

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по внутреннему транспорту****Рабочая группа по статистике транспорта****Семьдесят четвертая сессия**

Женева, 15–17 мая 2023 года

Пункт 3 предварительной повестки дня

**Большие данные и инновации в подготовке
статистики транспорта****Использование данных из сети мобильной телефонной
связи для статистики транспорта****Записка секретариата***Резюме*

В настоящем документе изложена роль секретариата в международной работе по углублению знаний о применении данных из сети мобильной телефонной связи (ДСМТС) в сфере статистики транспорта, в частности посредством справочника по использованию ДСМТС в сфере статистики транспорта, который подготавливает Целевая группа по ДСМТС при Комитете экспертов ООН по использованию больших данных.

I. Справочная информация

1. Транспортные данные крайне важны для понимания того, как именно люди и товары перемещаются на различных видах транспорта и сколько людей имеют доступ к каждому виду транспорта. Они способствуют улучшению планирования и организации транспортных систем и позволяют производить измерения в других областях, таких как доступ к трудоустройству и услугам, цели в сфере климата и энергетики, гендерное равенство в плане мобильности и безопасность дорожного движения.
2. До настоящего времени транспортные данные поступали из традиционных источников, таких как обследования поездок, административные источники и прямые измерения, в частности счетчики движения. Эти источники обычно имеют высокую степень точности, однако обладают и существенными недостатками, относящимися к своевременности, стоимости и степени детализации. Данные из сети мобильной телефонной связи (ДСМТС) могут сыграть важную роль в получении актуальных, недорогих и высококачественных транспортных данных, из которых можно



вычленив разнообразную и подробную информацию. ДСМТС имеют ограничения, однако обладают рядом преимуществ и возможностей.

3. Интерес к ДСМТС возрос после недавней пандемии COVID-19. Благодаря ДСМТС во время пандемии продолжался непрерывный мониторинг и анализ мобильности, хотя привычные процессы сбора других данных были нарушены по причине мер реагирования и ограничений, связанных с COVID-19. Несколько стран усматривают потенциал в использовании ДСМТС и уже начали их применять в сфере статистики транспорта — как правило, в экспериментальном или временном режиме. Отдельно от статистики (или в дополнение к ней) ДСМТС можно также использовать для целей транспортного планирования, например для определения районов планирования транспортной инфраструктуры или маршрутов общественного транспорта либо для определения периодов максимальной эффективности общественного транспорта.

4. Реагируя на общий рост интереса к ДСМТС, Комитет экспертов ООН по использованию больших данных и обработке и анализу данных для целей официальной статистики учредил целевую группу¹ специально для изучения ДСМТС. В состав целевой группы входят шесть подгрупп, занимающиеся статистикой перемещений и бедствий; динамическим картированием населения; измерением показателей, связанных с информационным обществом; статистикой миграции; статистикой туризма; и статистикой транспорта и маятниковой миграции. Первые пять подгрупп в 2022 году опубликовали методические руководства, и в настоящий момент целью является опубликование в 2023 году аналогичного руководства или справочника по транспорту. Для охвата вопросов, связанных с ДСМТС, но не относящихся непосредственно к транспорту (например вопросов доступа к данным, обработки данных и обеспечения конфиденциальности личных данных), в справочник может добавляться информация из уже изданных методических руководств.

5. Поскольку использование ДСМТС для подготовки статистики транспорта на данный момент по большей части носит экспериментальный характер, в справочник пока невозможно включить ни пошаговые инструкции по передовой практике, ни международно признанные методические рекомендации. Фактической целью справочника является описание областей, в которых для подготовки статистики транспорта могут применяться ДСМТС, и подробное изучение предоставленных странами примеров их текущего применения. Благодаря ему страны, находящиеся на начальных этапах использования ДСМТС, смогут получить сведения о действиях, которые уже были предприняты другими странами.

6. Завершение работы над справочником запланировано на третий квартал 2023 года. Тем не менее первоначальный вариант справочника не следует считать конечным продуктом. Со временем, по мере наращивания потенциала стран по использованию ДСМТС и, соответственно, появления новых вариантов их использования, в него могут вноситься обновления.

II. Структура предлагаемого руководства

7. Предлагаемое руководство включает шесть разделов: введение, основы транспортных данных, основы ДСМТС, преимущества использования ДСМТС в области транспорта, пример официальной статистики и подробные тематические исследования. В руководстве рассматриваются только данные, хранящиеся у операторов мобильной связи (данные ОМС), а не данные системы GPS или данные, полученные от приложений либо других источников ДСМТС. В нем демонстрируются области потенциального применения ДСМТС для улучшения аспектов транспорта и мобильности, городского планирования и мониторинга достижения связанных с транспортом Целей устойчивого развития.

8. В руководстве перечислены типы данных, относящихся к ДСМТС, а именно детализация звонков (ДЗ), данные пассивного отслеживания, данные активного

¹ <https://unstats.un.org/bigdata/task-teams/mobile-phone/index.cshhtml>.

отслеживания, тип события (вызов, текстовое сообщение или использование данных) и продолжительность вызова. Согласно руководству, ценность ДСМТС обусловлена тем, что они позволяют регулярно получать подробную и качественную информацию, а также выполнять различные виды анализа при изучении их совместно с данными из других источников, таких как счетчики движения, маршруты транспорта в рамках дорожной сети, сведения о продаже билетов на общественный транспорт и обследования поездов.

9. В руководстве представлена информация об обработке ДСМТС, которая необходима для преобразования исходных данных в состояние, пригодное для анализа, а также об объединении ДСМТС с данными из других источников. В нем подчеркивается важность соблюдения правил неприкосновенности частной жизни и конфиденциальности данных. В руководстве также рассматриваются ограничения ДСМТС. В ДСМТС возможны погрешности, связанные с репрезентативностью, а их точность может быть ограничена плотностью расположения базовых станций сотовой связи, что не является серьезной проблемой для анализа поездов на большие расстояния, но может быть актуально для более коротких пеших и велосипедных перемещений. Кроме того, для них может потребоваться развитая инфраструктура и длительные процедуры обработки данных. Еще одной проблемой является дублирование данных, поскольку некоторые лица пользуются несколькими сим-картами.

10. Авторы руководства признают, что в ближайшем будущем ДСМТС не заменят статистические данные, собранные традиционными способами. Некоторые источники статистических данных по транспорту (например, реестры транспортных средств и счетчики движения) уже отличаются высочайшим уровнем охвата, точности, своевременности и доступности, поэтому в относящихся к ним областях ДСМТС может играть лишь ограниченную роль либо не играть вообще никакой роли. Другие источники, такие как обследования поездов, отличаются более высокой стоимостью и более длительным запаздыванием, однако предоставляют важную информацию о целях поездов и характеристиках совершающих их лиц, которую невозможно получить из других источников. ДСМТС может стать скорее дополнением к обследованиям поездов, предоставляя предварительную оценку сведений о поездках в меньших географических масштабах, на более оперативной основе или в отношении тех видов мобильности, которые не повсеместно включаются в транспортную статистику, например перемещений пешком или на велосипеде.

11. В пособие войдут тематические исследования по использованию ДСМТС для анализа характеристик пассажиров общественного транспорта в Австрии и Нидерландах, для анализа дорожного движения и матриц пунктов отправления и назначения в Великобритании, для подготовки статистики пеших и велосипедных перемещений и решения вопросов городского планирования в Объединенных Арабских Эмиратах, Республике Корея и Эстонии. В следующем разделе представлено три из таких примеров.

III. Примеры тематических исследований, которые будут включены в справочник

Соединенное Королевство

12. До пандемии коронавирусной инфекции Министерство транспорта Соединенного Королевства (МТ) лишь изредка собирало данные о пользователях отдельных видов транспорта с помощью таких методов, как обследования, автоматические счетчики, данные продажи билетов и данные из сети мобильной телефонной связи. Однако после пандемии стала очевидна потребность в новом подходе, поскольку связанные с ней беспрецедентные ограничения на поездки затронули все виды перемещений. Соответственно, МТ провело совместную работу с операторами для получения доступа к анонимизированным и агрегированным данным из сети мобильной телефонной связи, а затем объединило их с данными из

государственных источников (в частности, переписи населения). Полученный набор данных, наряду с существующими наборами данных по видам транспорта, стал основой для анализа и выводов, необходимых для обеспечения эффективного национального мониторинга мобильности во время и после каждого периода изоляции.

13. Благодаря ДСМТС можно получить дополнительные сведения о поездках в разбивке по времени суток, позволяющие проанализировать часы пик на каждом виде транспорта. Кроме того, благодаря этим данным можно получить более подробные сведения о демографических характеристиках пассажиров транспорта и цепочках последовательных перемещений. Таким образом, эти данные помогают властям Соединенного Королевства улучшить понимание демографических характеристик пассажиров железнодорожных сетей и изменений этих характеристик в зависимости от времени суток и дня недели. В периоды национальных кризисов ДСМТС использовались в режиме реального времени для отслеживания районов перегрузки транспортной сети. В дальнейшем МТ планирует с помощью ДСМТС получить дополнительные сведения о водителях и пассажирах электромобилей, а также оценить политические меры по стимулированию перехода на них.

14. МТ покупает ДСМТС, которые обрабатываются, анонимизируются и агрегируются непосредственно операторами мобильной связи. Приобретаемые данные должны соответствовать законам о защите данных, поэтому данные по небольшому количеству поездок со значительной степенью детализации предоставляться не могут. Обработанные данные из мобильных сетей различаются по степени детализации, но обычно детализируются с точностью до дня или часа и, как правило, охватывают период длительностью 2–3 месяца. Однако они могут включать и данные в режиме реального времени, в том числе сведения, собранные с 5-минутными интервалами и примерно 5-минутной задержкой за недельный срок.

15. Качество данных обеспечивается за счет того, что один и тот же оператор мобильной связи каждый раз направляет единообразно отформатированные и обработанные наборы данных. Кроме того, любой новый набор ДСМТС сравнивается с существующими статистическими данными, как опубликованными, так и внутренними. Наконец, ДСМТС обычно используются не изолированно, а в сочетании с другими наборами статистических данных, например данными переписи населения. По общему впечатлению, полученные данные в основном демонстрируют тенденции, схожие с другими источниками, а наблюдаемые различия объясняются используемыми методами сбора данных и ограничениями применимости, относящимися к одному или нескольким источникам. Вместе с тем ДСМТС менее пригодны для измерения характеристик перемещений на короткие дистанции, например пешеходных перемещений местного масштаба.

16. МТ использует ДСМТС не для подготовки официальной статистики, а в качестве массива фактической и аналитической информации, подкрепляющей решения в области политики и внутреннюю отчетность. Хотя эти данные вряд ли войдут в официальную статистику, в основном по причине связанных с ними расходов и необходимости изменения технологий, они все чаще используются для подкрепления аналитической работы по оценке мер политики, связанных с различными видами транспорта.

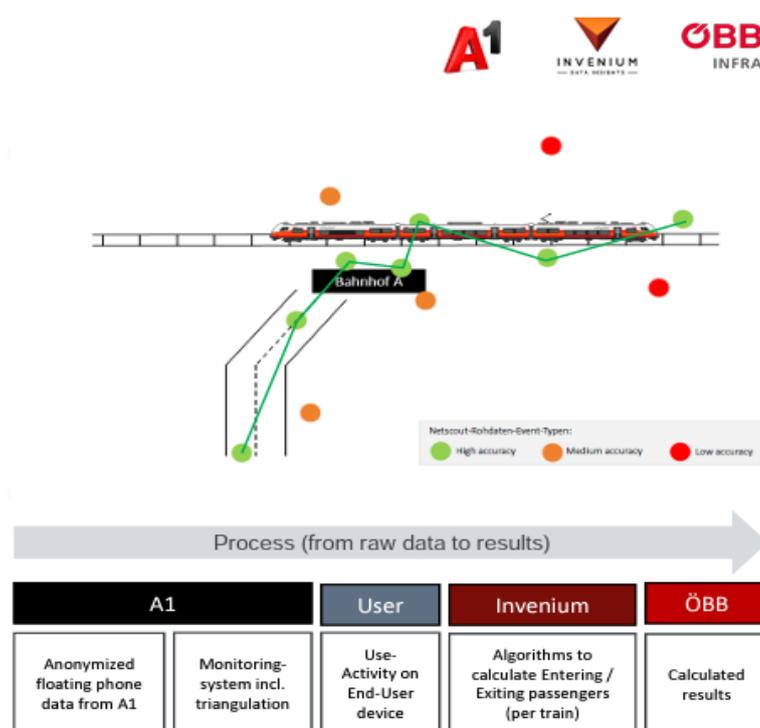
Австрия

17. Частная австрийская компания «Инвениум дата инсайтс ГмбХ» активно использует ДСМТС в сфере статистики транспорта, планирования, эксплуатации и регулирования. Ее представители признают, что, хотя ДСМТС имеют свои ограничения, у них есть и серьезное преимущество, состоящее в том, что данные доступны в масштабах всего сектора и на ежедневной основе. Компания «Инвениум» использовала ДСМТС для анализа ежедневного пассажирского спроса на железнодорожный транспорт в Австрии. Проведенный анализ послужил основой внутреннего планирования в компании «Австрийские федеральные железные дороги».

Кроме того, «Инвениум» использует или планирует использовать ДСМТС для анализа следующих аспектов: числа входящих и выходящих пассажиров на каждой станции, матрицы пунктов отправления и назначения по каждой станции, пассажиропотока по одномоментным выборкам, анализа задержек и пиков спроса.

Рис.

Пример использования ДСМТС компанией «Инвениум» для подсчета числа пассажиров железнодорожного транспорта



18. «Инвениум» получает анонимизированные ДСМТС от австрийского оператора «A1 Телком» и использует его платформу с алгоритмами для оценки активности пассажиров и выбранных ими видов транспорта (см. рисунок выше). «Инвениум» использует также данные ежедневного фактического графика движения поездов, поступающие от компании «ОББ Инфраструктура», которая в свою очередь получает их из усовершенствованной информационной системы управления железнодорожной автоматикой (АРАМИС). Работа с ДСМТС проводится в соответствии со строгими правилами защиты данных Европейского союза. Кроме того, конечным пользователям ДСМТС недоступны микроданные, они могут получить доступ только к агрегированным результатам.

19. Для обеспечения качества данных «Инвениум» осуществляет мониторинг качества на протяжении всего процесса обработки. Кроме того, компания внедрила около 2000 точек эмпирического подсчета для валидации своих моделей расчета.

Объединенные Арабские Эмираты

20. Управление дорог и транспорта (УДТ) Дубая (Объединенные Арабские Эмираты) использует ДСМТС для углубления понимания маршрутов перемещения пассажиров. Анализируя пункты отправления и назначения в рамках различных поездок, Управление стремится улучшить транспортную обстановку в городе путем повышения эффективности и результативности имеющихся транспортных услуг. ДСМТС позволяют УДТ планировать маршруты общественного транспорта для реагирования на спрос в режиме реального времени.

21. В целях анализа спроса на поездки ДСМТС нередко используются в сочетании с данными из других источников (данными автобусной сети, интернет-карт,

социальных сетей, метрополитена). УДТ отмечает, что уникальным преимуществом ДСМТС является возможность получить подробные демографические сведения о пользователях транспорта, геопространственные данные о мобильности, а также изучить маршруты поездок.

22. УДТ получает анонимизированные ДСМТС от платформы анализа геопространственных данных «Locatium». УДТ не имеет доступа к необработанным данным, а управление данными осуществляется в соответствии с правилами и законами в отношении данных. Для обеспечения качества ДСМТС Управление проводит сравнение и сопоставление данных с существующей транспортной статистикой.

IV. Будущая работа и выводы

23. ДСМТС имеют определенные преимущества, могут способствовать углубленному анализу различных областей, включая транспорт и городское планирование, и располагают потенциалом для применения в официальной статистике. Было бы полезно и впредь содействовать распространению тематических исследований использования мобильных телефонов в разных странах и разрабатывать международные стандарты и правила для улучшения сопоставимости результатов ДСМТС в этих странах.

24. WP.6 предлагается обдумать структуру справочника и представить свои комментарии. Особенно уместным было бы добавление в него существующих вариантов использования ДСМТС в транспортной статистике, даже если эти варианты еще не полностью реализованы. Будет приветствоваться дальнейшее сотрудничество по данной теме, которое может включать демонстрацию использования ДСМТС в транспортном секторе в ходе сессий WP.6, а также проведение неофициальных вебинаров при наличии спроса.
