

ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

Жанбиров Ж.Г., Жунисканкызы К., Сталбек уулу К.

**АВТОУНАА ТРАНСПОРТУНУН ТЕХНИКАЛЫК
ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК КӨЙГӨЙЛӨРҮ**

Жанбиров Ж.Г., Жунисканкызы К., Сталбек уулу К.

**ТЕХНИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Zh.G. Zhanbirov, Zhuniskankyzy K., Stalbek uulu K.

**TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS
OF ROAD TRANSPORT**

УДК: 574: 629.331

Казакстандын дүйнөлүк логистикалык тутумда интеграциялануу процессинин бир калыпта өнүгүп жаткандыгына карабастан, унаа жолдорунун жана эл аралык коридорлорунун жана алардын транзитке катышкан региондордун өнүгүшүнө тийгизген таасирин эске алуусу менен долбоордон кийинки баалоо этаптары жана тобокелдиктерди оптималдаштыруу механизмдери азыркыга чейин иштелип чыга элек. Азыркы учурда, алар өткөн аймактардын өнүгүү тутумундагы шаардык транспорттук тутумдардын жана эл аралык транспорттук коридорлордун транспорттук жана экологиялык тобокелдиктерин баалоо боюнча методдор иштелип чыккан эмес. Эл аралык транзиттик каттамдын техникалык-экономикалык абалы жөнүндө толук маалыматтын жоктугу транспорттук долбоорлордун бюджетин шаардын жана региондордун бюджетин менен, алардын таасир этүү зонасында пландаштырууга дал келбейт. Натыйжада, Туруктуу Транспорт Инфраструктурасынын Максаттары көп учурда аткарылбай калат.

Негизги сөздөр: деградация, автоунаа, автоунаа жолдору, эл аралык жолдор, транзит жолдор, коридорлор, фунгициддер.

Несмотря на динамично развивающийся процесс интеграции Казахстана в мировую логистическую систему, до сих пор не отработаны этапы постпроектной оценки и механизмы оптимизации транспортно-экологических рисков автомобильных дорог и международных коридоров с учетом их влияния на развитие регионов, вовлеченных в транзит. В настоящее время не разработаны методы

постпроектной оценки транспортно-экологических рисков городских транспортных систем и международных транспортных коридоров в системе развития регионов, через которые они проходят. Отсутствие полной информации о технико-экономическом состоянии международного транзитного пути приводит к несоответствиям в планировании бюджета транспортных проектов с бюджетом города и регионов в зоне их влияния. В связи с этим Цели устойчивого функционирования транспортной инфраструктуры зачастую не достигаются.

Ключевые слова: деградировать, автомобиль, автодороги, международные пути, транзитные пути, коридоры, фунгициды.

Despite the dynamically developing process of integration into the global logistics system, the stages of post-project assessment and mechanisms for optimizing transport and environmental risks of highways and international meetings have not yet been worked out, taking into account the influence on the development of factors involved in transit. Currently, no methods have been developed for post-project assessment of transport and environmental risks of urban transport systems and international transport corridors in the development system of the regions through which they pass. The lack of complete information on the technical and economic state of the international transit route leads to inconsistencies in planning the budget of transport projects with the budget of the city and regions in the zone of their influence. As a result, the Sustainable Transport Infrastructure Goals are often not met.

Key words: degrade, automobile, highways, international routes, transit routes, corridors, fungicides.

Важность темы. Согласно данным ООН, засушливые земли занимают 30% земной поверхности в более 100 странах мира, и на данных землях в настоящее время проживает 2 млрд человек. При подтверждении сценария, предлагаемого ООН с учетом нынешних темпов опустынивания, к 2025 году каждый пятый житель Земли будет проживать на территории, подверженной засухе. На данный момент по всему миру деградировано более двух миллиардов гектаров продуктивных земель, и мы продолжаем деградировать дополнительно 12 млн гектар ежегодно [1].

Большая часть территории Казахстана располагается в засушливой зоне и процессам опустынивания и деградации земель подвержено в разной степени около 75% территории. Из 273,5 млн. га территории республики опустыниванию подвержено около 191,1 млн.га. Вторичному засолению подвержено более 100 тыс. га. Ежегодно из-за деградации земель Казахстан теряет почти 100 миллиардов тенге. Больше всего дефлированных земель находится: в Алматинской, Атырауской, Туркестанской, Кызылординской и Жамбылской областях [2].

В 2018 году зарегистрированный автомобильный парк в Казахстане насчитывал 405 тыс. грузовых автомобилей, 89 тыс. автобусов и 3 848 тыс. легковых автомобилей. Кроме того, в республике зарегистрировано 11 тыс. единиц мототранспорта, а также 68 тыс. автомобильных прицепов.

Из общего количества легковых автомобилей более 89,8% имеют бензиновые двигатели 2,3% автомобилей с дизельными двигателями, 6,1% автомобили со смешанным типом топлива и только 0,02% автомобилей на электротяге.

Количество легковых автомобилей, находящихся в личной собственности у населения, превысило показатель в 200 единиц на 1000 жителей – в среднем, на каждую семью приходится один собственный автомобиль. В крупных городах на личный автотранспорт приходится свыше 30% общего объема перевозок пассажиров.

Учитывая, что более 61% парка легковых автомобилей имеет возраст более 20 лет и лишь малое их количество соответствует современным экологическим стандартам, дальнейший рост интенсивности движения приведет к усилению негативного влияния автотранспорта на окружающую среду.

Протяженность автомобильных дорог общего пользования международного, республиканского, областного и районного значения в Казахстане составляет 95,9 тыс. км.

Протяженность автодорог областного и районного значения составляет 71,6 тыс. км, из них по итогам 2018 года 68% находятся в хорошем и удовлетворительном техническом состоянии.

Для сравнения: плотность автодорог в Казахстане составляет 28,6 км на 1000 км² территории, в России – 44 км/1000 км², в Канаде – 91 км/1000 км², в Австралии – 106 км/1000 км², в США – 670 км/1000 км².

Известно, что оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проводится на ранних этапах строительства объектов, поэтому налагаются ограничения на точность и эффективность предполагаемых выводов и мероприятий. Разрабатываемая программа постпроектной оценки должна не только учитывать результаты дорожного строительства – инженерный анализ дорожной конструкции, но и оценивать долгосрочное экологическое воздействие на социально-экономическое развитие районов, вовлеченных в систему коридоров. Постпроектный анализ транспортных коридоров особенно актуален для регионов, наиболее уязвимых в условиях прогрессирующего изменения климата.

Научно-методическая необходимость. В настоящее время не разработаны методы постпроектной оценки транспортно-экологических рисков городских транспортных систем и международных транспортных коридоров в системе развития регионов, через которые они проходят. Отсутствие полной информации о технико-экономическом состоянии международного транзитного пути приводит к несоответствиям в планировании бюджета транспортных проектов с бюджетом города и регионов в зоне их влияния. В связи с этим Цели устойчивого функционирования транспортной инфраструктуры зачастую не достигаются.

Европейские страны, столкнувшись с подобными проблемами, сосредоточились на создании новой программы развития транспортной системы Horizon-2020, целью которой является повышение конкурентоспособности транспортных отраслей и разработка новых инновационных решений в области развития лучшей европейской транспортной системы и чистых технологий. Например, для оценки проектов развития транспортной инфраструктуры используются следующие критерии – это функциональность, стоимость, безопасность, шум и загрязнение воздуха, экологический эффект (среда обитания вдоль коридора), расходы на содержание транспорта и технической инфраструктуры, в том числе связанные со специальным оборудованием для безопасности дорожного

движения и окружающей среды [3]. Влияние транспортной инфраструктуры оценивается не только по вопросам безопасности дорожного движения, но и по техническим, экономическим, финансовым и экологическим аспектам [3]. Кроме того, транспортная сеть Европейского Союза состоит из 9 основных коридоров: два коридора Север-Юг, три коридора Восток-Запад и четыре диагональных коридора, часть одного из которых - "Западная Европа-Западный Китай" [5].

Многовековая историко-географическая взаимосвязь развития цивилизаций показывает, что транспортные маршруты оказывают огромное влияние на развитие государств и народов, живущих вдоль этих транспортных магистралей. Так, на сегодняшний день транспортные пути, связывающие Запад, Европа и

Китай не только снижают потенциал своего влияния, но и продолжают его наращивать, расширяя горизонты влияния через "Один пояс – один путь" (Шелковый путь), "OneBelt, OneRoad"(OBOR). А Казахстан, используя свое географическое положение, направил стратегию развития на развитие магистралей международного значения [6].

Один из самых амбициозных проектов современности "Западная Европа - Западный Китай", финансируемый пятью государствами (Китай, Казахстан, Россия, Польша, Германия). Общая протяженность коридора – 8445 км, из них 2233 км проходят по территории России, 2787 км – Казахстана и 3425 км – Китая.



Рис. 1. Модель транспортно-логистической системы «Западная Европа-Западный Китай» [8].

Основными положительными показателями данного проекта являются его продолжительность и время нахождения в пути. Так, при доставке груза по морскому коридору время в пути сократится до 45 суток, по "Транссибу" – до 14 суток, а "Западная Европа-Западный Китай" (от порта Ляньюньган до Германии) - до 10 суток. Помимо экономии времени, данный проект обеспечит грузоперевозки по трем основным направлениям: Китай-Казахстан, Китай-Центральная Азия, Китай-Казахстан-Россия-Западная Европа. Транспортный коридор "Западная Европа – Западный Китай" имеет большой потенциал расширения в направлении стран Персидского залива, и этот пункт проходит через Мангистаускую область и начинается на территории Казахстана [7].

Международный транзитный коридор «Западная Европа – Западный Китай»



Рис. 2. Направление транспортного коридора "Западная Европа-Западный Китай", проходящего по территории Казахстана.

Кроме того, для эффективного использования построенных автомобильных дорог необходимо регулярно их осматривать и организовывать соответствующие ремонтные мероприятия, так как чаще всего деформация и скачки напряжения в дорожных сооружениях вызваны воздействием транспортных нагрузок и температур [9]. Именно по этой причине необходимо проводить постоянный мониторинг состояния дорожного полотна. Свойства асфальтобетона, часто используемого при строительстве дорожных сооружений, зависят от температурного режима [10]. На стадии проектирования исследуют нестационарное температурное поле на покрытии и земляном полотне в зависимости от климатических и погодных условий [11]. Чтобы выдержать запланированный срок службы дороги, необходимо постоянно контролировать температуру и транспортную нагрузку не только на этапе проектирования, но и на этапе после ввода коридора в эксплуатацию.

Конечно, новая транспортная сеть сопровождается положительными эффектами, например, снижением транспортных расходов сельхозпроизводителей [12, 13]. Однако новые пути напрямую влияют на

изменение окружающей среды, нарушая естественное функционирование экосистем [14].

Функционирование транспортной инфраструктуры влияет на все компоненты окружающей среды: литосферу, гидросферу, атмосферу и биосферу. В непосредственной близости от дороги загрязняющие вещества попадают в почву и воду, затем в растения, растущие вдоль транспортных путей, а затем в организм человека через пищевую цепь. К группе загрязняющих веществ относятся в основном полиароматические углеводороды, полихлорированные бифенилы, гербициды, фунгициды, инсектициды, минеральные масла и тяжелые металлы. Кроме того, транспортная инфраструктура сопровождается шумовым воздействием на окружающую среду.

Следовательно, основными источниками загрязнения почвы вдоль дорог являются материалы, используемые для обработки транспортных средств и дорог.

В первом случае это вредные органические и неорганические вещества, в основном отработанные выбросы, износ транспортного средства, коррозия, различные виды утечки жидкости из транспортных

средств, а также плохо упакованные грузы [15]. Основные загрязнители атмосферного воздуха включают оксиды углерода, азота и серы, ароматические углеводороды, альдегиды и металлы, в том числе свинец, как компонент бензина, цинк, кадмий и хром, полученные из-за износа шин, используются в качестве добавок к моторным маслам [16]. Металлы могут накапливаться в поверхностном слое почвы путем осаждения, фильтрации взвешенных твердых частиц, адсорбции и хелации, а также могут переноситься ветром или потоком воды и проникать в грунтовые воды.

В настоящее время уровень промышленного загрязнения металлом имеет тенденцию к снижению, однако уровень движения транспорта продолжает расти. В исследовании, проведенном в Нанкине (Китай), концентрация свинца в гумусовых слоях придорожных почв была больше, чем в других городских почвах. Показано также соотношение концентрации свинца с хромом, цинком и медью [17].

Поэтому в целях обеспечения транспортно-экологической безопасности страны существует необходимость разработки комплексных (транспортных, социально-экономических и экологических) методических подходов постпроектной оценки международных транспортных коридоров для развития областей республики.

В настоящее время существует только предпроектная оценка воздействия транспортных путей на окружающую среду и социально-экономическое обоснование планируемой хозяйственной деятельности. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – процедура, в рамках которой оцениваются возможные последствия хозяйственной и иной деятельности для окружающей среды и здоровья человека. Процедура проведения ОВОС и экологической экспертизы в РК регламентируется Экологическим кодексом РК от 9 января 2007 года с изменениями и дополнениями от 5 апреля 2017 года [18]. На этой основе, а также в связи с тем, что РК становится стратегически важным участником мировой транзитно-транспортной системы, возникла необходимость постпроектной оценки и мониторинга транспортно-

экологических рисков, разработки механизмов оптимизации функционирования транзитных коридоров, создания (патентования) казахстанской продукции по улучшению качества окружающей среды и социально-экономическому развитию задействованных регионов.

Необходимо определить методологические подходы с теоретико-экспериментальным обоснованием транспортно-экологических рисков и разработать адаптивную модель областей Республики Казахстан (аридных зон в районе водных бассейнов областей), расположенных в районе влияния международного транспортного коридора "Западная Европа-Западный Китай".

В процессе реализации указанных программ в республике должны быть разработаны методические подходы к постпроектной оценке дорожных конструкций и транспортно-экологических рисков, позволяющие эффективно использовать международный маршрут с учетом фактической нагрузки на дорожное полотно, интенсивности движения, качества объектов окружающей среды и социально-экономического развития областей. А созданная информационная база данных позволит объективно оценить, адаптировать к изменяющимся факторам социально-экономического развития и прогнозировать устойчивое использование транзитного коридора в долгосрочной перспективе. Кроме того, будет внедрена процедура принятия решений для предотвращения транспортно-экологических рисков, оптимизации и улучшения постпроектного функционирования транспортных коридоров. Полученные результаты исследований в рамках региональных интеграционных процессов могут быть использованы для создания общей межгосударственной системы по постпроектной оценке дорожной конструкции и транспортно-экологических рисков транзитных коридоров.

При оценке риска важное значение приобретают критерии транспортно-экологической безопасности, которые можно дифференцировать по критериям качества окружающей среды, качества жизни и социально-экономической эффективности (рис. 3-4).

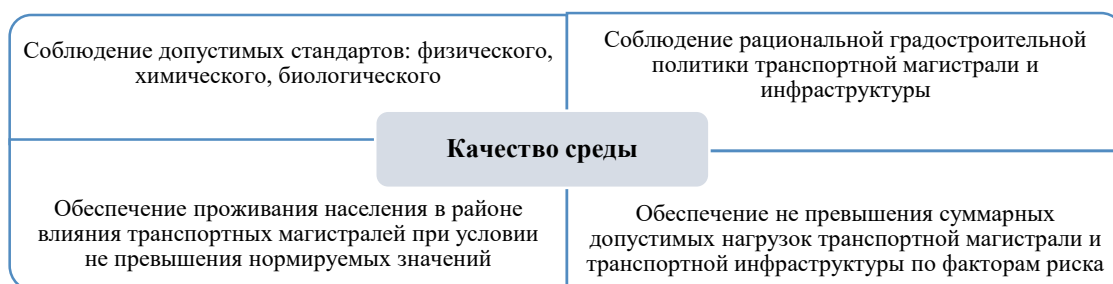


Рис. 3. Критерии транспортно-экологической безопасности



Рис. 4. Социально-экономический эффект транспортного коридора.

При подготовке данного материала мы не нашли ведущих групп по проведению аналогичных исследований. При этом в настоящее время Комитетом автомобильных дорог Министерства транспорта и коммуникаций РК разработан проект "ОВОС" трассы Алматы-Хоргос [19], где рассматривались предполагаемые негативные воздействия на окружающую среду только при строительстве транспортной дороги. Однако там "Западная Европа-Западный Китай". А комплексные подходы по оценке транспортно-экологических рисков железнодорожного транспорта вообще не определены.

Например. Для определения концентрации металлов (кадмий, свинец, хром, марганец, железо, кобальт, никель, цинк, а также алюминий), ароматиче-

ских углеводородов (бензопирены (а и е), нитроперены), углеводородов (C6-C12), минеральных масел (C12-C35) и пестицидов из различных точек дорожного полотна собирают образцы пыли и воды из открытых источников воды. На основе полученных данных должны быть определены коэффициент накопления (Enrichment Factor), интегрированный индекс загрязнения (Integrated Pollution Index), транслокация (накопление) загрязняющих веществ для определения уровня накопления токсикантов в объектах окружающей среды (почва, растения, вода). Для оценки загрязнения окружающей среды с помощью тест-системы Allium сера должны быть изучены цитотоксикологические эффекты образцов пыли и воды, отобранных в качестве фундаментальных маркеров [19]. Генотокси-

ческие эффекты должны быть определены путем расчета нескольких типов хромосомных aberrаций, наблюдаемых в меристемных клетках (фрагменты, двухъядерные и полиплоидные клетки, хромосомная адгезия, с-метафаза, хромосомные мосты, хромосомные потери и нарушения, многополюсная анафаза и т. д.), а также расчета митотического индекса (Mi) и индекса aberrации (ia).

Считаем, что полученные в ходе исследования данные необходимо использовать для создания информационно-аналитической базы данных и программного обеспечения, а также для разработки правил транспортно-экологической оценки рисков.

Применяемые в настоящее время методические подходы являются разрозненными и взаимосвязанными. Например, функционалистский подход, рассматриваемый как транспортное средство, в то время как экологический подход рассматривает транспорт как основную причину загрязнения окружающей среды [20].

Выводы. Оценка воздействия на окружающую среду с учетом климатических регионов, в которых проходит международный транспортный коридор "Западная Европа – Западный Китай", должны быть разработаны математические модели оценки и прогнозирования состояния дорожного полотна.

Кроме того, должна быть введена процедура принятия решений для предотвращения деформации дорожного полотна и транспортно-экологических рисков, оптимизации и улучшения постпроектной работы транспортных коридоров.

Литература:

1. Kenzhegaliev A., Rakhimgaliyeva S.Zh., Kulbatyrov D.K., Abilgaliyeva A.A., Shakhmanova A.K., Urazgalieva M.K. Environmental condition of soils in "Taisoygan" area. Bulletin of the Atyrau oil and gas university named after S.Utebayev Scientific journal, №1(53). - 2020. - P.46-51.
2. Kenzhegaliev A., Rakhimgaliyeva S.Zh., Kulbatyrov D.K., Abilgaliyeva A.A., Shakhmanova A.K., Urazgalieva M.K. Environmental condition of the soil in the area of the former testing site. Bulletin of the Atyrau oil and gas university named after S.Utebayev Scientific journal, №1(53). - 2020. - P. 76-81.
3. Инфрақұрылымды дамытудың 2020-2025-жылдарға арналған "Нұрлы жол" мемлекеттік бағдарламасы. - Нұр-Сұлтан, 2019.
4. Horizon 2020: Smart, green and integrated transport // Revised. European Commission Decision of 22 July, 2014.
5. Burinskienė M., Rudzkiene V. Assessment of sustainable development in transition // Ecology. - 2007. - 53. - P.27-33.
6. Inclusive Development International. Making Inroads: Chinese Infrastructure Investment in ASEAN and Beyond. Asheville; 2016. <http://www.inclusivedevelopment.net/wp-content/uploads/2012/02/Making-Inroads-China-Infrastructure-Finance-.pdf>
7. <http://europe-china.kz/>
8. <http://dknews.kz/stranam-tsa-novy-j-shelkovy-j-put-sulit-kitajskie-investitsii-i-rost-politicheskogo-vliyaniya-kr/>
9. Taisarinova A., Ibragimova N. and Sanakulova Z. Feasibility Study on Perceptiveness of «Western Europe – Western China» Transit Corridor Influence on Development of Regions in the Republic of Kazakhstan» // Joint ESCAS-CESS Conference, Bishkek, Kyrgyz Republik, June 29-July 2, 2017.
10. Papagiannakis A., Masad E. Pavement Design and Materials. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2008.
11. ARA, Inc, ERES Consultants Division. Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pavement Structures. Final Report. NCHRP Project 1-37 A. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2004.
12. Телтаев Б.Б., Айтбаев К.А., Абдалиев С.А. Влияние подземного коллектора на напряженно-деформированное состояние дорожной конструкции // Доклады НАН РК. - 2016. - №5. - С. 162-172.
13. Asian Development Bank Assessing Impact in the Greater Mekong Subregion: An Analysis of Regional Cooperation Projects. Mandaluyong City: Asian Development Bank; 2014.
14. Fan S., Hazell P., Haque T. Targeting public investments by agro-ecological zone to achieve growth and poverty alleviation goals in rural India // Food Policy. - 2000. - 25. - P.411-428.
15. Selva N., Switalski A., Kreft S., Ibsch P.L. Why Keep Areas Road-Free? The Importance of Roadless Areas Handbook of Road Ecology. John Wiley & Sons, Ltd; 2015. - P. 16-26.
16. Wei B., Jiang F., Li X., Mu S. Spatial distribution and contamination assessment of heavy metals in urban road dust from Urumqi, NW China // Microchemical Journal. - 2009. - 93. - P.147-152.
17. Merkisz J., Kozak M. Benzene emission from car engines working in urban areas // Journal of KONES International Combustion Engines. - 2002. - V. 3-4. - P.202-213.
18. Lu Y., Gong Z., Zhang G., Burghardt W. Concentrations and chemical speciations of Cu, Zn, Pb and Cr of urban soils in Nanjing, China // Geoderma. - 2003. - 115. - P.101-111.
19. http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30085593
20. <http://roads.mid.gov.kz/ru/pages/proekt-zapadnaya-evropa-zapadnyy-kitay-1>