

портной среды, загрузки дорог, потребления (сокращения затрат) энергии для синергетического эффекта по снижению негативного воздействия транспорта на жителей города. Городская логистика включает в себя не только оптимальное распределение грузов и пассажиров по городу, но и стратегии, которые могут улучшить производительность и эффективность транспортной системы при одновременном снижении заторов, сокращения времени нахождения в пути (грузов и пассажиров), уменьшения вредного экологического воздействия транспорта на окружающую среду и др. По сути, она призвана решать проблемы, с которыми сталкивается мультигородской логистический центр и является стратегическим фактором развития городских (урбанизированных) территорий, используя современные инновационных технологии.

УДК 656

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ К ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА

*Д. В. КАПСКИЙ, С. В. БОГДАНОВИЧ, Ю. В. БУРТЫЛЬ
Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Транспорт как целевая отрасль в настоящих исследованиях является неотъемлемой частью экономики и жизни общества, а мобильность как его основная особенность – ключевым параметром, определяющим функционирование внутреннего рынка и качество жизни граждан, для которых транспорт обеспечивает свободу передвижения. Транспортная система включает в себя такие категории транспорта, как автомобильные перевозки, железные дороги, водный транспорт, воздушный транспорт. Транспорт стал более экологичным, но в связи с увеличением количества транспортных средств, объемов перевозимых грузов, он по-прежнему остается основным источником локального шумового и атмосферного загрязнения. Кроме того, в мире отмечается неравномерная развитость транспортной инфраструктуры, что вызывает концентрацию загрязнений и требует рационального объединения всех подсистем и видов транспорта. Каждый вид транспорта имеет определенные преимущества и рациональные условия применения, что отражается в рекомендациях по развитию.

Основная задача политики транспорта – это скоординированное улучшение основных автомобильных дорог, железных дорог, внутренних водных путей, аэропортов, морских портов, внутренних портов и системы управления дорожным движением, обеспечивающие интегрированные и интермодальные дальние, высокоскоростные маршруты. Начиная с 2007 г. ЕС развивает новую политику в сфере транспорта, основой которой является TEN-T – ТрансЕвропейская транспортная сеть, концепция которой рационально вписывается в системы стран Восточного партнерства. Крупнейший в мире опрос общественного мнения по вопросам изменения климата, который был проведен ПРООН и опубликован 27 января 2021 года, показал, что 64 % населения всего мира считает изменение климата чрезвычайной ситуацией глобального характера. Беларусь по ряду международных соглашений является активной Стороной подписания и исполнения задач по снижению изменений климата. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, который был принят 16 сентября 1987 года, запрещал повышение производства указанных в протоколе веществ, а также их импорт. В 1991 году Беларусь подтвердила свою правопреемственность этому решению. В 1992 году Беларусь после подписания Конвенции ООН об изменении климата в целях смягчения последствий изменения климата каждое полугодие на периодической основе предоставляла подробную информацию о своей политике и мерах по ограничению своих антропогенных выбросов парниковых газов, защиты и повышения качества своих поглотителей и накопителей парниковых газов. В 1998 году в Дании была принята Конвенция Европейской экономической комиссии ООН о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. Конвенция была утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 14 декабря 1999 г. № 726. В соответствии с законом «О международных договорах Республики Беларусь» означает согласие Беларуси на обязательность для нее международного договора и не требует дополнительной ратификации. В 2016 году Беларусь ратифицировала Парижское соглашение по климату и взяла на себя обязательство по сокращению выбросов парни-

ковых газов. Тем самым определила свой Национальный вклад – сократить объем выбросов CO₂ на 28 % к 2030 году по сравнению с уровнем 1990 года. При этом каждые 5 лет обязательство должно пересматриваться на более высокие. Для реализации Парижского соглашения по климату предусмотрена разработка национальной стратегии долгосрочного развития Беларуси с низким уровнем выбросов парниковых газов на период до 2050 года.

Воздействие изменения климата вследствие жизнедеятельности человека стало самой важной угрозой существования цивилизации. Существенное изменение температуры, таяние ледников, эрозия почвы в течение последних десятилетий негативно влияют на жизнь людей и эти изменения оказывают воздействие на отрасли, чувствительные к климату, в том числе и на транспортную отрасль. Транспортную отрасль отличает то, что она, с одной стороны, вносит серьезный негативный вклад в изменение климата, а с другой – сама отрасль подвергается воздействию изменяющегося климата. Чувствительность к изменению климата в транспортной деятельности в первую очередь связана с очевидными глобальными экологическими аспектами: i) транспорт ответственен за выбросы поглощающих электромагнитное излучение соединений (так называемых «парниковых газов») в тропосферу, где они задерживают тепловое излучение, идущее от земной поверхности в космос. Этот процесс приводит к увеличению средней глобальной температуры и последовательно влияет на транспортную деятельность); ii) транспортная деятельность сопровождается выбросами соединений, разрушающих озоновый слой в стратосфере и, таким образом, нарушает «защитный» процесс поглощения атмосферой ультрафиолетового спектра солнечного излучения, что уничтожает растительность, увеличивает загрязнение воздуха; iii) транспорт является одним из источников загрязнения окружающей среды стойкими органическими загрязнителями, которые вызывают различные серьезные нарушения функционирования живых организмов. Транспорт непосредственно выбрасывает около 20–30 % парниковых газов: автомобильный транспорт – 14 %, железнодорожный – 4 %, воздушный (авиация) – 2 %. Эти значения следует увеличить ещё примерно на 25 % при рассмотрении косвенных выбросов: на стадии производства топлив, транспортных средств и объектов инфраструктуры, а также на стадии ремонта и утилизации транспортных средств и объектов инфраструктуры. Парниковые газы вносят свой вклад в глобальное потепление и его последствия с различной степенью в зависимости от их способности поглощать тепло и продолжительности «жизни» в атмосфере.

Метод прогнозирования потенциального потепления. Одним из подходов анализа предлагается оценивать потенциал глобального потепления как совокупное влияние парникового газа на изменение климата за определённый период времени (обычно 100 лет) по сравнению с углекислым газом (CO₂), для которого ПГП = 1. Например, потенциал глобального потепления метана (CH₄) – 28 означает, что воздействие на глобальное потепление 1 кг метана в 28 раз сильнее, чем 1 кг CO₂. ПГП закиси азота (N₂O) составляет 265, гексафторида серы (SF₆) – 23500 и далее формирование итогового ПГП.

Метод оценки разрушения озонового слоя. В транспортном секторе используются вещества, разрушающие озоновый слой Земли. Транспорт ответственен примерно за 5–10 % глобальных выбросов озоноразрушающих веществ. Кроме того, существуют процессы, приводящие к изменению концентрации озона в стратосфере и тропосфере, связанные с выбросами оксидов азота и углеводородов, в которых транспорт также принимает участие. Наземный транспорт, выбрасывая оксиды азота и углеводороды, участвует в процессе формирования фотохимического смога, одним из компонентов которого является т. н. «приземный» озон. Выбросы авиалайнеров оказывают на атмосферный озон разнонаправленное действие: на больших высотах они его разлагают, на малых высотах – образуют. «Приземный» или тропосферный озон практически никак не влияет на поглощение ультрафиолетового спектра солнечного света, т. е. не выполняет функции защитного слоя атмосферы, однако является крайне токсичным веществом.

Метод оценки истощения ресурсов. К региональному уровню воздействия транспорта на окружающую среду влияющих на истощение ресурсов можно отнести: i) выбросы загрязняющих веществ, вносящих вклад в процессы закисления осадков и эвтрофикации водоёмов: серы диоксид SO₂ и азота диоксид NO₂; ii) экологические эффекты, связанные с добычей, переработкой и потреблением материальных и энергетических ресурсов, как возобновляющихся, так и невозобновляющихся; iii) непреднамеренный перенос живых организмов с перевозимыми людьми или грузами или в элементах конструкции транспортных средств, приводящий к интродукции этих организмов в экосистемы, не адаптированные к их появлению.

Метод наблюдения за выпадением осадков. С точки зрения воздействия изменения климата на транспортную отрасль наиболее существенным и явным является увеличение интенсивности и количества осадков, выпадающих одновременно и повышение температуры окружающего воздуха. Осадки, в основном в виде дождя, ведут к экстремальным подтоплениям и размывам, приводящим как к кратковременным – до нескольких часов, так и долгосрочным – до нескольких дней и более перерывам в движении и повреждениям дорожно-транспортной инфраструктуры. Наиболее чувствительны к экстремальным подтоплениям городские территории, где в большинстве случаев водоотводные сооружения не были запроектированы на увеличившиеся объемы осадков. В Беларуси в 2019 году доля мобильных источников в общем объеме выбросов по стране составляла 63 %, в Минске – 88 %. Одной из основных причин наблюдаемого повышения температуры считается увеличение концентрации парниковых газов, т. е. водяных паров, углекислого газа (CO₂), метана (CH₄) и окиси азота (N₂O).

УДК 614.1/2: 519.22/23

ТРАНСПОРТНЫЕ НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ В УКРАИНЕ: СТАНДАРТИЗОВАННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ РИСК СМЕРТНОСТИ

С. С. КАРТАШОВА, М. А. БЕЛОВА

Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина

По данным Государственной службы статистики Украины, в структуре всех транспортных несчастных случаев (ТНС, МКБ-Х: V01-V99), дорожно-транспортные происшествия (ДТП) составляют не меньше 99 %. За период 2006–2018 гг. в Украине наблюдалась тенденция к уменьшению абсолютного числа ДТП, а также числа погибших и пострадавших в результате аварий на дорогах страны. С 2018 года работает и поддерживается государством программа безопасности дорожного движения, цель которой снизить уровень смертности и травматизма на дорогах: за 2018 год на дорогах страны погибло 3918 человек вследствие 150120 ДТП, что по сравнению с предыдущим годом все же на 591 человека меньше. Однако, как свидетельствуют данные Национальной полиции, в 2020 г. в Украине произошло около 168 тыс. ДТП, а это на 5 % больше, чем в предыдущем 2019 г., при этом количество происшествий с пострадавшими осталось почти неизменным: было травмировано 32 тыс. человек, погибло – 3931 человек [1].

В МКБ-Х летальные травмы, как результат транспортных несчастных случаев, отнесены к внешним причинам смерти, которые обусловлены экзогенными факторами. То есть это те причины, которые вызваны не заболеваниями, а внешним воздействием. Внешние причины относятся к тому классу причин смерти, которые в современном обществе при высоком уровне социально-экономического развития, в частности здравоохранения, можно устранить. Более того, внешние причины нельзя недооценивать еще и потому, что они могут привести не только к смерти, но также к инвалидности. Смертность от внешних причин в Украине значительно выше, чем в странах ЕС [2].

Оценка человеческих потерь от внешних причин смерти, в частности от ДТП, по интенсивным показателям делает невозможным корректное сопоставление результатов как на региональном, так и на международном уровне вследствие различий половозрастных структур сравниваемых населений. С целью исключения влияния на показатель смертности в работе использованы методы стандартизации: прямой и косвенный [3], что позволило получить оценки уровня смертности, в разрезе отдельных областей Украины, инвариантные относительно возрастной структуры населения.

Метод прямой стандартизации. Стандартизированный показатель смертности **SPM** и его, согласно пуассоновскому распределению, стандартная ошибка *s.e.*(SPM):

$$SPM = \left(\sum_{i=1}^{18} r_i v_i \right) / \left(\sum_{i=1}^{18} v_i \right), \text{ s.e. (SPM) } = \sqrt{ \sum_{i=1}^{18} [r_i v_i^2 10^5 / n_i] / \sum_{i=1}^{18} v_i },$$

где v_i – численность i -й возрастной группы стандартного населения; r_i – показатель смертности в i -й возрастной группе исследуемой популяции.