информационного краудсорсинга путем сбора глубинных зондирований, выполненных отдельными судами. Эти фрагменты информации могут быть объединены с использованием вероятностного подхода для повышения точности карт арктических глубин. По крайней мере одна компания уже делится краудсорсинговыми данными между пользователями, что подтверждает целесообразность этого решения. Для достижения этой цели первым шагом считалось представление

Таблица 1. Сопоставление проблем и решений

Проблемы	Решения
Телекоммуникация	● высокоэллиптических телекоммуникационных спутников; ● нано-спутников.
Карты и маршруты	● усовершенствованная инфраструктура пространственных данных; ● нано-спутник; ● краудсорсинг изображений.
Усиление и целостность глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС)	● Усовершенствованный автономный контроль целостности приемника (ARAIM); ● высокая эллиптическая орбита (ВЭО) телекоммуникационные/увеличительные спутники; ● улучшенное моделирование ионосферы
Ситуационная осведомленность	● нано-спутника; ● краудсорсинг.



Геостационарная телекоммуникационная спутниковая связь как видно из Арктики

идеи в Арктическом совете с целью заручиться международной поддержкой. Далее, вполне вероятно, что для проведения исследований морского дна потребуются государственные средства. Наконец, необходимо установить стандарты измерений и геодезических работ для краудсорсинга глубинных данных.

Другая рабочая группа изучила отсутствие широкополосной связи в Арктике, что является существенным в свете расширения деятельности в Арктике (например, туризма и рыболовства), а также цифровизации в целом; решение этой проблемы улучшило бы навигационные возможности и, возможно, даже открыло бы новые возможности для бизнеса в Арктике. Ни одна технология не рассматривалась в качестве решения проблемы «серебряной пули»; вместо этого группа пришла к выводу, что для достижения



Расположение различных существующих опорных станций ГНСС.
Пунктирная красная линия представляет географический Полярный круг. Данные карты © 2019 Google, INEGI



этой цели необходима комбинация нескольких методов. Эти методы варьируются от новых спутниковых созвездий до сетчатых сотовых сетей, систем обмена данными VHF (средство передачи информации между воздушным судном и наземными станциями), а также беспилотных летательных аппаратов и даже воздушных шаров. Первым шагом к достижению решения является достижение консенсуса по этому вопросу между соответствующими заинтересованными сторонами, по крайней мере прибрежными арктическими странами, арктическим советом и форумом арктической береговой охраны. Далее, международные организации, такие как ИМО и МСЭ, должны быть вовлечены в процесс консолидации решения с существующими стандартами и создания новых там, где это необходимо.

Наконец, прежде чем система будет создана и развернута, необходимо принять политические решения и обеспечить финансирование, а также осуществить один или несколько пилотных проектов.

Наземный транспорт

Две рабочие группы были назначены для наземного транспорта. Первая группа решила заняться изменением отношения к моделям заработка в Арктике: на данный момент важность Арктической зоны до конца не понята. Решение рассматривалось как панарктическое сотрудничество в рамках государственно-частного партнерства для разработки новых услуг, платформ и технических решений, таких как системы спутниковой связи ВЭО. Первым шагом к достижению решения является привлечение заинтересованных сторон к достижению этой общей цели; предполагалось, что будет создан эффект снежного кома. Затем следует определить технические решения и проанализировать их компромиссы с точки зрения, например, затрат и выгод. Государственные партнеры должны привлекаться как путем лоббирования, так и путем участия в возможностях финансирования, открываемых, например, Европейской комиссией и Европейским агентством ГНСС.

Вторая группа обсудила необходимость создания обширной инфраструктуры для интеллектуальных транспортных систем с целью обеспечения их надежности и безопасности. Такая инфраструктура необходима для поддержки транспортных средств, особенно в Арктике, где белые тьмы и слякоть могут временно блокировать использование бортовых сенсоров. Для того чтобы иметь возможность построить инфраструктуру, цели безопасности и ключевые показатели эффективности (KPIs) должны быть всесторонне определены, что приведет к гармонизации, регулированию и стандартизации. Для инициализации этого процесса Европейская комиссия, в частности ее Генеральный директорат по мобильности и транспорту (DG MOVE), рассматривается в качестве ключевого субъекта; однако необходимо помнить о принципе субсидиарности. Вместе с государствами-членами DG MOVE создаст рабочую группу, а также омбудсмена для выполнения соответствующей работы. Первой задачей группы будет составление карт существующих стандартов, ключевых показателей эффективности и т.д. и определить недостающие части головоломки. Затем рабочая группа должна определить соответствующие цели безопасности и ключевые показатели эффективности, после чего они могут быть приняты, по крайней мере, в масштабах всего ЕС.



Поисково-спасательные работы

Одна из рабочих групп сосредоточилась на поисково-спасательных работах (SAR), выбрав в качестве темы проблему отсутствия процедур полета по приборам для операций вертолетов SAR. Обоснованием такого выбора послужил потенциал более быстрых и безопасных спасательных полетов в условиях низкой видимости, что способствовало бы обеспечению безопасности жизни людей. Предполагаемое решение состояло в том, чтобы внедрить основанные на ГНСС правила полета по приборам для транзитных маршрутов, а также процедуры выхода из облаков с помощью точек в пространстве (PINS), причем оба эти метода были приняты на государственном уровне. Дорожная карта реализации была набросана следующим образом. Во-первых, необходимо провести технико-экономическое обоснование и определить цели на национальном уровне. Далее, форум Арктической береговой охраны рассматривается как хороший форум для международных дискуссий, опросов, дискуссий о передовой практике и т.д. чтобы установить общее мнение. После этого могут быть проведены более широкие дискуссии с участием других авторитетных групп. Наконец, необходимо согласовать финансирование и необходимые технические решения, возможно, с участием Арктического совета.