

*Горяинов А. Н., к.т.н., доц.*

## **ДОРОЖНАЯ КАРТА ЕВРОПЕЙСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ (ERTICO) ДО 2030 ГОДА**

*Рассмотрены вопросы развития ERTICO. Структурированы данные о дорожных картах основных направлений деятельности ERTICO. Подчеркнута важность участия в проектах транспорта и логистики учебных организаций*

**Введение.** Последнее десятилетие все чаще в научной и профессиональной среде используется термин «интеллектуальные транспортные системы» (например, [1]). Автоматизация и роботизация транспортных процессов многое меняет в теоретическом и практическом аспектах. Поэтому изучение и понимание тенденций в этой области является важным вопросом для профессионалов в области транспорта.

**Актуальность исследования.** В 2018 году была принята Национальная транспортная стратегия Украины до 2030 года [2]. В рамках данной стратегии акцент делается, в том числе, и на развитии интеллектуальных транспортных систем. Поэтому проведение исследований, которые будут способствовать выполнению намеченных планов, можно считать актуальными.

**Постановка задачи.** Целью работы является систематизация данных о перспективах развития интеллектуальных систем в рамках европейской организации по интеллектуальным транспортным системам (ERTICO).

**Результаты исследований.** Европейская организация по интеллектуальным транспортным системам (ERTICO) образовалась в 1991 по инициативе 15 лидеров отрасли и Европейской комиссии для устранения разрыва между исследованиями и развертыванием мобильных сервисов на дорогах. За последние два десятилетия ERTICO [3]:

- организовала десятки европейских проектов;
- организовала 38 европейских и мировых конгрессов по интеллектуальным транспортным системам (ИТС);
- выросла с 15 до 120 партнеров;
- взяла на себя ключевую роль в общественных консультациях и политических программах;
- установила долгосрочные отношения с ключевыми игроками в Европе, США, Японии, России и Китае.

Все партнеры условно делятся на такие категории:

- Операторы мобильной связи (Mobile Network Operators) (3 партнера);
- Органы государственной власти (Public Authorities) (37 партнера);
- Исследовательская работа (Research) (24 партнера);
- Поставщики услуг (Service Providers) (13 партнеров);
- Поставщики (Suppliers) (15 партнеров);
- Дорожное движение и транспортная индустрия (Traffic and Transport Industry) (8 партнеров);
- Пользователи (Users) (3 партнера);
- Производители автомобилей (Vehicle Manufacturers) (12 партнеров).

Рассмотрим список участников из исследовательской группы:

1. Французский институт исследований и обучения государственно-частного партнерства посвященный индивидуальной, безуглеродной и устойчивой мобильности (Франция) (French Institute for Public-Private Partnership Research and Training dedicated to

- individual, carbon-free and sustainable mobility) <http://www.vedecom.fr/?lang=en>
2. Университет Аристотеля в Салониках (Греция) (Aristotle University of Thessaloniki) <https://www.auth.gr/en>
  3. Политехнический университет Барии (Италия) (Polytechnic University of Bari) <http://www.en.poliba.it/>
  4. Научно-исследовательский институт «List institute» (Франция) (List institute of CEA Tech) - <http://www-list.cea.fr/en/>
  5. Спутниковые приложения Catapult (Великобритания) (Satellite Applications Catapult) <https://sa.catapult.org.uk/>
  6. Технический университет Дании (Дания) (Technical University of Denmark (DTU)) <https://www.dtu.dk/english>
  7. Люксембургский институт науки и технологий (Люксембург) (Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST)) <https://www.list.lu/>
  8. Научно-исследовательская организация Vicomtech (Испания) <http://www.vicomtech.org/en>
  9. Транспортные системы Catapult (Великобритания) (Transport Systems Catapult) <https://ts.catapult.org.uk/>
  10. Центр технических исследований VTT (Финляндия) <https://www.vttresearch.com/>
  11. Ньюкаслский университет (Великобритания) (Newcastle University) <https://www.ncl.ac.uk/>
  12. Нидерландская организация прикладных научных исследований TNO (Нидерланды) <https://www.tno.nl/en/>
  13. Университет Окан (Турция) (Okan University) <https://www.okan.edu.tr/en/>
  14. Консалтинговая компания в области автомобильного инжиниринга и разработок HORIBA MIRA (Великобритания) <https://www.horiba-mira.com/>
  15. Некоммерческий консорциум LINKS Foundation (Италия) <http://linksfoundation.com/en/>
  16. Институт транспортных исследований Университета Лидса (Великобритания) (Institute for Transport Studies, University of Leeds) <https://environment.leeds.ac.uk/transport>
  17. Французский институт науки и техники для транспорта, развития и сетей (Франция) (The French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks (IFSTTAR)) <https://www.ifsttar.fr/en/welcome/>
  18. Межвузовский консорциум по оптимизации и исследованию операций (Италия) (Interuniversity Consortium for Optimization and Operation Research (ICOOR)) <http://www.icoor.it/>
  19. Институт связи и компьютерных систем (Греция) (Institute of Communication and Computer Systems (ICCS)) <https://www.iccs.gr/en/>
  20. Германский центр авиации и космонавтики DLR (Германия) <https://www.dlr.de/dlr/en/desktopdefault.aspx/tabid-10002/>
  21. Центр автомобильных технологий Галиции (Испания) (Automotive Technology Centre of Galicia (CTAG)) <https://ctag.com/en/>
  22. Технический университет Чалмерса (Швеция) (Chalmers University of Technology) <https://www.chalmers.se/en/Pages/default.aspx>
  23. Центр исследований и технологий Эллады (Греция) (Centre for Research and Technology Hellas (CERTH)) <https://www.certh.gr/root.en.aspx>
  24. Университет Ольборга (Дания) (Aalborg University) <https://www.en.aau.dk/>

Для украинских реалий данный список участников является ориентиром для установления партнерских отношений в области транспорта и логистики. В первую очередь следует обратить внимание на учебные заведения. Участие в таких организациях как ERTICO свидетельствует о гармоничном развитии таких университетов – совмещение научных исследований с подготовкой специалистов. В качестве личного опыта отметим, что автору удалось прикоснуться к уровню обучения одного из участников приведенного списка

- Техническим университетом Чалмерса (Швеция). В 2016-2017 года были пройдены дистанционные курсы через платформу [www.edx.org](http://www.edx.org) [4]:

1. System Design for Supply Chain Management and Logistics» (Системный дизайн для управления цепью поставок и логистики).

2. Master Control in Supply Chain Management and Logistics (Основное управление в области управления цепями поставок и логистики).

Среди всех доступных дистанционных курсов в области логистики и транспорта программа университета Чалмерса является одной из лучших, поступаясь лишь программе Массачусетского технологического института, которая состоит из пяти курсов (например, [5]).

Далее структурируем данные непосредственно связанные с дорожной картой развития ERTICO до 2030 года. ERTICO выделяет следующие основные направления своей деятельности [3]:

1. Подключенное и автоматизированное вождение (Connected & Automated Driving)

2. Чистая мобильность (Clean Mobility)

3. Транспорт и логистика (Transport & Logistics)

4. Городская мобильность (Urban Mobility)

5. Межсекторное направление (Cross-Sector)

Таблица 1 – Характеристика направлений деятельности ERTICO

Направление деятельности	Краткая характеристика
1	2
1. Подключенное и автоматизированное вождение (ПAB) (Connected & Automated Driving (CAD))	Автомобили с высокой степенью автоматизации уже работают на европейских дорогах, и они быстро развиваются. Каждое новое поколение транспортных средств увеличивает на порядок требования к вычислительной мощности и количеству данных датчиков. Многие из них собирают большое количество реальных данных, которые можно использовать для более глубокого обучения своих алгоритмов машинного обучения. Создание инфраструктуры, которая позволит генерировать и обрабатывать эти данные, является сложным, но стратегическим шагом. ERTICO прокладывает путь к конвергенции кооперативных интеллектуальных транспортных систем (Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)), сотовой связи и автоматических транспортных средств наряду с развитием дорожной инфраструктуры.
2. Чистая мобильность (Clean Mobility)	Развертывание интеллектуальных транспортных решений может помочь уменьшить выбросы углекислого газа и выбросы, помогая пользователям и поставщикам транспорта принимать более взвешенные решения. Чтобы достичь этого, системы и услуги должны быть более эффективными и привлекательными за счет большей функциональной совместимости и лучшей информации. Именно с этой точки зрения ERTICO подходит к своей работе в области чистой мобильности. Инновационные технологии, возможности подключения и автоматизация могут способствовать обезуглероживанию транспорта, расширению использования более чистых технологий для улучшения качества воздуха и решения проблемы заторов.
3. Транспорт и логистика (Transport & Logistics)	ERTICO создает синергизм между технологическими тенденциями (например, искусственным интеллектом, большими данными, Интернетом вещей, автоматизацией) и интеллектуальными решениями для транспорта и логистики. Чтобы сократить выбросы, участники логистики реализуют экологически совместные стратегии сотрудничества, направленные на интеграцию цепочки поставок, мультимодальные перевозки, консолидацию поставок и обратную логистику. Многие решения для логистики были разработаны отдельными компаниями на основе их устаревших информационных систем. Многие различные цифровые платформы, приложения и продукты, которые существуют в настоящее время, вызывают высокую степень фрагментации. Это связано с различиями в требованиях пользователей, моделях данных, стандартах, спецификациях системы и бизнес-моделях. ERTICO разрабатывает решения для подключения информационных систем логистики, которые имеют различные характеристики, являются внутрифирменными и межфирменными и основаны на обмене информацией в режиме реального времени.

Продолжение таблицы 1

1	2
4. Городская мобильность (Urban Mobility)	ERTICO стремится к широкому распространению кооперативных приложений нового поколения, цифровой инфраструктуры и персонализированных мобильных сервисов. Это приведет к снижению транспортных заторов, увеличению низкоуглеродистых выбросов, снижению общего уровня выбросов, что будет способствовать качеству поездок всех граждан и бизнеса. Концепция мобильности как услуги (Mobility as a Service (MaaS)) создает новые способы использования и оплаты мобильности. Она смещает принятие решения на индивидуального пользователя с помощью специальных инструментов. Это означает, что необходимо разработать новые организационные и бизнес-модели для интеграции режимов мобильности, предоставления информации и обеспечения безопасных способов оплаты.
5. Межсекторное направление (Cross-Sector)	Прогресс, достигнутый в одной из представленных выше областей, проникает в другие. ERTICO предпринимает действия, которые способствуют выполнению ее миссии в области интеллектуальной мобильности в целом. Другими словами, важным является целостное рассмотрение всех направлений деятельности ERTICO. Эта деятельность (направление) выделена как «межсекторная». Стандартизация, функциональная совместимость, интеллектуальные центры знаний о мобильности и обучение по вопросам оцифровки транспорта являются примерами видов деятельности, подпадающих под категорию «межсекторная». Помимо стандартов, обеспечение взаимодействия между секторами также подразумевает проведение реального тестирования коммуникационных интерфейсов и платформ данных. Мероприятия TESTFEST стали эталоном для всех мероприятий ERTICO по совместному ITS, eCall, IoT, логистике и управлению трафиком.

Дорожные карты представлены для всех направлений (табл.1) кроме межсекторного направления.

Дорожная карта для направления «Подключенное и автоматизированное вождение» (ПАВ) (Connected & Automated Driving (CAD)) представлена в табл. 2.

Таблица 2 - Дорожная карта направления «Подключенное и автоматизированное вождение» (ПАВ) (Connected & Automated Driving (CAD))

Год	Название этапа развития
2018	Общие рамки для пилотов ПАВ (Common framework for CAD pilots)
2019	ПАВ с поддержкой облачных вычислений, IoT, больших данных и гибридного V2X (Автомобиль-ко-всему) (CAD enabled by cloud computing, IoT, Big Data and hybrid V2X (Vehicle-to-everything))
2020	Система тестирования пригодности ПАВ (CAD roadworthiness testing framework) Добиться принятия пользователем (Achieve user acceptance)
2022	ПАВ использует надежную платформу Big Data для открытого доступа к данным (CAD using Big Data trusted platform for Open Data Access)
2025	Уровень V2X следующего поколения для автоматической мобильности (Next generation V2X enabled level 4 automated mobility)
2030	Коммерческое развертывание без водителя (Driverless mobility commercial deployment)

Дорожная карта для направления «Чистая мобильность» (Clean Mobility) представлена в табл. 3.

Таблица 3 - Дорожная карта направления «Чистая мобильность» (Clean Mobility)

Год	Название этапа развития
1	2
2018	Начать деятельность по измерению воздействия ИТС на качество воздуха и выбросы (Launch activity on measuring ITS effects on air quality and emissions)
2019	Интеллектуальная электрическая зарядка проверена и подтверждена (Гиперсеть для электромобильности) (Smart electric charging tested and validated (Hyper-Network for electromobility))
2020	Основанные на фактах доказательства экологических преимуществ различных приложений ИТС (Fact-based evidence of environmental benefits of different ITS applications)

Продолжение таблицы 3

1	2
2022	Электромобили (ELVs) интегрированы как минимум в 6 городах (Electric Light Vehicles (ELVs) integrated in at least 6 cities)
2025	Интеллектуальная электромобильность широко распространена в городах (Smart electro-mobility widely deployed in cities)
2030	Мобильность с нулевым уровнем выбросов широко распространена как в городских, так и внегородских районах (Zero emission mobility widespread in both urban and non-urban areas)

Дорожная карта для направления «Транспорт и логистика» (Transport & Logistics) представлена в табл. 4.

Таблица 4 - Дорожная карта направления «Транспорт и логистика» (Transport & Logistics)

Год	Название этапа развития
2018	Содействовать мультимодальности в операциях транспорта и логистики (Facilitate multimodality in T&L operations)
2019	Работы по автоматизации грузовых процессов и обмена (Work on automation of freight processes and exchange)
2020	Создание Европейского центра (хаба) цифровых инноваций для обмена данными в цепочке поставок и логистике (Establish European Digital Innovation Hub for data exchange in supply chain and logistics)
2022	Интеграция хабов (концентраторов) и систем управления трафиком для бесшовных систем управления мобильностью (Integrate hubs and traffic management for seamless mobility management systems)
2025	Полная цифровизация и автоматизация транспорта и логистики (Full Digitalisation and automation of T&L) Функциональная совместимость при надежном обмене данными в сфере транспорта и логистики (Interoperability on trusted data exchange in T&L)
2030	Бесшовная и совместимая сфера транспорта и логистики (Seamless and interoperable T&L)

Дорожная карта для направления «Городская мобильность» (Urban Mobility) представлена в табл. 5.

Таблица 5 - Дорожная карта направления «Городская мобильность» (Urban Mobility)

Год	Название этапа развития
2018	Руководящие указания и рамки для развертывания мобильности как услуги (Maas) (Guidelines and framework for Mobility as a Service (MaaS) deployment)
2019	Инфраструктура взаимодействия для MaaS (APIs) (Interoperability framework for MaaS (APIs)) Ускорение развертывания кооперативных интеллектуальных транспортных систем в городах (Accelerating deployment of C-ITS in cities)
2020	Интеграция мультимодальности и систем управления движением (Integrating multimodality and traffic management systems)
2022	Наличие интегрированных городских решений для мобильности (Availability of integrated urban mobility solutions) Подключение сетей управления трафиком (Connecting traffic management networks)
2025	Кооперативные интеллектуальные транспортные системы широко развернуты в городах (Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) widely deployed in cities)
2030	Полностью гибкая и персонализированная мобильность для всех (Fully flexible and personalized mobility for all)

В дальнейшем представленные данные о дорожной карте ERTICO следует соотносить с Национальной транспортной стратегией Украины до 2030 года [2]. В частности в транспортной стратегии указаны такие задания на перспективу:

- стимулирование внедрения инновационных технологий (смарт-инфраструктуры и смарт-мобильности) и интеллектуальных транспортных систем;
- распространение использования "облачных" технологий хранения данных, виртуализации, центров обработки данных и тому подобное;
- повышение пропускной способности дорожной сети путем внедрения

интеллектуальных транспортных систем;

- создание модернизированной высокотехнологичной транспортной инфраструктуры, включая развитие сети логистических систем инновационного типа для обслуживания пассажиров и обработки грузов, формирования интеллектуальных транспортных систем;
- внедрение интеллектуальных транспортных систем и систем управления движением на наземном и водном транспорте (ERTMS, ITS, SST и LRIT, RIS; СМАРТ-тахографы);
- обеспечения развития мультимодальных пассажирских перевозок и внедрение "единого транспортного билета" и др.

Само количество заданий в транспортной стратегии является очень обширным и актуальным. Однако, опираясь на опыт работы ERTICO, видится проблемным сама реализация. Не очерчен круг партнеров, которые будут реализовывать транспортную стратегию. Не понятно участие учебных заведений, реализации их научного и прикладного потенциала. Следует учитывать, что решая проблемы транспорта на уровне государства с привлечением учебных заведений, тем самым решается проблема актуализации образования в стране и поднятие ее на современный уровень.

**Выводы.** Успешное развитие такой организации как ERTICO является примером того, как следует подходить к решению современных проблем в области транспорта и логистики. Все мировое прогрессивное сообщество интегрируется. Создаются партнерства для решения общих проблем. В Украине следует развивать партнерские отношения между бизнесом, государственными органами, общественными, научными и учебными организациями. Пока что учебные организации вынесены за скобки. Если рассматривать транспортную сторону, то необходимы совместные проекты между Министерством инфраструктуры и Министерством образования и науки. Параллельно с этим каждый университет способен строить свои стратегии интеграции во внутригосударственные и международные творческие и коммерческие союзы и объединения. Как минимум, используя данные анализа современных организаций и их проекты, необходимо корректировать свою научную и образовательную деятельность.

В будущем целесообразно изучить отдельные проекты, которые реализованы участием ERTICO.

#### **Список литературных источников**

1. Горяинов А. Н. Тенденции в сфере интеллектуальных транспортных систем [Электронный ресурс] // Матер. VI міжн. наук.-техн. Інтернет-конф. «Автомобіль і електроніка. Сучасні технології», 19-20 листопада 2018 р. – Харків: ХНАДУ, 2018. – С. 75-77 (129 с.) - <http://bit.ly/Article-216-2018-Goryainov>
2. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схваленої розпорядженням КМУ №430-р. від 30.05.2018 р. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p>
3. Официальный сайт ERTICO - ITS Europe <https://ertico.com/> - 03.04.2019
4. Горяинов А. Н. Использование дистанционных курсов мировых университетов для повышения квалификации специалистов по логистике [Текст] // Актуальні проблеми розвитку галузевої економіки та логістики: матер. V міжн. наук.-практ. конф. з міжн. участю 20-21 квітня 2017 р. / ред. кол.: О.В. Посилкіна та ін. – Х.: Вид-во НФаУ, 2017. – С. 320-322 (521 с.) - <http://bit.ly/Article-184-2017-Goryainov>
5. Горяинов А. Н. Эволюция технологии дистанционного обучения на примере курсов по логистике Массачусетского технологического института [Электронный ресурс] / А.Н. Горяинов // Матер. VI-ої міжн. наук.-практ. інтернет-конф. «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 12-13 квітня 2018 року: зб. наук. праць. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – С. 51-59 (225 с.) <http://bit.ly/Article-198-2018-Goryainov>

**Горяинов Алексей Николаевич** – к.т.н., доцент, доцент кафедры транспортных технологий и логистики, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко