

2020 Barents ITS report

Current and existing ITS status and suggestions
for ITS pilots in the Barents Region

Перевод с английского языка

Интеллектуальные транспортные системы Баренцева региона –
текущий статус и предложения по реализации пилотных проектов

Резюме 3

1. Введение..... 4

2. Проекты ИТС в регионе..... 5

2.1 Центры управления дорожным движением5

2.2 Состояние национальных проектов ИТС и их развертывание6

3 Национальные и региональные стратегии и планы16

3.1 Норвегия17

3.2 Финляндия17

3.3 Швеция18

3.4 Россия20

3.5 Совместный транспортный план Баренцева региона и национальные
транспортные планы21

3.6 Регулирование, стандартизация и ЕС.....22

4. Пилотные проекты ИТС, предложенные к реализации в Баренцевом регионе24

4.1 Проект Webstep25

4.2 Проект Aventi.....27

4.3 Проект Bouvet.....28

4.4 Проект ITS Perception.....31

4.5 Другие пилотные проекты ИТС – быстрые результаты/несложная задача32

5. Проблемы, связанные с ИТС Баренцева региона..... 33

5.1 Климат35

6. Общие тенденции ИТС36

6.1 К-ИТС.....37

6.2 5G.....37

6.3 Искусственный интеллект (ИИ).....38

6.4 MaaS38

7. Мультимодальность.....39

7.1 ИТС морского транспорта.....39

7.2 Воздушный транспорт39

7.3 Электрические самолеты.....39

7.4 Удаленные командно-диспетчерские пункты.....40

7.5 Дроны /БЛА.....40

7.6 Железнодорожный транспорт41

8. ITS Norway: практические рекомендации для Баренцева региона42

9. Источники и ссылки43

9.1 Источники43

9.2 Ссылки44

Резюме

В Баренцевом регионе, по сравнению с другими районами мира, инфраструктура имеет другие приоритеты. Для общественного транспорта и коммерческих перевозок решающее значение имеют доступность и безопасность в режиме реального времени.

Низкая интенсивность движения, огромные расстояния, зачастую труднопроходимая местность и весьма изменчивые условия окружающей среды затрудняют поиск экономически эффективных решений, обеспечивающих экономический рост. Это особенно актуально с точки зрения трансграничного контекста в нескольких юрисдикциях.

Транспортная система региона является идеальной площадкой для крупномасштабного тестирования новых концепций мобильности за счет влияющих на транспортную доступность экстремальных климатических условий и рельефа местности. К таким концепциям относятся, в частности, кооперативные интеллектуальные транспортные системы (К-ИТС)¹, мобильность как услуга (MaaS)² и цифровой мониторинг состояния инфраструктуры.

Разработки в области данных и платформ данных станут важными предпосылками для создания служб, связанных с управлением трансграничными перевозками. Рабочей группе по транспорту и логистике Баренцева региона и Руководящему комитету Баренцевой / Евроарктической транспортной зоне (БЕАТА) в дальнейшем следует уделять основное внимание инвестициям в управление данными и транспортом. Такие инвестиции отвечают интересам всех владельцев дорог, в первую очередь в отдаленных районах. Кроме того, это сделало бы регион привлекательным для производителей транспортных средств при апробировании современных систем помощи водителю (ССПВ)³ или автоматизированных решений.

В настоящем отчете перечислены пилотные проекты и проекты, с помощью которых можно продемонстрировать трансграничные функции интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Каждый пилотный проект направлен на устранение характерных для данного региона естественных препятствий, организационных / культурных барьеров, а также увеличение объемов перевозок.

С учетом трудных географических условий и многочисленных трансграничных факторов, реализация предложенных пилотных проектов в соответствии с «Директивой Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/40/ЕС об общих рамках для размещения ИТС» сделает Баренцев регион ведущим в Европе с точки зрения развития ИТС.

Основные проблемы региона: низкая интенсивность движения, слабая обеспеченность инфраструктурой с точки зрения пользователей, неоднородность условий и раздробленность территорий. Для наилучшего использования различных решений ИТС и мобильности, необходимо рассмотреть трансграничные и межотраслевые решения. Ассоциация ITS Norway предлагает расширить использование пилотных проектов для достижения ощутимых результатов: установления основных показателей деятельности и разработки стратегических планов как части стратегии БЕАТА. Стратегические планы рассматриваются на политическом уровне, позволяя продвигаться вперед и получать результаты.

В целом, внедрение ИТС и интеллектуальной мобильности в Баренцевом регионе имеет большое значение с точки зрения национального и регионального транспортного

¹ Cooperative ITS (C-ITS) (здесь и далее – примечания переводчика)

² Mobility as a Service (MaaS)

³ Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)

планирования. Совершенствование знаний, инновации и использование решений будут носить универсальный характер.

Настоящий отчет начинается с определения сферы охвата, постановки основных целей и задач. Далее в нем описываются трансграничные возможности и конкретные дальнейшие мероприятия. Отчет служит единым ориентиром и связующим звеном деятельности в области ИТС и мобильности в Баренцевом регионе.

1. Введение

Настоящий отчет содержит обновленную информацию о текущих и планируемых мероприятиях ИТС и пилотных проектов автомобильного транспорта в Баренцевом регионе. Он сосредоточен, в частности, на проектах ИТС по созданию трансграничных возможностей и передаче ценностей.

Отчет будет способствовать мониторингу и послужит базой данных для дальнейшего развития безопасной, устойчивой и интеллектуальной мобильности в Баренцевом регионе. В нем будут освещены важные вопросы и результаты мероприятий ИТС.



Отчет выполнен в рамках проекта "Транспорт и логистика Баренцева региона" Программы "Коларктик"(KO1029, BRTL), под эгидой Рабочей группы по транспорту и логистике Баренцева региона. Он станет подспорьем в период председательства Норвегии в БЕАТА до осени 2021 года. Вместе с материалами обновленного Совместного транспортного плана Баренцева региона (версия от 2019 года), этот отчет послужит хорошим справочным источником для текущих транспортных проектов в регионе.

В отчете перечисляются мероприятия Баренцева региона, а также наиболее интересные проекты других регионов. Отчет также:

- заостряет внимание на проблемах, нуждающихся в решении до внедрения новых пилотных проектов ИТС. Проблемы связаны с инфраструктурой, связью, пересечением границ, регулированием, закупками и т.д.
- отражает грядущие обязательные стандарты и нормативные акты, влияющие на новые пилотные проекты. Например, «Директива европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/40 / ЕС об общих рамках для размещения ИТС» устанавливает требования к сбору и распространению данных, связанных с мобильностью, посредством использования национальных точек доступа⁴. В то же время, новые стандарты кооперативных К-ИТС обеспечивают основу для внедрения следующего поколения методов управления дорожным движением и коммуникации между всеми соответствующими заинтересованными сторонами.

В отчете будут предложены пилотные проекты ИТС и проекты развития для Баренцева региона.

На основе обзора, проведенного в настоящем отчете, делается вывод о том, что существует достаточно оснований для того, чтобы предложить несколько

⁴ National Access Point (NAP)

трансграничных проектов. Отчет содержит предложения по проектам, а также примеры возможных тематических исследований.

2. Проекты ИТС в регионе

ИТС – это интеграция информационных, коммуникационных и сенсорных технологий с транспортными средствами и транспортной инфраструктурой. В режиме реального времени ИТС предоставляет информацию операторам транспортных систем и участникам дорожного движения, позволяя им принимать более эффективные решения. Основными целями ИТС являются повышение безопасности, сокращение выбросов и снижение транспортной перегруженности.

В основе ИТС лежит понимание того, что использование технологий позволяет "успокаивать" транспортные потоки, повышая безопасность и пропускную способность дорожных сетей.

В 1990-е годы дорожные администрации начали внедрять и шире использовать технологии мониторинга и управления. Примерно в то же время начали появляться ССПВ и навигационные решения с использованием глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) на основе глобальной системы позиционирования (GPS). ИТС обеспечивают эксплуатирующие и обслуживающие дорожные организации информацией, позволяющей принимать более обоснованные решения.

В настоящем отчете содержится исчерпывающее описание современного состояния ИТС и планов по их развертыванию в Баренцевом регионе. В связи с небольшим масштабом трансграничных ИТС, основное внимание в настоящем отчете уделяется реализации ИТС в отдельных странах региона.

Отчет содержит обзор существующих интеллектуальных транспортных систем, а также планов по реализации решений и проектов ИТС. На территории Баренцева региона в каждой стране происходит так много мероприятий, что невозможно дать им полную оценку. Термин "ИТС" еще не стал общеизвестным, при этом технология скоро будет использоваться повсеместно, начиная от систем безопасности транспортных средств и заканчивая автоматизированной швартовкой паромов.

Наряду с настоящим отчетом, из средств Программы «Коларктик» финансируется еще два исследования: «Зеленый транспорт Баренцева региона» и «Мировой рынок транспорта и логистики». Все три исследования будут способствовать реализации Совместного транспортного плана Баренцева региона, поддерживая реализацию поставленных целей и задач.

Анализ выполнен по двум направлениям: во-первых, краткое описание центров управления дорожным движением (ЦУДД)⁵; во-вторых, список соответствующих пилотных проектов ИТС по странам. Следует отметить, что очень трудно оценить пилотный проект и его результаты, опыт и дальнейшие планы, если на момент написания настоящего доклада о нем не было информации.

2.1 Центры управления дорожным движением

ЦУДД работают уже много лет в каждой стране Баренцева региона. Технически или организационно ЦУДД тесно не связаны между собой. ЦУДД ориентируются на участников дорожного движения своих стран, используя отечественную коммуникационную инфраструктуру. В приграничных регионах услуги ЦУДД, в лучшем случае, дополняют и слегка перекрывают друг друга за счет использования протокола

⁵ Traffic Management Centres (TMCs)

передачи данных RDS-TMC. Это не самая оптимальная ситуация с точки зрения участников дорожного движения.

Большинство ЦУДД работают в соответствии с одними и теми же директивами, и требованиями Европейского Союза (ЕС) и должны единообразно предоставлять пользователям один и тот же уровень обслуживания, независимо от места нахождения пользователей. В настоящее время предпринимаются усилия по исправлению этого положения путем унификации систем, операций и кодов сообщений, используемых Норвегией, Швецией и Финляндией. Норвегия и Швеция планируют согласовать структуры кода.

Более тесное многоуровневое сотрудничество ЦУДД будет полезно для развертывания всех ИТС в Баренцевом регионе. Гармонизация обширной коммуникационной инфраструктуры смогла бы обеспечить прочную основу развертывания каждой новой ИТС. Во многих отношениях это уже происходит или вот-вот произойдет; современные технологии, используемые в сетях ЦУДД, будут постепенно перенимать новые и формирующиеся стандарты К-ИТС. У ЦУДД есть значительный неиспользуемый потенциал для трансграничного использования ИТС в регионе.

2.2 Состояние национальных проектов ИТС и их развертывание

В этом разделе перечислены соответствующие национальные проекты ИТС и их реализация по странам. В совокупности, в разделе представлен текущий статус ИТС в регионе. Существует очень мало услуг или систем, которые действительно являются трансграничными.

Некоторым из перечисленных проектов и существующих ИТС уже несколько лет, но их результаты по-прежнему актуальны и заслуживают повторного рассмотрения. В эти проекты было вложено очень много ресурсов и времени. Вместо того чтобы создавать все с нуля, развитие этих проектов могло бы послужить хорошей отправной точкой для новых трансграничных инициатив.

Большинство перечисленных проектов находятся на стадии реализации и будут служить ресурсным банком для новых инициатив и дальнейшей работы.

Норвегия

К крупнейшим пилотным проектам ИТС последних лет относятся Augora и Borealis на трассе E8 между Финляндией и Норвегией. Проекты апробируют большую часть концепций К-ИТС — особенно ИТС для уязвимой инфраструктуры. Трасса E8 потенциально может стать важным трансевропейским испытательным полигоном, где можно будет протестировать все — от пограничного контроля, автономного вождения, вопросов определения местоположения и К-ИТС до обмена данными и MaaS. Большинство тестовых случаев такого типа масштабируются и легко переносятся на другие объекты, внося ценный вклад в разработку стратегий ИТС и готовя предложения по дальнейшей работе.

Проект Borealis E8 реализуется на 46-километровом участке дороги от Скиботна в Норвегии до Кильписъярви в Финляндии. Именно здесь Управление государственных автомобильных дорог Норвегии (NPRA) апробирует технологию ИТС. В течение 2017-2019 годов Управление государственных автомобильных дорог Норвегии тестировало в режиме реального времени сбор дорожной метеорологической информации, данных о состоянии дорожного покрытия и дорожно-транспортных происшествиях, а также выдачу предупреждений о диких животных или препятствиях на дороге. Пилотный проект продолжается и в 2020 году.

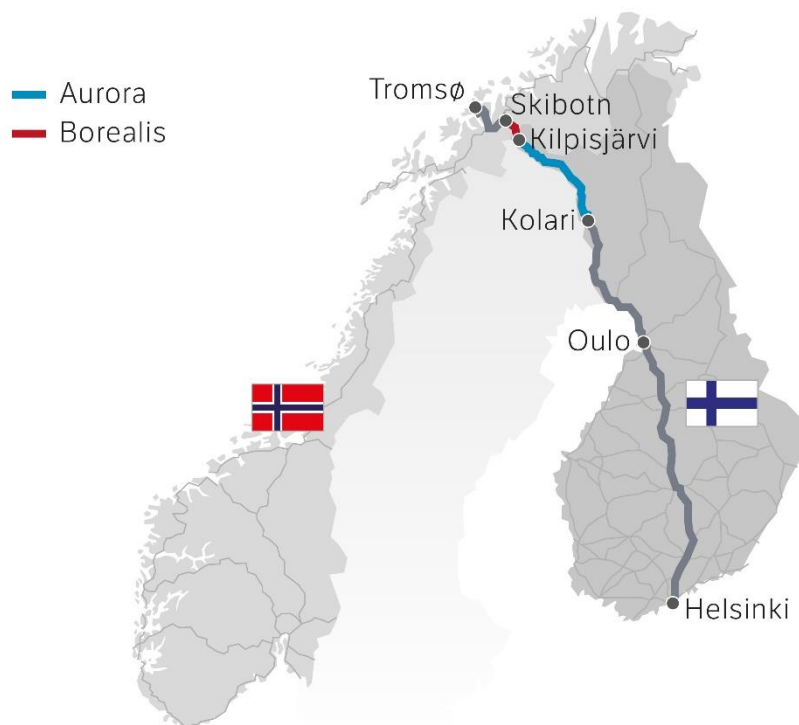


Иллюстрация 1 © NPRA

К проекту был успешно привлечен целый ряд заинтересованных сторон из частного и государственного сектора. Удалось добиться синергизма результатов для участников — независимо от того, хотят ли они протестировать/разработать методы сбора данных или технологии распределения данных между пользователями, а также опробовать различные услуги, основанные на собранных и совместно используемых данных. Положительными результатами проекта Borealis E8 также стало расширение сотрудничества, новые идеи и даже совместные проекты конкурентов.

Цели E8 включают обеспечение более надежных и предсказуемых условий для коммерческого транспорта и обслуживание растущего уровня трансграничного туризма и коммерческого транспорта в регионе. Управление государственных автомобильных дорог Норвегии хочет, чтобы E8 была открытой испытательной лабораторией, способствующей созданию добавленной стоимости в технологиях и услугах, связанных с ИТС в целом и К-ИТС в частности. Испытательная лаборатория открыта для всех, кто желает внести свой вклад в инновации в транспортном секторе с трансграничным фактором. Сюда входят отечественные и международные компании, другие заинтересованные группы, научно-исследовательские институты и общественность.

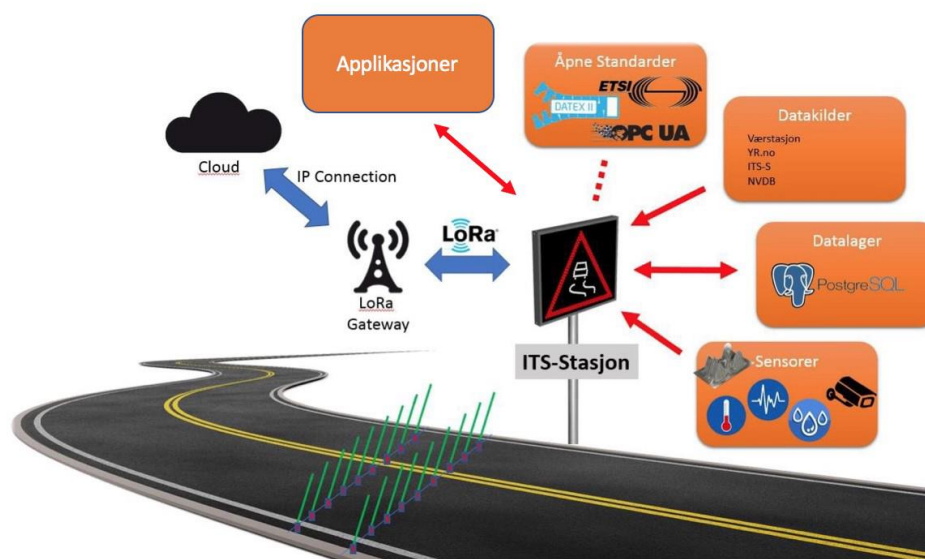
В целом для Баренцева региона участок E8 является важным испытательным полигоном будущего управления транспортом. Суровые условия, в том числе отсутствие электричества и связи в некоторых точках по трассе, делают его идеальным для апробирования решений более предсказуемого управления транспортом.

Borealis E8 Triona and Euroskilt – пилотный проект реализован в 2019

Компании-участники подключили интеллектуальные электронные знаки для размещения станций и датчиков ИТС. Были апробированы системы:

- Получение данных с подключенных к знаку датчиков
- Обмен информации с внешними источниками данных и системами
- Передача информации дорожным пользователям в виде пиктограмм

Иллюстрация 2 ©NPRA



В режиме реального времени дорожные пользователи получают информацию о дорожных метеоусловиях, условиях движения и закрытии дорог. Целью проекта было выявление остановившихся транспортных средств, сокращение времени простоя на дорожной сети и обеспечение раннего наступления событий.

Borealis E8 Aventi – пилотный проект реализован в 2019

Проект Aventi тестировал использование К-ИТС, комбинированной системы связи и системы автоматизированного управления транспортным средством при вождении на трудных участках дорожной сети. В рамках проекта использовалась стандартная для ЕС коммуникационная платформа ИТС. Были апробированы комбинированные решения, применимые для различных коммуникационных технологий.



Иллюстрация 3 © Bjørn Elnes E8-Borealis, Gardeborgbakken in Skibotndalen

Borealis E8 ITS Perception – пилотный проект реализован в 2019

Проект ITS Perception предусматривает создание системы удаленного выявления объектов на проезжей части. Технология LIDAR⁶ в сочетании с системой

⁶ LIDAR (Light Identification Detection and Ranging), технология получения и обработки информации дистанционного зондирования с помощью активных оптических систем (лазеров)

интеллектуального представления данных даст дорожным властям новые возможности для мониторинга особо уязвимых участков дорог и, возможно, оповещения находящихся в непосредственной близости других участников дорожного движения. Используя искусственный интеллект, система может учиться и постоянно улучшать распознавание различных объектов: транспортные средства, животных и уязвимых участников дорожного движения.

Borealis E8 Q-Free – пилотный проект реализован в 2019

Проект Q-Free апробировал использование встроенных в дорожное полотно небольших датчиков для постоянного мониторинга особенно сложных участков дорог. Встроенные в дорожное покрытие датчики сообщают транспортной администрации о внештатных событиях (замедлении или остановке движения). Технология отслеживает движение и метеорологические условия. Например, низкие скорости могут указывать на сложные условия движения и / или низкую степень трения дорожного покрытия. оповещения об опасных ситуациях могут позволить дорожным службам действовать до возникновения или дальнейшего развития опасных ситуаций.



Иллюстрация 4 ©NPRA

Borealis E8 Bouvet - пилотный проект реализован в 2019

Цифровая система Bouvet помогает избежать потенциально опасных встреч в условиях интенсивного движения на местных дорогах. Для оптимизации результатов проект использует элементы машинного обучения, «Интернета вещей» и облачных вычислений.

Примером может служить встреча тяжелых транспортных средств на узких мостах или в туннелях с односторонним движением, где нет возможности разъехаться. Это приводит к остановке движения в обоих направлениях и может стать причиной опасных ситуаций, серьезных задержек и дорожно-транспортных происшествий.

С помощью голосового приложения система настройки скорости должна дать рекомендации по скорости на маршрутах с опасными участками движущимся навстречу транспортным средствам. Такой вид контроля транспортного потока в узком месте часто называется тактированием.

Borealis E8 Norce - пилотный проект реализован в 2019

Норвежский научно-исследовательский центр Norce реализует два пилотных проекта на трассе E8.

В рамках первого проекта было выполнено апробирование оптико-волоконного акустического кабеля в двух местах вдоль трассы E8. В частности, было изучено влияние методов монтажа на долговременную чувствительность измерений и срок их службы.

Были измерены различные параметры транспортного потока, включая интенсивность движения и скорость движения, остановившиеся транспортные средства и очереди.

Второй пилотный проект был направлен на то, чтобы облегчить:

- сбор данных от дорожных органов, аварийных служб и участников дорожного движения/ общественности

- быстрый обмен информацией между различными заинтересованными сторонами
- 3D визуализацию ситуации в режиме реального времени

Цель состоит в том, чтобы дать Управлению государственных автомобильных дорог Норвегии и аварийным службам возможность улучшить обслуживание участников дорожного движения до и во время непредвиденных событий.

Borealis E8 PSI-Group - пилотный проект реализован в 2019

Пилотный проект PSI Group по прогнозированию времени движения на участках дорог даст коммерческим организациям большую предсказуемость, что повысит точность и эффективность планирования производства и перевозок. Рассматривая как метеорологические прогнозы, так и мероприятия по зимнему содержанию, можно получить более точные прогнозы времени в пути с более длительными временными горизонтами.



Иллюстрация 5 ©NPRA

BITS (Båtsfjord intelligente transportsystems) из округов Тромс и Финнмарк

Решение использует данные GPS и информацию в режиме реального времени о метеоусловиях, снегоуборочных работах и других дорожных условиях. Мобильные телефоны будут передавать информацию о местоположении и собирать данные о дорожных условиях. Искусственный интеллект улучшит анализ изображений и данных. Участникам дорожного движения предоставляется доступ к точной и своевременной информации о состоянии дорог.

Финляндия

Aurora E8 2017-2019

Транспортное агентство Финляндии осуществляет управление интеллектуальной автомобильной дорогой Aurora на трассе E8 по другую сторону норвежской границы. Этот десятикилометровый интеллектуальный участок дороги был создан для тестирования автоматизированных транспортных средств и связанных с ними технологий в сложных дорожных и метеорологических условиях. Открытый в ноябре 2017 года испытательный участок был полностью разработан и обеспечен подключением к сети питания и передачи данных.

Arctic Challenge 2017-2019

Целью проекта Arctic Challenge было изучение автоматизированного дорожного движения в условиях заснеженного и обледенелого дорожного покрытия. В рамках проекта в арктических условиях были исследованы:

- стойки и вешки для маршрутизации и позиционирования
- К-ИТС
- дистанционное управление и беспроводная передача данных в хороших и плохих метеорологических условиях
- данные о местоположении и позиционировании

WIRMA 2018-2020

Целью проекта WIRMA было разработать, внедрить и протестировать систему «Интернета вещей» для зимнего содержания дорог на севере страны. Перспективный подход состоял в устранении проблем зимнего содержания за счет современных цифровых решений, в частности, путем предоставления большего объема данных, информации и знаний для содержания дорог, а также сервисного домена ИТС с акцентом на приборы и датчики, устанавливаемые на автомобилях.

Porokelloapp 2018 – текущий проект

Путешественники получают оповещения о северных оленях через веб-сайт Porokello, бесплатное мобильное приложение Porokello или GPS-системы. Предупреждения действительны в течение получаса, в радиусе 750 метров.

Lapin Reittiopas — Open Arctic MaaS



Иллюстрация 6 © NPRA

Сервис использует совокупность различных видов транспорта, показывая местным жителям и туристам различные варианты поездок. Lapin Reittiopas – это планировщик поездок от двери до двери для людей, пользующихся общественным транспортом; разработчик – Центр технических исследований Финляндии VTT.

Планировщик поездок Lapin Reittioapas рассчитан на местное движение в Северной Финляндии (лыжный автобус, автобус железнодорожного вокзала, автобус аэропорта) и перевозки сервиса Транспортного агентства Финляндии opas.matka.fi (железнодорожные и внутренние воздушные перевозки, автобусное сообщение в городах и сельской местности). На данный момент в сервисе отсутствует информация о ценах.

ALASCA 2017-2018

Цель проекта ALASCA (региональный пилотный проект по автоматизированному мониторингу дорог с использованием 2D-лазерного сканирования) состояла в разработке и испытании лазерного сканирующего устройства для сбора краудсорсинговых дорожных данных, в первую очередь с использованием большегрузных транспортных средств, оснащенных 2D-лазерными сканирующими устройствами. Проект должен предлагать новые решения для мониторинга дорог, особенно для быстро меняющихся зимних условий.

Nordic Silk Way 2019

Заказчиком проекта выступило Агентство транспортной безопасности Финляндии «Трафи». Целью проекта было развитие трансграничных цифровых услуг, в частности, для обеспечения бесперебойного трансграничного сотрудничества логистических компаний. Основные направления деятельности включают автоматизацию, интеллектуальную инфраструктуру и повышение эффективности грузовых перевозок.

Швеция

Drive Sweden 2017-2018

В рамках проекта разработана облачная платформа управления дорожным движением, обеспечивающая беспрепятственный обмен информацией между координаторами аварийно-спасательных и автоматизированных транспортных средств.

Drive Sweden 2020-2021

Цель проекта – изучение условий, при которых беспилотные транспортные средства могут обеспечить повышение привлекательности общественного транспорта в сельской местности, способствуя тем самым переходу к устойчивой транспортной системе.

Drive Sweden в регионе Вестерботтен 2020

Проект исследует перспективные транспортные системы для малонаселенных районов, где будут использоваться автономные беспилотные, электрические и ориентированные на спрос транспортные средства и беспилотные летательные аппараты.

В основе проекта лежит продолжающийся проект Tomorrow's Letter Pigeons, разрабатывающий решения дистанционного медицинского обслуживания на основе беспилотных летательных аппаратов.

Шведско-норвежская программа «Интеррег»

Общая цель программы заключается в создании, на основе трансграничного сотрудничества, наилучших условий для развития экономически сильного региона с привлекательной средой обитания. Программа будет направлена на решение общих проблем, выявленных в приграничном регионе, и задействовании неиспользуемого потенциала. Благодаря устранению пограничных барьеров и использованию коллективных ресурсов приграничных регионов будут установлены более эффективные трансграничные региональные связи.

Приоритеты программы на 2014-2020 годы:

- Инновационная среда
- Малые и средние предприятия

- Природное и культурное наследие
- Устойчивое развитие транспорта
- Занятость

Россия

Государственная система экстренного реагирования при авариях (ГАИС) «ЭРА-ГЛОНАСС» является российским аналогом общеевропейской системы автоматического уведомления экстренных служб eCall. Введенная в эксплуатацию 1 января 2017 года ГАИС "ЭРА-ГЛОНАСС" и общеевропейская система eCall имеют схожие функциональные возможности, формируя единое пространство безопасности дорожного движения на всей территории России и стран-членов ЕС. Это оказывает огромное влияние на безопасность дорожного движения и связь Баренцева региона. Важное значение имеет сотрудничество по обмену информацией о чрезвычайных вызовах на трансграничном уровне.

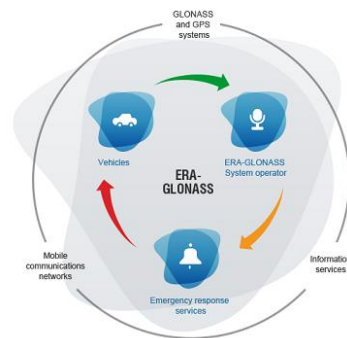


Иллюстрация 7 ©Everything RF

Таблица 1: Проекты ИТС

Норвегия

Проекты ИТС	Что	Владелец	График
Borealis E8	46 км дороги Скиботн-Килписъярви		2017-2019
Borealis E8 Smart signs	Интеллектуальные электронные знаки, размещающие информацию со станций и датчиков ИТС.	Triona/Euroskilt	Ноябрь 2019
Borealis E8 К-ИТС и комбинированная связь	Автономные системы управления беспилотными транспортными средствами на сложных участках.	Aventi	Ноябрь 2019
Borealis E8	Использование датчиков LIDAR для дистанционного выявления объектов на проезжей части.	ITS Perception	Ноябрь 2019
Borealis E8	Небольшие датчики на дороге для непрерывного мониторинга особо сложных маршрутов.	Q-Free	Ноябрь 2019
Borealis E8 /Skervøy	Цифровая система во избежание потенциально опасных ситуаций при встрече большегрузных ТС в сельской местности. Проект использует элементы машинного обучения, решения «Интернета вещей» и облачные технологии.	Bouvet	Ноябрь 2019
Borealis E8	Системы беспилотных транспортных средств при движении сформированными автоколоннами (платунинг) Больше информации можно прочитать здесь на норвежском языке	Scania / Ahola	Май 2018
Borealis E8	Разработка системы на основе акустического волокна для	NORCE	Ноябрь 2019

	регистрации дорожно-транспортных происшествий.		
Borealis E8	Ситуационное понимание непредвиденных событий.	<u>NORCE</u>	Ноябрь 2019
Borealis E8	Прогноз продолжительности поездки по участкам дороги.	PSI -Group	Ноябрь 2019
Båtsfjord intelligente transportsystemer	Разработка платформы распространению данных.	по Troms og Finnmark fylkeskommune	2019

Финляндия

Проекты ИТС	Что	Владелец	График
E8 Aurora	Повышение безопасности дорожного движения и надежного функционирования грузоперевозок по трассе Vt21 Колари-Килписъярви	Агентство транспортной инфраструктуры Финляндии	2018-2019
<u>Arctic Challenge</u>	Автоматизированное дорожное движение в условиях заснеженного и обледенелого дорожного покрытия	Агентство транспортной инфраструктуры Финляндии	2019
WIRMA	Промышленный «Интернет вещей» для зимнего содержания	<u>Wirma Final Report</u>	2018-2020
Reindeer Warning Bell	Отслеживание и предупреждение о северных оленях на дорогах	https://porokello.fi/	2018 -
Open Arctic MaaS	Передовые услуги мобильности для местного населения и туризма	https://www.arcticmaas.fi/	Текущий проект
Автоматизированный дорожный мониторинг с 2D лазерным сканером	Пилотный проект по дорожному мониторингу с использованием 2D лазерного сканера	<u>ALASCA</u>	2018
Nordic Silk Way	Цифровизация и повышение бесперебойности трансграничного движения между Финляндией и Россией	<u>Finland Russia</u>	2019

Швеция

Проект ИТС	Что	Владелец	График
Drive Sweden	Разработка облачной платформы управления дорожным движением,	https://www.drive sweden.net/en/projects/ad-aware-traffic-control-	2017-2018

	обеспечивающей беспрепятственный обмен информацией между координаторами аварийно-спасательных и автоматизированных транспортных средств.	emergency-vehicles	
Drive Sweden	Автономные беспилотные транспортные средства в сельской местности	https://www.drivesweden.net/en/projects-5/autonomous-countryside	2020-2021
Drive Sweden	Интеллектуальные транспортные услуги в сельской местности	https://www.drivesweden.net/en/projects-5/smart-rural-transport-services	2020
Шведско-норвежская программа «Интеррег»		http://www.interreg-sverige-norge.com/planera/malet-med-programmet/insatsomraden/insatsomrade-hallbara-transporter/	Текущий проект

Россия

Проекты ИТС	Что	Владелец	График
Cross Border	Цифровизация и повышение бесперебойности транскраничного движения между Финляндией и Россией	Агентство транспорта и связи Финляндии	

Соответствующие проекты стран Северной Европы

Проекты ИТС	Что	Владелец	График
Patterød-krysset E6	Использование К-ИТС для выявления перегруженности транспортных магистралей, а также водителей,двигающихся в неверном направлении. Выполняется сравнительный анализ с обычной технологией ИТС. Кроме того, национальное управление связи Норвегии осуществляет мониторинг радиочастотного спектра на предмет наличия помех и аномалий как для К-ИТС, так и для ГНСС.	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии	2020
NOMAD	Проект NOMAD (Nordic Open Mobility and Digitalization) был начат в 2019 году и частично финансировался компанией Nordic Innovation. Проект направлен на обеспечение беспрепятственной мобильности в странах Северной Европы с использованием нескольких видов транспорта. Апробирование приложений MaaS для стран Северной Европы открывает человеку возможность планировать и оплачивать мультимодальные поездки с помощью	http://nomadmobilty.org/ ITS- Nordics (организации ИТС стран Северной Европы) Kytti Group Oy в тесном сотрудничестве с UbiGo, Rise и TØI	2019-2021

	одного мобильного приложения. Нынешние операции MaaS по-прежнему привязаны к одному столичному региону и соответствующим транспортным сетям.		
ODIN	Ускорение и координация работы по созданию единого рынка услуг в сфере мобильности в странах Северной Европы.	ODIN	2021
Nordic Way 2	Повышение безопасности дорожного движения с помощью C-ITS. Проект финансируется Европейской комиссией в период с 2017 по 2020 год, реализуется национальными дорожными властями Финляндии, Норвегии, Швеции и Дании, а также частными компаниями и исследовательскими центрами.	http://vejdirektora.tet.dk/EN/roadsector/Nordicway/Pages/Default.aspx https://vayla.fi/web/en/projects/pilots/nordicway2#.XFWjMIVKios	
CaaS Nordic	Цель Концепции коридора как услуги заключается в совершенствовании логистики товаров, объединяющей его системы.	https://www.caa.snordic.eu/	2018

3 Национальные и региональные стратегии и планы

Совместный транспортный план Баренцева региона

Совместный транспортный план Баренцева региона служит основой сотрудничества по транспортным вопросам в Баренцевом регионе. Существующий план включает такие вопросы, как туризм и связанная с ним мобильность, и учитывает меры по смягчению последствий изменения климата. Важную роль в этом будут играть ИТС, поскольку они предлагают регламентированную и стандартизированную основу для подключенной мобильности, интеграции ресурсов мобильности и поощряют развитие автоматизацию и использование ГНСС.

Основная цель - развитие эффективной взаимосвязанной транспортной системы, имеющей хорошие внешние связи с мировыми рынками. Очень важны цифровизация и возможность подключения. Дальнейшее развитие транспортной системы должно отвечать целям устойчивого развития ООН, способствовать региональному развитию и создавать новые возможности для соответствующих отраслей промышленности.

Совместный транспортный план Баренцева региона дал рекомендации по четырем основным направлениям:

1. Повышение уровня знаний о транспортных потоках и транспортных потребностях в Баренцевом регионе
2. Создание условий для пользователей транспортной системы по снижению выбросов парниковых газов
3. Повышение безопасности дорожного движения и безопасности на море
4. Создание более эффективной транспортной системы и сокращение препятствий для пересечения границ

Традиционные решения ИТС будут способствовать выполнению трех последних рекомендаций. Все они хорошо согласуются с национальными и региональными транспортными планами Норвегии, Швеции, Финляндии и частично – России.

3.1 Норвегия

Национальный транспортный план Норвегии (НТП) рассчитан на 10 лет. Раз в четыре года, в виде "белой книги", она представляется на пересмотр в парламент. В НТП дана долгосрочная перспектива реализации транспортных целей и стратегий правительства. Нынешний НТП действует с 2018 по 2029 год и направлен на использование новых технологий и ИТС для обеспечения повышенной мобильности, снижения транспортных расходов и сокращения выбросов.

ИТС в Национальном транспортном плане

Ускоренное внедрение ИТС обозначено в документе как одна из важнейших реформ. Глава 3.3 посвящена ИТС и новым технологиям, описывая планы внедрения для каждого вида транспорта и сектора. Далее следуют конкретные меры, включая новые правила, увеличение объема финансирования и сосредоточение внимания на МaaS, автоматизированных и К-ИТС.

«Транспорт-21», технический отчет и Национальный транспортный план (2022-2033)

Эти амбициозные цели нашли отражение в долгосрочных стратегиях транспортных агентств и подкреплены отчетом по планированию научных исследований «Транспорт-21», а также заключительным отчетом Консультативного совета по технологиям министерства. Эти отчеты и стратегии служат платформой, способствующей пониманию того, как технология и ее применение приведут к реформированию сектора, и широко используются в качестве основы для пилотных проектов и внедрения технологий.

Эта общая платформа используется в качестве единой справочной базы при подготовке следующего НТП на период 2022-2033 гг. В новом НТП будет подчеркнута важность расширения знаний, регулирования, стандартизации и сотрудничества. НТП будет и далее уделять особое внимание развитию ИТС и данных как важных инфраструктур будущего. В НТП будут включены все секторы.

Округа Тромс, Финнмарк и Нордланд

Округа Тромс, Финнмарк и Нордланд имеют свои региональные транспортные и стратегические планы. Поскольку Тромс и Финнмарк теперь являются единым округом, их региональные планы будут объединены. Основная задача всех трех планов заключается в создании экологически чистого транспорта и обеспечении безопасных, эффективных и предсказуемых транспортных систем за счет использования ИТС. Северные округа стали более осведомлены о преимуществах ИТС в целом и К-ИТС в частности, как необходимого условия для обеспечения безопасности перевозок в режиме реального времени. Именно поэтому возросло влияние ИТС на транспортную стратегию.

3.2 Финляндия

Национальный план развития транспортной системы

До 2019 года Финляндия имела региональные транспортные планы. Для достижения новых экологических целей и удовлетворения потребностей населения, предприятий, муниципалитетов и государственного сектора в мобильности необходим национальный план. С 2021 года Финляндия будет иметь свой первый национальный план развития транспортной системы (НПРТС) (2021-2032), подкрепленный программой государственного финансирования.

Транспортная система включает в себя транспортные сети, услуги, данные и все виды транспорта — автомобильный, железнодорожный, водный и воздушный. НПРТС будет основан на принятом в августе 2018 года Законе «О транспортной системе и автомобильных дорогах». Закон устранил или смягчил препятствия, не допускавшие внедрение автономных беспилотных транспортных средств и MaaS, сделав Финляндию одной из ведущих стран Европы в области ИТС.

Программа национального развития

Очень важна связь между развитием транспортных систем и промышленным ростом. Для усиления этой связи была разработана Национальная программа развития транспортной отрасли на 2018-2022 годы. Ставя цели по технологическому развитию, программа способствует использованию ИТС для всех видов транспорта с акцентом на автономные беспилотные транспортные средства, К-ИТС и MaaS.

Национальная программа развития предусматривает (на подготовительном этапе) создание международной конкурентоспособной экосистемы, включающей автоматизированный транспорт, интеллектуальную инфраструктуру, интеллектуальный легкорельсовый транспорт, электротранспорт, MaaS и беспилотный морской транспорт.

Другие потенциальные области, выявленные на ранней стадии, включают услуги сельской мобильности, цифровую логистику, бизнес-модели и вакуумный поезд (Hyperloop) (если есть спрос). Программа развития дает дорожную карту, где города служат платформой для реализации беспилотного транспорта, MaaS и обмена данными. Традиционно Финляндия имеет множество проектов ИТС, многие из которых были осуществлены в сотрудничестве с другими странами Северной Европы и Баренцева региона – Швецией, Норвегией и Россией.

CaaS Nordic

CaaS Nordic – это некоммерческая организация по распространению экспертных знаний в области CaaS⁷, обмена данными и «живых лабораторий» в рамках регионального и международного сотрудничества. Целью некоммерческой ассоциации является содействие развитию международного логистического хаба в регионе Балтийского моря для грузовых перевозок между Востоком и Западом.



Иллюстрация 9©Vedia

3.3 Швеция

Национальный транспортный план (2019-2024)

⁷ Corridor as a Service – коридор как сервис

Национальный транспортный план Швеции (2019-2024) ориентирован в долгосрочном периоде на развитие устойчивой инфраструктуры. Он не предусматривает содействия использованию ИТС или конкретных технологий и поэтому существенно не пересекается со стратегией Швеции по развитию ИТС. Транспортный план служит скорее межведомственным инструментом согласования и выработки политики в отношении смежных дисциплин.

Стратегия по развитию ИТС

«Лидерство в области инновационных транспортных решений» – это видение стратегии и плана мероприятий по развитию ИТС Швеции. В видении описывается, как и почему Швеция должна взять на себя ведущую роль в разработке и внедрении инновационных транспортных решений, отвечающих интересам граждан и промышленности. Стратегия ИТС охватывает все субъекты и виды транспорта; она основана на активном сотрудничестве и координации видов транспорта. Основными направлениями стратегии являются: городская логистика, К-ИТС, кооперативная, подключенная и автоматическая мобильность⁸, MaaS /общественный транспорт, микромобильность⁹, управление дорожным движением и регулирование. ИТС реализуется на основе стратегии и плана мероприятий.

Drive Sweden

Drive Sweden (2018-2030) – это межфункциональная платформа сотрудничества, способствующая реализации устойчивых решений по мобильности людей и товаров. Основное внимание уделяется разработке и демонстрации эффективных, подключенных и автоматизированных транспортных систем, которые являются устойчивыми, безопасными и доступными для всех. Платформа финансируется как стратегическая инновационная программа и насчитывает более 130 представителей автомобильной промышленности, транспортных операторов, научно-исследовательских организаций и органов государственной власти. Участники осуществляют проекты, которые в целом поддерживаются Национальным планом и Стратегией развития ИТС, но не привязаны к ним. Drive Sweden имеет в своем портфолио около 50 различных проектов и программ. Большинство из них сосредоточено на мобильности нового поколения для сельских районов, городов, автоматизированном вождении, MaaS и сочетании технологий.

Округ Норрботтен

Норрботтен, один из двух округов Швеции в Баренцевом регионе, изучает, как решения ИТС могут помочь в решении вопросов по обеспечению транспортной безопасности. Связь очень важна при таких больших расстояниях и дистанционной работе служб; безопасность становится ключевым вопросом.

Хотя мы можем предположить, что большинство или все люди будут иметь смартфоны, и что информация будет распространяться через мобильные приложения, есть целый ряд вопросов для решения — кто должен распространять информацию, кто будет финансировать, система, географический охват (или его отсутствие) и различные операторы, информирование потенциальных пользователей о доступности сервиса и т.д.

Примеры информации, которая была бы ценна для дорожного пользователя:

- Предупреждения о диких животных на дорогах

⁸ Cooperative, Connected and Autonomous Mobility (CCAM)

⁹ Микромобильность (термин не устоялся, вероятны разночтения) – это возможность быстрого и комфортного перемещения по городу на небольшие расстояния.

- Инциденты/дорожно-транспортные происшествия и предполагаемая продолжительность задержек / времени до возобновления движения по дорогам
- Плановое закрытие дорог и планируемое время их повторного открытия
- Зимнее содержание / снегоочистка, расположение снегоуборочных машин и, таким образом, возможность увидеть, когда дорога была расчищена в последний раз
- Расположение автобусов в приграничных регионах в режиме реального времени
- Местонахождение и время работы местных служб

Легкий доступ к такой информации приводит к улучшению планирования поездок с соответствующими остановками для отдыха и более эффективному использованию местных объектов с меньшим количеством очередей. Результатом этого является повышение удобства, экономия времени и повышение уровня дорожной и транспортной безопасности.

3.4 Россия

Транспорт – одна из ведущих отраслей экономики России. Россия экспортирует нефть, газ и металл, поэтому необходимо создавать и развивать трансграничные решения. Экономическая и политическая значимость транспортной логистики обуславливает необходимость применения инновационных технологических решений в транспортном и инфраструктурном процессе.

У России есть Транспортная Стратегия, однако отчеты в основном публикуются на русском языке и не являются легкодоступными.

Финляндия – это страна в Баренцевом регионе, которая имеет наиболее широкое сотрудничество с Россией в области транспорта и ИТС.

Пограничные пункты пропуска

Финляндская и российская стороны стремятся к тому, чтобы сотрудничество в области ИТС было сосредоточено в первую очередь на проблемах пересечения границ. В частности, стимулируется цифровизация логистики. В России зарождается интерес к новым моделям транспортных услуг и различным решениям в области экономики совместного потребления, которые также могут быть достойны дальнейшего изучения.

СааS – Коридор как сервис

Концепция СааS направлена на создание интеллектуальной логистики за счет объединения логистики и ИТС. Развитие логистического коридора было одним из основных направлений сотрудничества Финляндии и России последних лет. В Финляндии сотрудничество приобрело более конкретный характер за счет развития и реализации концепции СааS, создана Ассоциация СааS Nordic. Ассоциация продвигает инновации, обеспечивающие развитие цифровых услуг, использование международных стандартов и интеграционных интерфейсов.

Тестовый коридор

Участок трассы E105 между Мурманском (Россия) и Киркенесом (Норвегия) может в дальнейшем рассматриваться в качестве испытательного полигона ИТС по большегрузным перевозкам, автоматизированному пересечению границы, автоматизированных транспортных средств и т.д.

ЕС и страны Прибалтики

ЕС не имеет никакой конкретной координационной деятельности с Россией в сфере ИТС, кроме того, что он является наблюдателем в Баренцевом сотрудничестве.

Страны Прибалтики реализуют ряд пилотных проектов с Россией и Беларусью. Зачастую проекты такого рода ориентированы на электронный обмен информацией для транспортных операций, а не на ИТС.

3.5 Совместный транспортный план Баренцева региона и национальные транспортные планы

В Совместном транспортном плане Баренцева региона основное внимание уделяется взаимосвязям и «вылетным» коридорам транспортной системы. Природа региона препятствует успешной работе всех видов транспорта. Принимая это во внимание, Совместный транспортный план Баренцева региона описывает текущее состояние и будущие транспортные потребности для повышения доступности и безопасности с учетом ожидаемого промышленного/ экономического развития и климатических проблем.

Транспортная политика Баренцева региона

Разделяя общие цели по развитию региона, национальные транспортные планы имеют очень разные структуры и приоритетные области. Ни один из приоритетов не сформулирован с точки зрения целей Совместного транспортного плана Баренцева региона; в национальных планах сложно выделить конкретные мероприятия по использованию ИТС в Баренцевом регионе.

Поддержка Совместного транспортного плана Баренцева региона и развертывания ИТС

Баренцев регион, тем ни менее, не остался вне поля зрения. На национальном уровне во всех странах существует четкое признание важности транспортной системы в Баренцевом регионе. В таблице ниже перечислены наиболее важные планы, программы и стратегии по каждой стране, иллюстрируя поддержку Совместного транспортного плана Баренцева региона, а также развертывания ИТС в Баренцевом регионе.

Таблица 2: Национальные и региональные планы и поддержка Совместного транспортного плана Баренцева региона (СТПБР)

Страна	Планы	Виды транспорта	Поддержка СТПБР	Поддержка ИТС в СТПБР
Швеция	НТП (2019-2024) Стратегия ИТС	Все виды дороги, МaaS /общественный транспорт, беспилотный транспорт, управление дорожным движением	X	X
	Drive Sweden (2018 – 2030)	В основном дороги, МaaS / общественный транспорт, беспилотный транспорт		X
	Норрботтен	Дороги	X	
Норвегия	НТП (2018-2029)	Все виды	X	X
	НТП главы 3 и 3.3	Все виды		X
	Проект НТП (2022-2033)	Все виды	X	X
	«Транспорт-21» Технический отчет	Дороги Дороги, МaaS / общественный транспорт, беспилотный транспорт		X X

Фин- ляндия	НПРТС (2021-2032)	Все виды	X	
	Национальная программа развития			X
	SaaS Nordic	Все виды, грузы и логистика		X
Россия	НТП и региональные ТП	Все виды	X	X
	SaaS Nordic	Все виды, грузы и логистика		

3.6 Регулирование, стандартизация и ЕС

Политический климат

Данный отчет не отстаивает каких-либо политических взглядов, однако следует отметить, что некоторые из запланированных проектов и планов по развертыванию ИТС сталкиваются с такими политическими проблемами, как возможность подключения к Интернету и обмен данными.

Технологии и стандарты существуют, но нормативная среда в каждой стране все еще остается несформировавшейся.

Маас – все виды транспорта

Правила ЕС для общественного транспорта вступили в силу в рамках «Директивы Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/40/ЕС об общих рамках для размещения ИТС». Согласно правилам, каждое государство-член должно распространять минимальный набор данных об общественном транспорте через национальную точку доступа. Данные, содержащиеся в национальных точках доступа, открыты для всех заинтересованных сторон каждой страны.

Цель национальных точек доступа заключается в содействии доступу, легкому обмену и повторному использованию транспортных и связанных с мобильностью данных в поддержку предоставления конечным пользователям функционально совместимых сервисов в области поездок и дорожного движения в масштабах всего ЕС. В Норвегии, Швеции и Финляндии этот процесс идет полным ходом, ожидая лишь согласованного внедрения соответствующих стандартов Европейского комитета по стандартизации.

Доступность данных и обмен ими исключительно важны для Баренцева региона, в том числе с точки зрения реализации будущих проектов ИТС и обеспечения бесперебойности Маас.

К-ИТС – кооперативные системы дорожного сектора

Регламент ЕС для К-ИТС является продолжением Плана действий по размещению ИТС и, как ожидается, вскоре вступит в силу, что позволит гармонизировать использование кооперативных систем во всех странах ЕС. После этого нерешенными останутся только трансграничные вопросы, связанные со стандартами телекоммуникаций и услугами роуминга в каждой стране.

Автоматизированные транспортные средства – дорожный сектор

Регламенты выпущены или будут выпускаться по трем основным направлениям:

1. Технические правила в области транспортных средств:
 - a. Общие международные правила для автоматизированных транспортных средств подготовлены в документе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) / рабочая группа WP 29). В работе участвует более 60 стран, в том числе страны-члены ЕС, Норвегия, Китай, Россия, США и другие.
 - b. В этом году будет сделан первый шаг для реализации уровня 3 (автоматизированное вождение) (цель рабочей группы WP 29).

- с. Расширение области применения до уровня 4 или выше еще не началось.
2. Правила безопасности и дорожного движения:
 - а. Международные соглашения (в основном вышеупомянутых стран) в рамках ЕЭК ООН / рабочая группа WP1. Регламент будет изменен для обеспечения перехода от системы ручного управления к автоматической системе управления автомобилем. Это в основном отражено в национальных правилах дорожного движения (ПДД) каждой страны в несколько иной формулировке (например, некоторые ПДД требуют держать руки на руле, в то время как другие говорят, что водители должны постоянно контролировать ситуацию). Все принятые изменения вносятся в ПДД.
3. Уголовное право, меры наказания и ответственность:
 - а. Будет или может быть урегулировано на международном уровне, но, вероятно, не начато ни в одной из стран Баренцева региона.

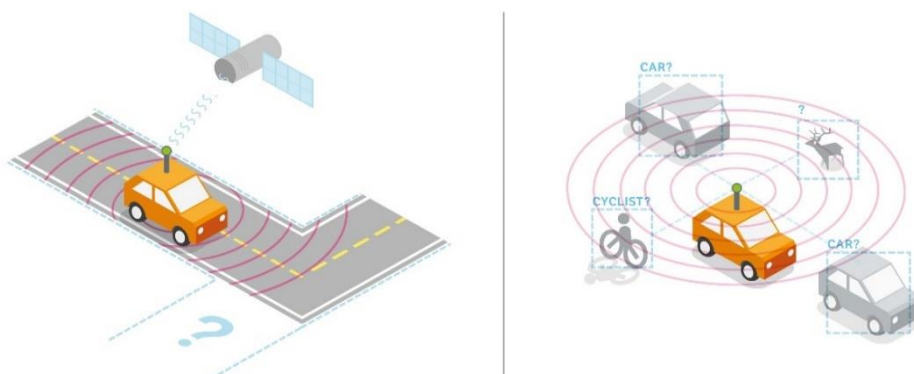


Иллюстрация 10 ©NPRA

Реализация

В преддверии готовящихся международных правил (пункты 1 и 2 выше) многие страны приняли временные правила проведения испытаний беспилотных транспортных средств. Временные правила принимаются на основании заявления в национальный орган, временного разрешения, оценки рисков и отчетности, как освобождение от действующих положений. Принципы выдачи разрешений в основном одинаковы во всех странах, так как они основаны на международных правилах.

Автопроизводители

Производители транспортных средств также могут обращаться в ЕС за разрешениями на допуск изменений или модификации в отношении автоматизированных транспортных средств, но до сих пор ни один из них этого не сделал. В течение трех-пяти лет, при проведении испытаний, скорее всего, будет по-прежнему использоваться временная нормативная база.

Стандартизация

Европейский комитет по стандартизации CEN¹⁰ в лице Технического комитета по транспортной телематике и дорожному транспорту CEN/TC 278 обеспечивает на европейском уровне поддержание стандартов в области ИТС, в том числе К-ИТС.

Стандарты призваны сыграть важную роль с точки зрения будущей безопасной и интеллектуальной мобильности. Кооперативные, подключенные и автоматизированные транспортные средства должны иметь общие стандарты, чтобы подключенные транспортные средства могли общаться друг с другом и с дорожной инфраструктурой. Результатом станет повышение безопасности дорожного движения, мобильности, устойчивости перевозок и эффективности управления дорожным движением.

Обзор всех этих стандартов представлен в докладе на английском языке, подготовленном Управлением государственных автомобильных дорог Норвегии.



Иллюстрация 11 ©Erlend Gausen

4. Пилотные проекты ИТС, предложенные к реализации в Баренцевом регионе

Следуя поставленным целям и основываясь на выводах настоящего исследования, данный отчет включает в себя предложения по дальнейшей работе, представленные в виде четко определенных пилотных проектов и мероприятий с быстрой отдачей. Существует потребность в большем количестве исследований и разработок, НИОКР и пилотных проектов с государственным и частным участием. Пилотные проекты важны с

¹⁰ CEN - Comité européen de normalisation. European standardisation organ, Европейский комитет по стандартизации

точки зрения апробирования новой технологии и понимания условий и задач содержания и проблем. Основное внимание следует уделять обработке данных, управлению транспортом (возможность подключения) и инфраструктуре.

ITS Norway отметила большую заинтересованность в инициировании конкретных пилотных проектов, охватывающих территорию всего Баренцева региона. Поступило много хороших предложений, преимущественно от частных компаний в Норвегии, а также из Финляндии. Мотивация высока, но все же необходимо иметь четкий план того, чего хотят добиться регион и власти. Такой план, составленный из соответствующих предложений, должен стать частью общей стратегии, закрепленной на политическом уровне.

Все предложения для пилотных проектов следует готовить с применением структурированной методологии, указанной в договоре цессии. Всем пилотным проектам настоятельно рекомендуется тестировать свои решения в период реализации проекта при участии реальных пользователей. Это облегчит оценку пилотных проектов и поможет участвующим компаниям быстрее монетизировать полученные результаты. Кроме того, при принятии решения о реализации пилотного проекта, будет учитываться повторное использование данных и результатов предыдущих пилотных проектов.

Шаблон для описания пилотного проекта:

- a) цели, потребности
- b) область применения
- c) мероприятия по апробированию и инфраструктура / оборудование
- d) смета расходов
- e) базовая инфраструктура, необходимая для проведения пилотного проекта
- f) соответствующие нормативные акты, необходимые для внедрения и использования результатов апробирования

4.1 Проект Webstep

Контактное лицо: Angele Abboud, Senior Data Scientist, Webstep Bergen +47 93 99 33 77

a) Цели и потребности

Баренцев регион сталкивается с проблемами, связанными с арктическим климатом и высокой подверженностью текущим климатическим изменениям, что влияет на транспорт и инфраструктуру. Необходимо развивать интеллектуальную логистику и управление транспортом и инфраструктурой в целях мониторинга и оказания услуг, а также для прогнозирования и снижения рисков. Цель пилотного проекта заключается в использовании данных транспортной сети и инфраструктуры в сочетании с геопространственными данными (погода, растительность, высота над уровнем моря, уровень воды...) и машинным обучением для лучшего понимания прошлых событий и прогнозирования будущих рисков. Цель: разработать, на основе полученных данных, решения для управления активами, содержания и картирования рисков.

b) Мероприятия /мероприятия по апробированию

Этот пилотный проект актуален для сетевой инфраструктуры, такой как транспорт (автомобильный, железнодорожный) или энергетический сектор (энергосистема), а также изолированная инфраструктура с необходимостью удаленного мониторинга. Будучи основанным на обмене данными, проект может быть трансграничным, охватывая все страны Баренцева региона.

c) Мероприятия /мероприятия по апробированию и инфраструктура / оборудование

Управление активами, содержание и оценка рисков инфраструктуры основаны на хорошем понимании прошлых событий. Объединение исторических геопространственных данных с данными инфраструктуры дает четкое понимание

произошедшего и позволяет применять машинное обучение для получения точного прогноза событий в сходных условиях (см. Иллюстрация 1).

Состав пилотных проектов:

- Объединение данных инфраструктурных сетей и исторических событий (закрытые дороги, эксплуатация инфраструктуры...) с соответствующими геопространственными данными (погода, растительность, высота над уровнем моря...).
- Инструмент описательного характера для визуализации и понимания событий в этой области.
- Использование машинного обучения для оптимизации содержания и прогнозирования оценки рисков.

d) Расходы/ текущие бюджеты

Часть требуемой платформы данных уже построена на основе предыдущей работы, проделанной компанией Webstep Solutions в других областях деятельности.

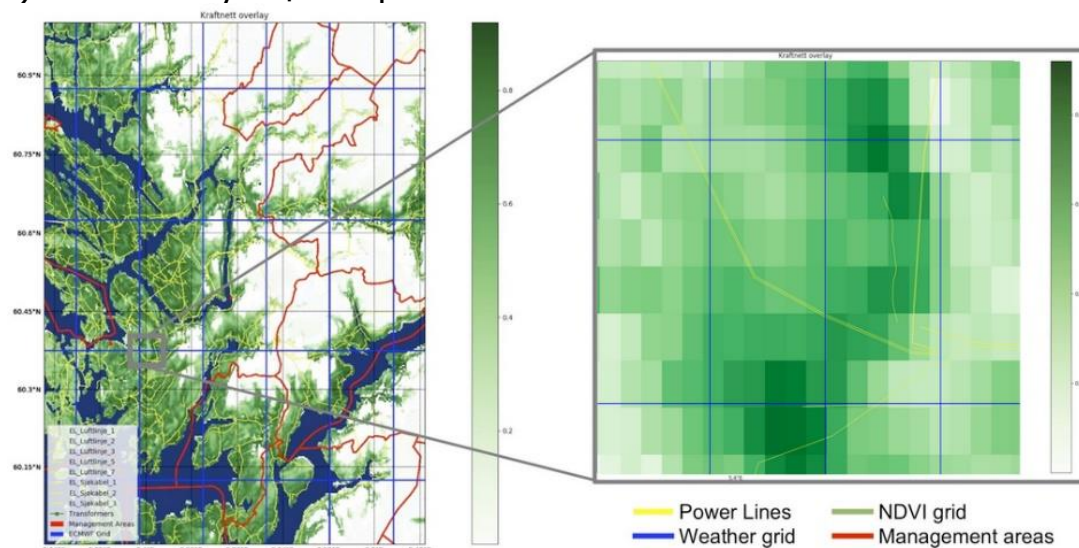
Основные затраты будут связаны с интеграцией новых источников данных, разработкой адаптированной информационной панели, определением варианта использования и внедрением модели машинного обучения.

По оценкам, срок поставки минимально жизнеспособного продукта составляет пять недель, в работе примут участие инженер по информационным технологиям и аналитик. Сметная стоимость проекта составляет 300 000 норвежских крон

e) Базовая инфраструктура, необходимая для проведения пилотного проекта

Пилотный проект может быть разработан в рамках цифровой платформы Forretning компании Webstep Solutions, предоставляющей масштабируемое решение, размещенное на облачной платформе для сбора и анализа данных.

f) Соответствующие нормативные акты



Принципы защиты обмена данными должны соответствовать нормативным актам стран, участвующих в пилотных проектах. От каждого участника должно быть получено согласие на обмен данными для предлагаемой обработки. Иллюстрация 8: (Карта с комбинированными данными энергосистемы и геопространственными данными (плотность растительности, ветер...)). (Справа) Увеличение с разрешением 300 м, чтобы проиллюстрировать различные риски отключения линии электропередачи в зависимости от ее региона и окрестностей. Чем темнее цвет, тем выше риск.

4.2 Проект Aventi

Название: Пилотный проект V2X для пересечения границы большегрузными транспортными средствами в Баренцевом регионе

Контактное лицо: Bjørn Elnes , Aventi +47 414 36 326

а) Цели и потребности

Цель пилотного проекта состоит в том, чтобы сделать пересечение границы для грузовых автомобилей контролируемым и эффективным путем внедрения технологии V2X¹¹.

Норвегия и Россия не являются членами Европейского таможенного союза, многие решения предложены и протестированы в целях автоматизации таможенного оформления.

В связи с этим, с точки зрения пунктов взимания платы очень полезно знать местоположение, время приближения к границе и точное время ее пересечения для большегрузных транспортных средств. В то же время все страны Европы, включая Норвегию и Россию, рассчитывают внедрить в будущем платформу К-ИТС. Наше предложение для пилотного проекта V2X состоит в проверки полезности платформы с точки зрения пунктов взимания платы.

Кроме того, пилотный проект V2X продемонстрирует, каким образом в процессе пересечения границы, большегрузное транспортное средство сможет изменить подписку на связанную с V2I¹² информацию дорожного управления одной страны на информацию дорожного управления другой страны. Мы также продемонстрируем, как водитель большегрузного транспортного средства будет получать дорожные оповещения на своем родном языке.

б) Мероприятия /мероприятия по апробированию

Пилотный проект рекомендуется реализовать на следующих площадках:

- Норвежско-российская граница на трассе E105
- Норвежско-финляндская граница на трассе E8 близ Кильписъярви
- Норвежско-шведская граница на трассе E10 близ Риксгрансена

с) Мероприятия /мероприятия по апробированию и инфраструктура / оборудование

- Для пограничных переходов с надежной сотовой связью 3G / 4G будет достаточно иметь серверную систему, работающую в Microsoft Azure¹³, и приложение К-ИТС, работающее на смартфоне водителя грузового транспортного средства.
- Для пограничных переходов без хорошего покрытия сотовой связью мы дополнительно установим придорожный блок (RSU¹⁴) на границе и бортовое

¹¹ V2X (Vehicle-to-Everything) — это использование радиотехнологий в автомобилях для обеспечения активной безопасности. Машина сможет взаимодействовать со всем, что находится вокруг нее.

¹² V2I (Vehicle-to-Infrastructure) - система беспроводной связи, основанная на оснащении сенсорами, позволяющим автомобилям обмениваться информацией с объектами инфраструктуры, например, со светофорами, дорожными знаками, препятствиями, зданиями и т.д.

¹³ Microsoft Azure – открытая и гибкая платформа облачных вычислений

¹⁴ RSU – Roadside Unit

оборудование (OBU¹⁵) в грузовых автомобилях. После начала проекта у нас есть выбор между ITS-G5¹⁶ OBU/RSU и беспроводной системой обмена данными C-V2X OBU/RSU.

d) Расходы/ текущие бюджеты?

- Серверная система, работающая в Azure в течение одного года: €10 000
- Проектирование и тестирование в Осло, Норвегия: €80 000
- Дополнительно: 2 OBU и 2 RSA (ITS-G5 или V2 X): \$10 000
- Установка на месте и тестирование при пересечении границы: почасовая оплата, проезд и проживание.

e) Базовая инфраструктура, необходимая для проведения пилотного проекта

- Использование только сотовой связи, не требуется никакой инфраструктуры
- Использование дополнительных RSU (придорожных блоков). Для установки RSU необходимо питание и подключение к Интернету, а также стойка, опорная конструкция или здание рядом с дорогой.

f) Соответствующие нормативные акты

- Общий регламент о защите данных ЕС¹⁷ будет применяться в случае, если решение тестируется профессиональными водителями большегрузных транспортных средств во время повседневной работы, обеспечивая их конфиденциальность.
- При выборе опции OBU/RSU, национальные ведомства радиосвязи должны разрешить передачу V2X в диапазоне 5,9 ГГц. Это уже разрешено в ЕС и Норвегии, а возможно, и в России тоже.

4.3 Проект Bouvet

Контактное лицо, Lars Klyve, Bouvet, Mobile +47 911 97 390

В пилотном проекте мы намерены использовать некоторые экспериментальные решения, полученные в рамках проекта Borealis на трассе E8 / Skibotndalen. Разработанный в рамках проекта Nordic Way узел обмена будет играть ключевую роль в предоставлении информации в режиме реального времени.

a) Цели и потребности

Общие цели пилотного проекта: повышение скорости и безопасности грузоперевозок от побережья Северной Норвегии до Хельсинки.

Большая часть норвежского экспорта рыбы осуществляется именно по этим трассам. Безопасная и быстрая перевозка грузов имеет большое значение для соблюдения графика доставки рыбы. Это особенно важно в зимнее время, из-за сложных участков дороги. Таким образом, речь идет о принятии экономически эффективных мер по поддержке норвежской экспортной промышленности.

¹⁵ OBU – Onboard Unit

¹⁶ ITS-G5 – стандарт связи для автомобилей

¹⁷ Общий регламент о защите данных Европейского Союза – General Data Protection Regulation, GDPR

В докладе "Грузовые перевозки в регионе по добыче морепродуктов на острове Сенья, приоритеты ключевых игроков отрасли (версия II, июнь 2018 года)" говорится о значительных транспортных проблемах, создающих препятствия к развитию рыбной промышленности острова Сенья. Необходимо принять меры. Инвестиции в физические активы очень дороги и потребуют много времени, при этом мероприятия ИТС могут быть реализованы быстро и с минимальными затратами.

С помощью пилотного проекта мы хотим проверить, может ли это решение способствовать повышению скорости и безопасности грузоперевозок.

Второстепенные цели:

- Повысить безопасность управления транспортным средством, обеспечив водителей инструментами, облегчающими соблюдение режима труда и отдыха.
- Показать, что сочетание отдельных / изолированных пилотных проектов в Баренцевом регионе может способствовать созданию новых и полезных услуг, направленных на повышение доступности и безопасности грузоперевозок, а также сокращение выбросов парниковых газов.
- Показать, что архитектура решения подходит для передачи трансграничной информации и информации в реальном времени, создавая новые, полезные для общества услуги. Дать предприятиям наилучшие инструменты и большую предсказуемость при планировании логистических и зависимых от логистики процессов.

b) Мероприятия/пилотные проекты

- Пилотный проект запланирован для маршрута (или части маршрута) из Сеньи, Норвегия в Хельсинки, Финляндия
- Необходимо иметь возможность использовать инфраструктуру и решения, которые уже существуют на трассе E8 / Skibotndalen
- Тестирование передачи трансграничной и оперативной информации между Норвегией и Финляндией (E8), а также Норвегией и Швецией (E10)
- Проверить и подтвердить, могут ли мероприятия ИТС исправить ситуацию в Сенье (возможна экстраполяция ситуации на другие порты/отрасли промышленности).

c) Мероприятия /мероприятия по апробированию и инфраструктура/ оборудование

Для маршрута Сенья – Хельсинки водитель должен получить рекомендации по использованию площадок для отдыха. Рекомендации передаются через мобильное приложение. Необходимо учесть возможность использования существующих мобильных приложений.

Функциональность решения:

- Информация о расстоянии и расчетном времени выезда
- Получение предложений по площадкам для отдыха водителей большегрузных автомобилей
- Режим труда и отдыха водителя
- Сообщения от ЦУДД и других источников информации
- Выполнены ли снегоуборочные мероприятия на площадке для отдыха водителей большегрузных автомобилей (зимнее время)?
- Свободные места на ожидаемое время прибытия
- Получение информации в режиме реального времени
- Заказ места для отдыха
- Обновление информации на маршруте в режиме реального времени, включая рекомендации по изменению скоростного режима для сокращения выбросов парниковых газов.

Что необходимо уточнить и рассмотреть заранее/в будущем (список, вероятно, не является исчерпывающим):

- Действующие правила труда и отдыха водителей
- Различные типы площадок для отдыха водителей большегрузных автомобилей
- Вместимость площадок для отдыха водителей большегрузных автомобилей
- Инфраструктура, включая электричество и мобильную связь
- Привлечение других соответствующих пилотных проектов Borealis как часть этого пилотного проекта

Динамическая пропускная способность движения: интеллектуальное управление транспортным парком через узкие места в дорожной сети

Этот пилотный проект планируется осуществить на острове Сенья как отправной точке маршрута Сенья – Хельсинки. Пилотный проект основан на динамической пропускной способности с рекомендациями по управлению транспортными средствами для водителей, разработанными в рамках проекта Borealis. Решение поможет предотвратить встречи большегрузных автомобилей в неподходящих местах (узкие мосты или туннели).

- Водителям будут даны рекомендации по оптимизации скорости движения во избежание узких мест, а также информация о местах таких встреч.
- Через мобильные телефоны водители получают информацию и консультации в режиме реального времени. Пример: "Водителю будет рекомендовано сбавить скорость до предложенной, чтобы избежать встречи с другим большегрузным автомобилем на узком участке дороги".

Предполагается, что в этом пилотном проекте мы сможем сочетать контроль динамической пропускной способности с технологией/решениями Aveniti для охвата зоны без мобильного покрытия. Проект также будет взаимодействовать с датчиками Q-Free для определения мест, где необходимо использовать цепи противоскольжения.

Сбор / классификация информации в режиме реального времени

Через узел обмена соберите и классифицируйте информацию в реальном времени, полученную от других пилотных проектов Баренцева региона Borealis/Nordic Way. Создайте платформу данных. Определите, какие другие виды информации из различных источников данных могут быть включены для создания новых социально полезных услуг.

Соображения, касающиеся Общего регламента о защите данных Европейского Союза.

d) Расходы/ текущие бюджеты

От одного до четырех миллионов норвежских крон, в зависимости от уровня устремлений.

e) Базовая инфраструктура, необходимая для проведения пилотного проекта

Могут потребоваться инфраструктурные мероприятия, если на площадках для отдыха водителей большегрузных автомобилей будут использоваться датчики, а также из-за плохой / недостаточной мобильной связи на острове Сенья и в других точках маршрута.

f) Соответствующие нормативные акты

Использование информации узлов обмена, полученной в режиме реального времени в Швеции и Финляндии.

Доступ к соответствующей информации Управления государственных автомобильных дорог Норвегии и других владельцев информации.

Оценка использования и увязки информации с точки зрения Общего регламента о защите данных Европейского Союза.

4.4 Проект ITS Perception

Контактное лицо: Hans Petter Flugstad CEO Mobile+ 47 900 90 741

а) Цели и потребности

Автономное решение для обнаружения и обмена в режиме реального времени данными о дорожном движении для проблемных участков сельских дорог. Пилотный проект позволит легко размещать новейшие придорожные датчики в районах, обычно не подключенных к энергосистеме. Типичными рассматриваемыми проблемами будут критические участки и узкие места, особенно для большегрузных автомобилей – крутые или узкие дороги, а также стационарные сооружения (туннели, мосты), которые могут препятствовать проезду или встрече большегрузных автомобилей.

б) Мероприятия/пилотные проекты

В странах Северной Европы и в Баренцевом регионе.

с) Мероприятия /мероприятия по апробированию и инфраструктура / оборудование

Дорожная инфраструктура – ИТС и К-ИТС.

Придорожные датчики, топливные элементы и мобильная / спутниковая связь

д) Расходы/ текущие бюджеты

Пилотный проект с тестированием на одном полигоне, сметная стоимость 600 000 норвежских крон.

е) Базовая инфраструктура, необходимая для проведения пилотного проекта

Стационарные столбы или мачты.

ф) Соответствующие нормативные акты

Административные меры регулирования в области дорожного движения.

Таблица 3: ИТС – норвежские проекты

Название	Цель	Стоимость
Webstep	Понимание прошлых событий и прогнозирование будущих рисков за счет объединения геопространственных данных и машинного обучения.	300 000 норвежских крон
Aventi	Обеспечение эффективности и контроля пересечения границы для большегрузных автомобилей за счет технологии V2X.	Одни миллион норвежских крон
Bouvet	Сокращение времени и повышение безопасности грузоперевозок от северного побережья Норвегии до Хельсинки.	От одного до четырех миллионов норвежских крон
ITS Perception	Автономное решение для обнаружения и обмена данными о дорожном движении в реальном времени для проблемных участков сельских дорог.	600 000 норвежских крон

4.5 Другие пилотные проекты ИТС – быстрые результаты/несложная задача

Настоящий отчет содержит рекомендации по проектам с быстрыми результатами и несложными задачами, а также основные мероприятия, которым можно было бы уделить приоритетное внимание в ходе дальнейшей работы. Изложенные в этом разделе идеи не соответствуют методам, описанным в предыдущем разделе, но не менее важны.

- Общая рекомендация по повышению осведомленности о картографической ситуации и работе с картографическим управлением Норвегии и аналогичными финляндскими и шведскими партнерами для проверки бесшовного набора данных и точного позиционирования на дорожной сети. Решающее значение имеет правильная, легкодоступная и надежная географическая информация, а также соответствующие системы отсчета для LBS-сервисов¹⁸, которые позволяют пользователям, с достаточной точностью и надежностью, корректно определять местоположение, исходя из верных географических координат. Данная информация крайне важна с точки зрения транспорта и инфраструктуры. Морское судоходство, обеспечение безопасности дорожной сети и транспортной инфраструктуры, автономные беспилотные транспортные средства и обработка грузов – вот лишь несколько примеров областей, которые будут опираться на качественную географическую информацию. Нам нужны бесшовные наборы данных для карт, глобальная система отсчета и общая стратегия Баренцева региона в области географической информации (геодезическая референсная система). Географические или картографические данные должны быть открыты для использования в трансграничных целях.
- Продолжение работы с пилотными проектами на трассе E8 – арктическом испытательном полигоне в Норвегии и Финляндии. По обе стороны границы было вложено много времени и ресурсов, при этом трансграничной составляющей не уделялось должного внимания. Трасса E8 и пограничный пункт пропуска могут быть использованы для тестирования решений ИТС, таких как MaaS, K-ИТС, логистика, устойчивая мобильность и площадки для отдыха водителей большегрузных автомобилей. В обеих странах нарабатан большой объем знаний, есть инженерное оборудование и коммуникации (датчики, энергообеспечение, Wi-Fi и волоконные кабели), уже встроенные в инфраструктуру стран. ITS Norway считает, что данная территория имеет большое значение и является прекрасной основой при дальнейшем тестировании. Испытательный полигон трассы E8 может стать важной ареной для проведения совместных испытаний стран Северной Европы.
- В соответствии с Планом действий по размещению ИТС и «Директивой Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/40/ЕС об общих рамках для размещения ИТС», хорошим пилотным проектом могло бы стать исследование безопасных площадок для отдыха водителей коммерческих большегрузных автомобилей. Инициативы по реализации такого проекта есть в Норвегии и Финляндии. Наряду с повышением общей вместимости площадок для отдыха, в них необходимо обеспечить доступ к безопасным и защищенным данным о парковке большегрузных автомобилей. Чтобы получить необходимую информацию, пилотный проект может задействовать несколько площадок для отдыха по обе стороны границы с современными цифровыми датчиками и сервисами.
- Комплексный план управления рисками для транспортного сектора Баренцева региона. План управления рисками включает в себя безопасность дорог,

¹⁸ LBS-сервис – сервис определения местоположения объекта путем привязки к ориентирам из базы данных поставщика услуг связи

энергетический сектор, возможность подключения к Интернету в этом районе, туризм и грузовые перевозки.

- В рамках программы ЕС Horizon START-06-2020 реализуется восемь пилотных проектов. Один из них направлен на демонстрацию устойчивости и надежности (функциональной безопасности) и приемлемости для пользователей подключенных и высокоавтоматизированных технологий и систем вождения легковых автомобилей (уровень автоматизации 4) при использовании в особо сложных и опасных условиях. Данный пилотный проект частично основан на следующих проектах: Borealis Project SINTEF, ITS Norway/SAMS, Aventi, Semcon. Проект может быть реализован при участии АО «Глонасс» на участке Киркенес – Заполярный, транспортное средство - Paxter/Lexus. Пилотный проект четко сформулирован и может быть реализован в рамках проекта ЕС, либо как тематическое исследование проекта "Транспорт и логистика Баренцева региона". Ссылка: <https://aoglonass.ru/en/>. Для успешной работы MaaS нужны профессионалы, обладающие глубоким пониманием операций по обеспечению беспрепятственных перевозок. Это становится особенно важно, когда речь идет о пересечении границы. Один из крупнейших автобусных операторов Финляндии, Matkahuolto, организует пассажирские и грузовые перевозки в Северной Финляндии и имеет около десяти станций вдоль норвежской и шведской границы. На норвежской стороне стартап-компания создает сервис для туристов по запросу, похожий на Uber. Эти две компании могли бы объединиться для создания ориентированного на туристов трансграничного сервиса между Норвегией, Финляндией и Швецией.

Иллюстрация 8 ©Bjørn Elnes, E8-Borealis, Gardeborgbakken inn Skibotndalen



5. Проблемы, связанные с ИТС Баренцева региона

В настоящем отчете дается краткий обзор текущей ситуации и выводы о положении ИТС в Баренцевом регионе. Следует иметь в виду, что качество данных варьируется от страны к стране и даже в каждой стране от региона к региону. Кроме того, амбиции с точки зрения целей и результатов отличаются в зависимости от региона. Баренцев регион стремится к устойчивым транспортным решениям, однако реальные действия реализуются не всегда, иногда переход от слов к делу проследить нелегко.

Для развития наработок БЕАТА и Совместного транспортного плана Баренцева региона, регион нуждается в общей транспортной стратегии, отражающей текущую и будущую ситуацию. Для обеспечения бесперебойного транспортного сообщения заинтересованные стороны должны предоставлять хороший сервис в виде соответствующей инфраструктуры и связи. Транспортный сектор должен обеспечить цифровую интеграцию дорожного хозяйства и государственного сектора. Это следует сделать так, чтобы расширить сотрудничество в соответствии с планами региона.

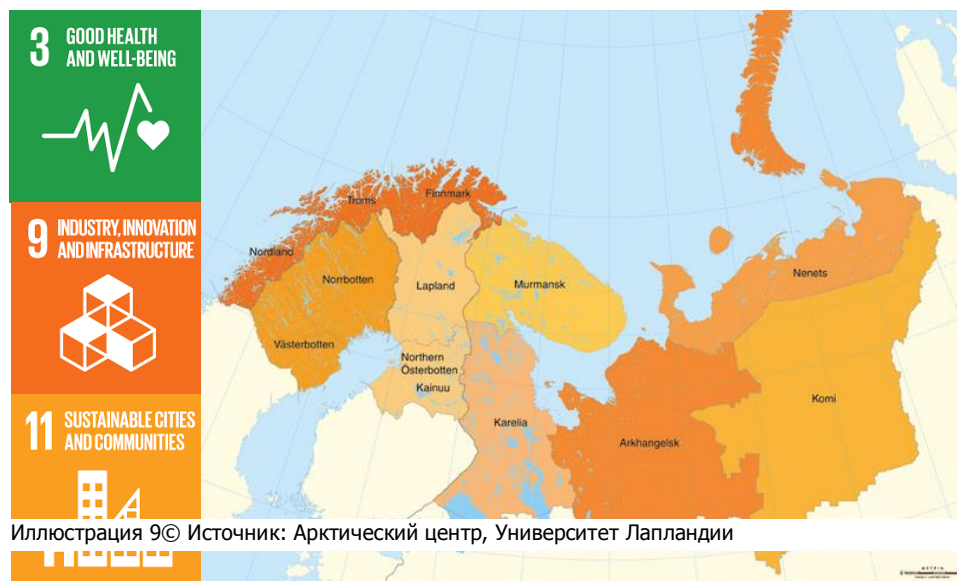
Цифровая интеграция всех видов транспорта может стать важным инструментом для улучшения транспортного планирования и управления движением в Баренцевом регионе. Примером этому служит норвежская система Avinor с подсистемами информации аэропортов о вылетах и прибытиях в режиме реального времени. Затем эта информация передается внешним сторонам, таким как Flytoget (служба поездов аэропорта), которая показывает отправление рейса на борту. Доступ к системе также имеют гостиницы, такси, автобусы и поезда.

Рекомендуется включать аналогичную информацию в случае задержек в дорожном движении из-за погодных или других условий. Информация в режиме реального времени об изменениях дорожно-метеорологических условий повышает предсказуемость предложений как для частных поездок, так и для коммерческого транспорта. ЦУДД выступают в качестве посредников в использовании дорог и более тесном взаимодействии как с частными, так и с коммерческими участниками дорожного движения, способствуя повышению эффективности системы автомобильного транспорта с более высокой пропускной способностью и улучшенной предсказуемостью.

Мы склонны переходить к будущим решениям, таким как автономные корабли и беспилотные летательные аппараты или электрические самолеты, которые являются очень важными будущими видами транспорта, забывая при этом основы.

Туризм станет зоной роста. Для обеспечения притока посетителей, в частности из Азии, необходима более развитая инфраструктура, включая автомобильный транспорт, а также более эффективные аэропорты. Огромную роль играют ИТС, о чем говорится в совместном докладе о транспорте Баренцева региона. Специфической потребностью станет предоставление приезжим информации о мобильности с помощью ИТС.

БЕАТА, проект "Транспорт и логистика Баренцева региона" и Рабочая группа по транспорту и логистике Баренцева региона столкнулись с многочисленными проблемами из-за отсутствия подключения к Интернету и трансграничной связи. Еще большее влияние на бюджеты регионов окажут изменение климата и постоянно растущий спрос на оперативность, информацию в режиме реального времени и услуги по локализации. Важным для региона станет развитие более чистых, интеллектуальных и безопасных технологий для транспорта и мобильности.



5.1 Климат

По прогнозам исследователей, в Баренцевом регионе зимой будет наблюдаться повышение температуры, превышающее средние показатели, увеличение годового количества осадков и речных стоков, меньшее количество снега и больший ущерб от метелей и лавин. Более частые и интенсивные экстремальные погодные явления наносят ущерб инфраструктуре. По прогнозам, изменение климата за счет ухудшения доступности дорожной сети приведет к потере доходов промышленности в Баренцевом регионе. Не являясь единственным решением, ИТС могут способствовать получению краткосрочных и долгосрочных результатов.

Сегодня транспортный сектор является крупнейшим источником выбросов углекислого газа в Баренцевом регионе. Важно увеличить использование возобновляемых видов топлива и устойчивых решений в транспортном секторе. Необходимо оценить и исследовать использование различных видов возобновляемых энергоносителей, их хранение и доставку по железным и автомобильным дорогам.

Многие проблемы в области транспорта могут быть непосредственно соотнесены с целями устойчивого развития ООН. Цели могут быть изменены и непосредственно преобразованы в основные меры по повышению на устойчивой основе уровня безопасности за счет применения ИТС.

Мероприятия ИТС по достижению устойчивых целей ООН

ООН сформулировала ряд целей в области устойчивого развития. ITS и мобильность соответствуют нескольким из них, в частности следующим:

- Цель 3: ИТС способствуют повышению безопасности дорожного движения с помощью автоматизированных автотранспортной сигнализации и знаков, обеспечивая безопасные, подключенные зоны отдыха для грузовых транспортных средств и их водителей, предоставляя сведения о перемещении опасных грузов и улучшая качество воздуха путем сглаживания транспортных потоков, сокращая тем самым выбросы.
- Цель 9: ИТС поддерживают более интеллектуальную инфраструктуру и улучшает связь. Они могут контролировать и делать более безопасными важнейшие объекты инфраструктуры (мосты и туннели), а также места концентрации дорожно-транспортных происшествий. ИТС обеспечивают передачу метеорологических предупреждений и автоматизированные процедуры пересечения границ.

- Цель 11: ИТС способствуют более устойчивой городской мобильности и развитию общественного транспорта. Расширение возможностей подключения и такие решения, как MaaS и К-ИТС, помогут повысить мобильность при одновременном уменьшении общего числа генерируемых поездок.

6. Общие тенденции ИТС

На национальном уровне различными странами были подготовлены многочисленные доклады, подробно излагающие тенденции и амбиции ИТС. Доклады имеют как существенные сходства, так и различия, поэтому воспроизведение их в данном отчете нецелесообразно. Ниже приводится перечень общих тенденций с точки зрения Баренцева региона.

- Цифровизация, автономные беспилотные и автоматизированные транспортные средства и суда
- Подключенные/ кооперативные ИТС
- Устойчивая мобильность (нулевой или низкий уровень выбросов)
- MaaS

Для Баренцева региона крайне важно быть в курсе важнейших тенденций и движущих сил развития ИТС. В 2019 году, при реализации проектов "умных городов", цифровизация транспортного сектора по-прежнему была важным фактором.

Транспортная стратегия в регионе должна основываться на мобильности с нулевым или низким уровнем выбросов, системах сотрудничества и более интегрированных и эффективных платформах обмена данными.

Безопасность и охрана

Одним из вопросов, который следует принять во внимание и который не рассматривается в настоящем докладе, является охрана и безопасность, связанные с трансграничными грузовыми перевозками в Балтийском регионе. Основное внимание следует уделять безопасности водителей, других участников дорожного движения и транспортных средств. Технические осмотры, документация на пограничных пунктах пропуска, лучшие транспортные коридоры (мгновенное предоставление информации о метеорологических и дорожных условиях), усталость водителя и зоны отдыха – это важные вопросы, которые легко решать.



Иллюстрация 10 ©NXP

6.1 К-ИТС

К-ИТС или подключенные ИТС описывают среду, в которой транспортная/мобильная инфраструктура и все заинтересованные стороны — дорожные службы/ЦУДД, транспортные средства и отдельные пассажиры — связаны между собой и производят, обмениваются и получают данные. Транспортные средства станут узлами обработки данных дорожной сети, собирающими местную информацию и делящимися ею с другими транспортными средствами и администраторами сетей. Эта информация может включать в себя метеоусловия / опасные условия вождения, условия движения, намерения (место нахождения отдельного транспортного средства в сети и куда оно намеревается попасть) и так далее.

Технология Vehicle to vehicle (V2V)¹⁹ позволяет автомобилям напрямую общаться друг с другом, используя частоту 5,9 ГГц и протокол ITS-G5. Транспортные средства будут в основном обмениваться пакетами данных, называемыми сообщениями массового оповещения²⁰ (CAM- сообщения), которые содержат координаты ГНСС, скорость, направление и многое другое. Транспортное средство будет передавать свои CAM-сообщения до 10 раз в секунду. Получая CAM-сообщения от других соседних транспортных средств, оно может попытаться избежать столкновений.

Предполагается, что за счет внедрения в будущем К-ИТС удастся на 70 % снизить смертность от дорожно-транспортных происшествий и тяжелых травм/ Из-за этого весной 2019 года Европейская комиссия издала делегированный акт о К-ИТС, пытаясь сделать эту технологию обязательной в новых моделях автомобилей. Однако, в связи с сильным давлением со стороны телекоммуникационной отрасли и ее лобби, принятие нового закона в Совете ЕС следующим летом было приостановлено.

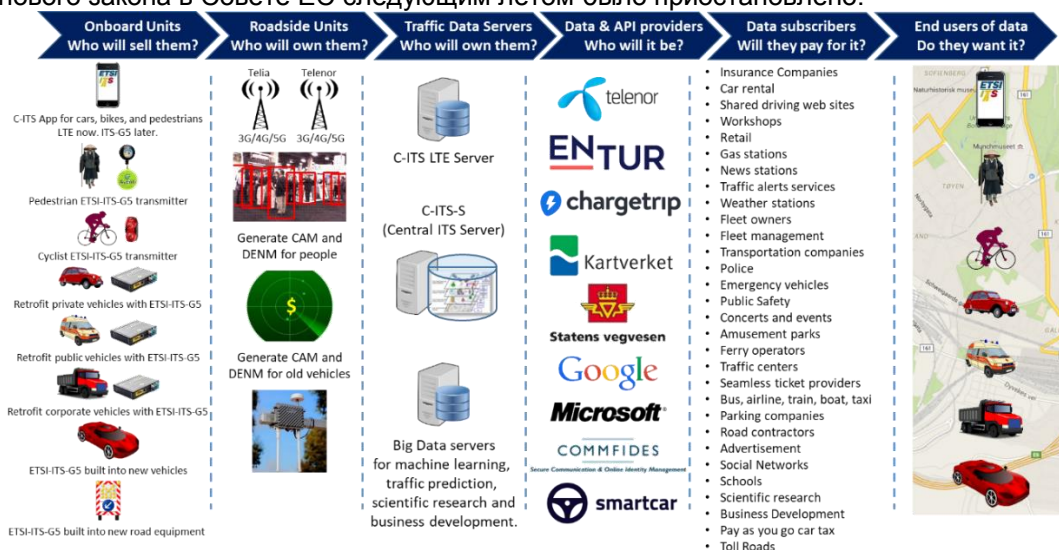


Иллюстрация 11©Aventi

6.2 5G

Следующее, пятое, поколение мобильной телефонии предвещает постепенное изменение с точки зрения подключенного общества. По сравнению с предыдущими

¹⁹ Vehicle to vehicle (V2V) – система коммуникации между автомобилями

²⁰ Cooperative Awareness Messages (CAM) – сообщения массового оповещения

поколениями, 5G принесет беспрецедентную пропускную способность и почти нулевые задержки. 5G откроет двери «Интернету вещей», который обеспечит подавляющее число различных объектов в нашей жизни связью и средствами для передачи их статусов и намерений. Огромное увеличение количества датчиков в нашем окружении приведет к повышению уровня знания об объектах и устройствах, их местоположении, состоянии/состоянии здоровья и так далее. Это произведет настоящую революцию в мобильности, обеспечив ранее недостижимые уровни данных.

5G также предлагает потенциал для достижения автономности транспортного средства без необходимости в специальном коммуникационном решении в виде ITS-G5. Эта работа все еще находится в начальной стадии, но определенный уровень развития будет получен в очень короткий промежуток времени.

ГНСС и возможность подключения к Интернету

Полная реализация 5G займет некоторое время. До тех пор мобильность будет в значительной степени зависеть от существующих технологических решений в таких областях, как навигация и позиционирование. ГНСС, основная технология навигации и позиционирования, подвержена помехам и спуфингу²¹. Это может иметь чрезвычайно опасные последствия, особенно по мере распространения автономных транспортных средств.

Баренцев регион является хорошей площадкой для тестирования существующих и выработки новых решений проблемы расширения доступа к Интернету.

6.3 Искусственный интеллект (ИИ)

Искусственный интеллект (ИИ) включает в себя поколение машин, которые, по сравнению с машинами предыдущих поколений, демонстрируют гораздо более похожие на человеческие способности к самообучению. Достоверность решений и способность их принимать становятся намного более точными и сложными за счет способности к обучению.

ИИ уже применяется в системах распознавания речи. Он будет все шире использоваться в системах визуализации, обеспечивая большую автономность и снижая необходимый уровень человеческого вмешательства/ интерпретирования, а также станет важным фактором в обеспечении безопасной эксплуатации автономных беспилотных транспортных средств.

6.4 MaaS

MaaS предполагает бесперебойное, бесконечно адаптируемое предоставление мобильности вместе с сопутствующими информационными и платежными сервисами на всех видах транспорта. Все это происходит как в режиме реального времени, так и предиктивно, по беспроводной сети, надежно. При этом конечный пользователь не знает о потенциально большом числе негласных заинтересованных сторон и посредников.

MaaS отличается от предыдущих поколений мобильности тем, что, как подчеркивает его название, люди не должны владеть своими средствами передвижения, такими как частный автомобиль. Они покупают время в сети. MaaS требует очень точной информации в режиме реального времени от всех заинтересованных сторон —

²¹ Спуфинг — в контексте сетевой безопасности spoofing attack (англ. spoofing — подмена) — ситуация, в которой один человек или программа успешно маскируется под другую путём фальсификации данных и позволяет получить незаконные преимущества.

владельцев инфраструктуры и операторов, поставщиков транспортных услуг по всем доступным видам транспорта и индивидуальных путешественников.



Иллюстрация 12 ©Aventi

7. Мультимодальность

Настоящий отчет в основном посвящен ИТС дорожной сети, а также конкретным действиям в области автомобильного транспорта и логистики.

ITS Norway – это ассоциация, которая работает мультимодально. В наш совет директоров входят все три транспортных агентства, мы тесно сотрудничаем с различными транспортными кластерами и другими организациями. Для достижения наилучшей производительности и максимальной эффективности важно рассматривать полную транспортную сеть с точки зрения всех ее мультимодальных форм на суше, море и в воздухе, а также включать автономные / беспилотные технологии.

7.1 ИТС морского транспорта

ITS Norway, совместно с SINTEF Ocean и Национальной администрацией прибрежного судоходства Норвегии, приступила к реализации инициативы по созданию стратегии и координации ИТС морского транспорта. Морской сектор нуждается в оцифровке, стандартизации и удовлетворении все более жестких требований к окружающей среде и безопасности.

Кроме того, с открытием Северного морского пути торговые пути из Европы в Азию и Америку сократятся на тысячи километров. Это подчеркивает важность Баренцева региона как северного хаба международных морских перевозок.

Планы и стратегии устойчивой мобильности позволят увеличить разработку и внедрение автономных судов и судов с нулевым выбросом, их испытания в арктических условиях также будут отвечать интересам региона.

7.2 Воздушный транспорт

Авиасообщение в Баренцевом регионе остается в относительно небольшом объеме – в основном внутри региона, с севера на юг и обратно. Следует, тем не менее, пересмотреть оценку и дополнительно апробировать широтные транспортные связи. К этому побуждают рост туризма и уменьшение миграции из региона молодых и талантливых людей.

В будущем может вырасти влияние электрических самолетов и беспилотных летательных такси.

7.3 Электрические самолеты

Норвежский председатель Руководящего комитета Баренцевой / Евроарктической

транспортной зоны (БЕАТА) включил авиацию в свою повестку дня в течение двухлетнего периода. Для региона авиация важна с точки зрения как круглогодичного туризма и создания добавленной стоимости, так и для системы здравоохранения.

Растет количество и объем программ по разработке и испытанию электрических самолетов и беспилотных летающих такси. При сегодняшних аккумуляторных технологиях и сертификационных стандартах эффективная дальность полета таких судов составляет около 350-400 км. Это делает Баренцев регион и особенно развитую норвежскую региональную северную сеть аэропортов хорошим объектом для тестирования. По многим маршрутам выполняются перевозки небольшого количества пассажиров на большие расстояния. Малая авиация подходит именно для таких случаев.

Являясь низкоэмиссионными, электрические самолеты не влияют на изменения климата. Норвегия ставит перед собой цель электрифицировать все свои внутренние рейсы к 2040 году.

7.4 Удаленные командно-диспетчерские пункты

Растет спрос на удаленные командно-диспетчерские пункты (КДП) в авиации. Небольшие аэропорты зачастую больше не обслуживаются круглосуточно, удаленные системы стали необходимостью. Многие крупные аэропорты имеют длительные периоды времени с незначительным объемом перевозок и большими колебаниями в течение дня. Такие аэропорты также будут заинтересованы в вышках с дистанционным управлением.

Технология КДП, где вся визуальная информация предоставляется удаленному авиадиспетчеру с помощью видеосенсорных камер наблюдения, обеспечивает устойчивую службу воздушных перевозок в сельских районах Баренцева региона, многие из которых находятся в арктическом регионе. Вышки с дистанционным управлением дают возможность создать надежный информационный центр для операторов вышек, которые в настоящее время размещены в небольших башнях сельских поселений.

Примененная в полном объеме технология вышки с дистанционным управлением обеспечит более экономичную работу аэропортов и лучшую доступность к региональным аэропортам. Работающий в Будё, Норвегия, крупнейший в мире удаленный КДП будет управлять в общей сложности 15 вышками. Компания Avinor намерена продолжать инвестировать средства, чтобы сделать этот сервис доступным для большего числа своих аэропортов.

7.5 Дроны /БЛА

Дроны, также известные как беспилотные летательные аппараты (БЛА) могут летать под контролем человека или, в определенных условиях, автономно.

Они бывают всех размеров, с различными летными возможностями и вариантами использования. БЛА применяются в сфере безопасности, в военных целях; использование этих технологий в других секторах будет сопровождаться значительным ростом.



Иллюстрация 13 © DJI

В Норвегии насчитывается более 4000 зарегистрированных коммерческих операторов БЛА. Многие из них используют дроны в северных или арктических регионах.

Баренцев регион и Северный Ледовитый океан идеально подходят для испытаний беспилотных летательных аппаратов. Существует проблема полета и навигации беспилотных летательных аппаратов в экстремальных условиях и отдаленных районах. Компании в Ставангере рассматривают возможность использовать вместо вертолетов дроны для перевозки грузов и поставок на морскую платформу. Возможно, эта практика распространится на всех Баренцев регион.

За счет особых возможностей дроны могут быстро реагировать на запросы, снижая риски и обеспечивая приемлемые или сниженные затраты. Особенно это касается поисково-спасательных операций или других заданий, связанных с риском.

Баренцеву региону следует рассмотреть возможность унификации нормативно-правового регулирования для беспилотных летательных аппаратов. Важно будет задействовать телекоммуникационные сети, так как без подключения к широкополосной сети дроны могут летать, но лишены возможности передавать и принимать данные в режиме реального времени.

На сегодняшний день трансграничные перевозки с использованием беспилотных летательных аппаратов представляют собой некую неопределенную область: использование беспилотных летательных аппаратов европейскими государствами координируется мало. Существующие системы управления воздушным движением должным образом не учитывают беспилотные летательные аппараты. Данная проблематика рассматривается в широкомасштабной программе ЕС под названием U-Space.

Выполнен небольшой объем испытаний дронов, летающих между Эстонией и Финляндией. За счет деятельности компании Avinor, Норвегия станет одной из первых стран в Европе, получившей в 2020 году системы управления движением беспилотных летательных аппаратов. В рамках председательства в БЕАТА Норвегия сможет протестировать трансграничные беспилотные летательные аппараты.

7.6 Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт играет особую роль в Баренцевом регионе. Выдвинут ряд предложений по расширению, развитию и модернизации трансграничного железнодорожного сообщения, а также сообщения с портами. В Совместном транспортном плане Баренцева региона дан хороший общий отчет о различных железнодорожных проектах в регионе. На этот вид транспорта повлияет внедрение беспилотных летательных аппаратов.

Устаревшие железнодорожные технологии заменяются европейской системой управления железнодорожным движением (ERTMS) в качестве цифрового решения для систем сигнализации и контроля, общей для всех европейских стран. Для пассажиров ERTMS означает более стабильную железную дорогу с большей пунктуальностью, повышенной безопасностью и лучшей пропускной способностью.



Иллюстрация 14©JBTP

8. ITS Norway: практические рекомендации для Баренцева региона

Было очень приятно работать над отчетом и получить представление о различных аспектах региона. ITS Norway с радостью войдет в любую консультативную группу и внесет большой вклад в дальнейшую работу транспортного сектора региона.

Основываясь на информации, полученной в ходе интервью, электронной переписки, звонков и встреч и подробно описанной в настоящем докладе, ITS Norway предлагает следующие мероприятия:

1. В 2020 в рамках семинара необходимо выполнить оценку пилотных проектов и идей с их дальнейшей реализацией. Следует подготовить список приоритетных пилотных проектов/ мероприятий, с которых следует начать. Прежде чем приступить к дальнейшему планированию, необходимо дополнительно оценить, как пилотные проекты предполагают взаимодействие с реальными пользователями (организация «живой лаборатории»). Пилотные проекты должны иметь четкую коммерческую оценку.
2. Подготовка для Баренцева региона отчета Barents Transport21, сходного с техническим отчетом «Транспорт-21». В работе должны принять участие представители промышленности, научно-исследовательских кругов, а также государственного сектора. БЕАТА могла бы включить данный отчет Barents Transport21 в Совместный транспортный план Баренцева региона, что послужило бы важным вкладом в развитие ИТС региона.
3. Участие в ITS World Congress 2021 в Гамбурге, совместный павильон стран Северной Европы. Повышение осведомленность о Баренцевом регионе,

объяснение его возможностей, контакты с властями, политиками, исследовательской и академической средой и ЕС.

4. Необходимо заключить контракт (на период от одного года до трех лет) со специалистом, который будет содействовать реализации пилотных проектов ИТС в регионе. Координатор ИТС будет работать с государственными органами, БЕАТА и другими заинтересованными сторонами для инициирования и осуществления проектов ИТС, создания и поддержания базы данных и повышения осведомленности об ИТС во всем регионе. Координатор ИТС мог бы подчиняться ассоциации ИТС в рамках БЕАТА. Это обеспечит независимый подход и полный доступ к обширной сети ИТС, созданной ассоциацией.
5. Создание комплексной базы данных ИТС для Баренцева региона по всем видам проектов, мобильности, логистике, системам сотрудничества и проектам, связанным с ЦУДД, включая реализованные и текущие проекты. Это мероприятие будет очень полезно с точки зрения будущих исследований и мероприятий в Баренцевом регионе.
6. Семинар для обсуждения вопросов политики и регулирования каждой страны. При этом следует изучить, каким образом политика и нормативно-правовые акты препятствуют / будут препятствовать развертыванию ИТС, а также то, как они могут стать движущими силами для изменений и внедрения — особенно в тех случаях, когда в этом участвуют многочисленные организации, регионы и страны.
7. Тематические исследования ИТС морского транспорта / беспилотных судов и железных дорог в рамках мультимодальной транспортной системы Баренцева региона. Настоятельно рекомендуется заручиться поддержкой БЕАТА.

9. Источники и ссылки

9.1 Источники

Настоящий отчет документирует выводы и рекомендации, связанные с различными интервью, телефонными звонками, визитами и электронными письмами, проведенными в поддержку исследования.

Список экспертов и других лиц, внесших свой вклад в подготовку исследования ИТС Баренцева региона.

Контактное лицо: Jenny Simonsen Director for Operations and New mobility, +4795845055
Trond Hovland, CEO, +4790760831
Дизайн: Martin Helliesen Sørdal
Редактор: Jason Barnes

Имя	Организация
Kristin Skjerven	Картографическое управление Норвегии
Torgeir Våå	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Tomas Levin	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Bjørn Elnes	Aventi
Lars Klyve	Bouvet Norge
Matti Lankinen	Компания Vedia Oy
Lasse Nykänen	Компания Vedia Oy
Madis Sassiad	Ассоциация CaaS Nordic
Angele Abboud	Webstep

Hans Petter Flugstad	ITS Perception
Laura Eiro	Ассоциация ITS Finland
Jenni Eckhardt	Центр технических исследований Финляндии VTT
Øystein Strandli	Strandli Consulting
Paal Iversen	Министерство транспорта Норвегии
Cathrine Ruud	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Mette Hendbukt	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Kjersti Boag Leiren	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Nicolai Gerrard	Управление связи Норвегии
Fred Olav Guthu	Управление государственных автомобильных дорог Норвегии
Maria Oberg	Транспортная Администрация Швеции
Mårten Edberg	Region Västerbotten
Jimmy Bysted	Länsstyrelsen i Norrbottens län
Mikael Bergström	Länsstyrelsen i Norrbottens län
Mårten Edberg	Region Västerbotten
Oddgeir Danielsen	Секретариат Северного Измерения, Партнерство Северного Измерения по транспорту и логистике
Janne Hautala	Министерство транспорта и связи Финляндии
Marius Chramer	Troms og Finnmark fylkeskommune
Siri Vasshaug	Nordland fylkeskommune
Ole Håkon Tønseth	Troms og Finnmark fylkeskommune
Haraldstad	
Eirik Selmer	Troms og Finnmark fylkeskommune
Bjørnar Klausen	Nordland fylkeskommune

9.2 Ссылки

Норвегия

ITS Norway

www.its-norway.no



The National Transport Plan 2018-2029/ Национальный транспортный план 2018-2029

<https://www.regjeringen.no/contentassets/7c52fd2938ca42209e4286fe86bb28bd/en-gb/pdfs/stm201620170033000engpdfs.pdf>

Стратегия ИТС Управления государственных автомобильных дорог Норвегии 2018-2023

https://www.vegvesen.no/attachment/2451332/binary/1286519?fast_title=NPR+ITS+strategy+2018-2023.pdf

Transport21 (Норвегия)

<https://www.regjeringen.no/contentassets/ba71b86246904239a1f6d56721be97e1/transport21-rapporten---web.pdf>

Региональные планы

Senja

[file:///C:/Users/jenpa/Downloads/Bedre%20fremkommelighet%20for%20tungtrafikk%20p%C3%A5%20Senja%20SVV%20rapport%2031%20\(6MB\).pdf](file:///C:/Users/jenpa/Downloads/Bedre%20fremkommelighet%20for%20tungtrafikk%20p%C3%A5%20Senja%20SVV%20rapport%2031%20(6MB).pdf)

E8

<https://www.vegvesen.no/Europaveg/e8borealis/inEnglish/news/facts-from-finland>

Platooning

<https://www.tu.no/artikler/her-styrer-forste-lastebil-gass-og-brems-for-nummer-to-og-tre/436866>

Информация Управления государственных автомобильных дорог Норвегии о площадках для отдыха водителей большегрузных автомобилей

<https://www.vegvesen.no/en/vehicles/professional-transport/driving-time-and-rest-periods/rest-stop-areas>

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/intelligent-truck-parking_en

<https://www.toll.no/no/verktoy/regelverk/nytt-fra-direktoratet/utvidar-ekspressfortolling-pa-orje-med-transittering/>

Финляндия

ITS Finland

<https://its-finland.fi/>

Программа развития

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160721/1_2018_MEAE_guide_National_Growth_Programme_Transport_03042018.pdf

Отчет по проекту Arctic Challenge

https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vt_2019-19_arctic_challenge_web.pdf

Aurora/Borealis – how the road is equipped

<http://liikennevirasto.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2df858664a0045bd95a9a06b8f25976a>

<https://vayla.fi/documents/20473/205877/Reija+Viinanen.pdf/a28f9b60-82ee-47ba-b630-d702548d5a42>

Wirma

<https://www.wirma-project.eu/>

<https://youtu.be/jWD4ZLg5-VQ>

<https://youtu.be/aVkJTRgRFQ9o>

<https://www.matkahuolto.fi/en>

Швеция

ITS Sweden

<https://its-sweden.se/>

Национальные стратегии и планы

https://www.regeringen.se/49adea/contentassets/5429e024be6847fc907b786ab954228f/digitaliseringsstrategin_slutlig_170518-2.pdf

<https://www.regeringen.se/4b00e7/contentassets/a1a50c6a306544e28ebaf4f4aa29a74e/sverige-helt-uppkopplat-2025-slutlig.pdf>

<https://www.regeringen.se/artiklar/2019/08/regeringsinitiativ-med-anledning-av-oecdsgrundläggande-genomlysning-av-sveriges-digitaliseringspolitik/>

Региональные планы

[https://www.norrbotten.se/publika/lg/regio/2019/Regional%20utvecklingsstrategi%20Norrboten%202030_webb%20\(Utskrift%20A4\).pdf](https://www.norrbotten.se/publika/lg/regio/2019/Regional%20utvecklingsstrategi%20Norrboten%202030_webb%20(Utskrift%20A4).pdf)

<https://regionvasterbotten.se/VLL/Filer/BILAGA%206.%20Regional%20utvecklingsstrategi%20för%20Västerbottens%20län%202014–2020.pdf>

Дорожная Администрация Швеции

<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/its--nationell-strategi-for-intelligentatransportsystem/>

Trafikanalys

https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2019/rapport-2019_8-uppkopplade-samverkande-och-automatiserade-fordon-farkoster-och-system---ett-kunskapsunderlag.pdf

<https://www.trafikverket.se/its>

<https://www.drivesweden.net/en>

Россия

Национальный транспортный план

http://government.ru/en/dep_news/13191/

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года

<http://www.rotobo.or.jp/events/2009translevitin.pdf>

http://www.ytl.fi/files/177/Sujuva_ja_digitaalinen_Suomen_ja_Venajan_rajat_ylittava_liikenne_tutkimus_18.6.2019.pdf

Баренцев регион

<https://www.barentscooperation.org/en/About/Learn-More/Barents-region>

БЕАТА

[https://www.barentscooperation.org/en/Working-Groups/BEAC-Working-Groups/Transport-\(BEATA\)](https://www.barentscooperation.org/en/Working-Groups/BEAC-Working-Groups/Transport-(BEATA))

Совместный транспортный план Баренцева региона

https://www.barentsinfo.fi/beac/docs/JBTP2019_MAIN_REPORT_190910.pdf

БЕАТА Норвегия

https://www.barentsinfo.fi/beac/docs/Barents_Euro-Arctic_Transport_Area_Draft_Work_Program_2020-2021.pdf

Климат

Изменение климата, воздействие и уязвимость в Европе 2016 — отчет на основе индикаторов

<file:///C:/Users/jenpa/Downloads/Climate%20change%20impacts%20and%20vulnerabilities%202016%20THAL17001ENN.pdf>

<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabletransport>

https://www.barentsinfo.fi/beac/docs/9th_Barents_Parliamentary_Conference_Haparanda_17-18_September_2019_Conference_report_ENG.pdf

Международный союз автомобильного транспорта

<https://www.iru.org/>

Беспилотные летательные аппараты

<https://teknologiradet.no/en/drones-in-the-arctic/>

Стандарты и нормы регулирования

<https://intercor-project.eu/library/>

<https://c-mobile-project.eu/library/>

<https://www.codecs-project.eu/index.php?id=47>

<https://www.unece.org/trans/main/wp29/introduction.html>

<https://www.itsstandards.eu/>

<https://vegvesen.brage.unit.no/vegvesen-xmlui/handle/11250/2613856>

EC

[EU regulation 2017/1926](#)