

УДК 728.3/5

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАСС БЕЛАРУСИ

*А.В. ЕВСТРАТЕНКО*

*(Белорусский государственный университет транспорта, Гомель)*

*Рассматриваются аспекты экологической безопасности в зонах влияния крупных автомобильных трасс Беларуси. Анализируются виды вредного воздействия на природные экосистемы, а также возможные меры предотвращения и снижения негативного влияния на природные комплексы при расширении автодорожной сети, осуществлении перевозочного процесса, возведении объектов придорожного сервиса.*

Вопросы экологичности регулярно затрагиваются специалистами с акцентом на городскую среду. В придорожном пространстве основных государственных дорог методы, популярные в условиях крупного города (развитие устойчивого транспорта, сокращение числа транспортных средств, создание условий для велодвижения), не актуальны. Более того, увеличение как транзитного, так и внутреннего транспортного потока, в том числе туристского, является одной из важнейших целей экономического развития страны. Требуются иные специфичные подходы к формированию регулярно размещенного и качественного обустройства с минимизированным вторжением в природный комплекс.

Расширение дорожной сети сопряжено с активным вмешательством в природную экосистему. С распространением автомобильного транспорта произошло скачкообразное увеличение скоростей передвижения и внедрение его во многих сферы жизни общества и государства. Вместе с тем началось активное переустройство природных комплексов для использования некогда нового вида транспорта, которое продолжается в настоящее время. Плотность дорожной сети общего пользования в Беларуси составляет 419 км на 1 тыс. км<sup>2</sup> территории и является одной из самых высоких среди стран-участниц Содружества Независимых Государств что, несомненно является важным преимуществом, однако вместе с тем и свидетельством вредного антропогенного воздействия.

Преимущественно вредное воздействие на природные комплексы в пределах автомобильных трасс происходит в процессе производства строительных и ремонтных работ дорожного полотна, при осуществлении перевозочного процесса, погрузочно-разгрузочных работах, стоянке транспортных средств, а также аварийных ситуациях, при выполнении технического обслуживания транспортных средств, при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений в придорожной зоне.

Как гласит концепция экологической безопасности, в основе которой теория экологического риска, экологическую опасность можно уменьшить, но нельзя устранить [1].

Обеспечение экологической безопасности при расширении и обустройстве системы автодорог основывается на следующих положениях:

- минимизация воздействия транспорта (снижение вредных выбросов, шума),
- следование принципу «экопотребления»,
- использование энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии, эффективных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий,
- недопущение или минимизация разрушительного воздействия на природные системы в процессе строительства и реконструкции дорог;
- снижение негативного воздействия на природный ландшафт в процессе обустройства придорожного пространства, подведения коммуникаций, возведения объекта, благоустройства территории, устройства парковочных мест и автостоянок, а также дальнейшей эксплуатации объекта,
- обеспечение визуальной комфортной среды.

Рассмотрим отдельно основные положения экологической безопасности вдоль главных автомобильных дорог страны.

Наиболее существенной мерой минимизации вредного воздействия транспорта считается повсеместное внедрение экологичных автомобилей. В том числе и в Беларуси, принимая во внимание ожидаемое введение в эксплуатацию атомной электростанции. Однако переход на экотранспорт – процесс финансово затратный и растянутый во времени. Распространение экомобилей в Беларуси, кроме стоимостной составляющей, сдерживает отсутствие соответствующей инфраструктуры, в особенности вдоль междугородних трасс. Зона эффективного использования электрокаров ограничена городом, а в условиях многоэтажной застройки такой автомобиль сложно заряжать в домашних условиях. В то же время малым числом данного транспорта в собственности граждан долгое время объяснялось отсутствие необходимости в устройстве зарядных станций. Стоимость строительства одной станции зарядки колеблется от 300

до 2–3 тысяч рублей. Согласно Программе развития зарядной инфраструктуры и электромобильного транспорта, к 2025 году в республике должны появиться 1 628 зарядных станций. Таким образом, планируется, что зарядные станции (включая быстрые) появятся в местах стоянки автомобилей, на крупных автотрассах и объектах придорожного сервиса. Целесообразно устраивать станции в пределах многофункциональных объектов, содержащих, к примеру, пункты питания и постоя. Альтернативным вариантом в настоящее время является использование гибридных автомобилей, движущихся за счёт как бензинового, так и электрического двигателей. Наиболее серьёзной проблемой, возникающей при эксплуатации электромобилей, с точки зрения охраны окружающей среды является утилизация аккумуляторных батарей.

В настоящее время эконаправления воспринимаются и осознаются как необходимость, требующая концентрации усилий многих ведомств, значительных финансовых вливаний. В обществе есть понимание экологичности в двух ипостасях. С одной стороны, речь идет об экологичности как об актуальной тенденции, тренде, проявляющемся больше в экопотреблении. Под предприятием экологического туризма пользователями понимается сопряженный с местом размещения объект на территории с богатым природным наполнением, а не со свойствами самого строения. В мире уже есть определенное число придорожных гостиниц, позиционирующих себя как экомотели, устроенных таким образом, что посетитель имеет возможность пребывать и связывать свой досуг с благоприятной средой природных ландшафтов. Что все актуальнее в связи с высокими темпами урбанизации. То есть на данном этапе можно говорить о развитии экологического туризма, сопряженного более с местом размещения объекта на территории с богатым природным наполнением, а не со свойствами самого строения. В придорожном пространстве, особенно на межселенной территории вблизи лесных массивов и водных артерий возможна организация именно таких комплексов. Объекты выполняют двойную социальную функцию: обслуживание участников дорожного движения и осуществления функций рекреационных комплексов. Инвесторы, нацеленные на такой путь существования объектов, стремятся возводить здания и выполнять отделку из натуральных материалов, наполнять объект такими составляющими, как бани, спортивные зоны, веревочные парки, прокат инвентаря и прочего (лодки, байдарки, велосипеды), маршруты для пеших прогулок, то есть не уничтожать, а использовать преимущества среды. К примеру, в гостиничном комплексе «Веста» (рис. 1), основанном в 1997 году и состоящем из нескольких корпусов разной этажности и исполнения, предлагаются кроме питания и размещения, следующие услуги: баня, сауна, бильярд, прокат лодок, велосипедов и спортивного инвентаря, теннисные корты, конференц-залы и многое другое. Стоит отметить, что придорожных объектов, сопоставимых данному, в Беларуси немного.



*a*

*б*

**Рисунок 1. – Гостиничный комплекс «Веста», Дзержинский район, Минская область, трасса М1/Е30:  
а – фасад здания, б – территория комплекса**

С другой стороны, экологичность рассматривается как осознанная необходимость использования технологий и строительных материалов, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду. Данное представление более обширно и содержательно и включает в себя такие понятия как «экостроительство» и «экоэксплуатация». Методы «экостроительства» предусматривают применение экологически чистых строительных материалов, методик строительства, не оказывающих серьезного воздействия на природный ландшафт, использование технологий и инженерных систем альтернативной энергетики, вторичной переработки и энергосбережения, эффективных объемно-планировочных и конструктивных решения зданий и генеральных планов. Объекты придорожного сервиса являются нередко низкорентабельным бизнесом, а значит вопросы экономически эффективных и экологических методов строительства и

эксплуатации весьма актуальны, однако также дорогостоящи. Недостаточна мотивация, а иногда и осведомленность частного инвестора в данном вопросе.

К предприятиям обслуживания, разместившимся у основных транспортных путей страны, нередко необходимо подводить коммуникации на расстояние до нескольких километров. Стремление инвесторов располагать их вблизи населенных пунктов продиктовано именно простотой подведения коммуникаций, а также более широкой аудиторией пользователей. Создание автономного объекта придорожного обслуживания – перспективное и важное направление развития придорожной инфраструктуры. Технологии и установки, позволяющие использовать энергию солнца, ветра, воды, сбора и использования дождевой воды могли бы существенно повлиять на привлекательность ведения данного бизнеса на межселенных территориях. Однако в настоящее время их использование сопряжено с высокой стоимостью, недостаточными коэффициентом полезного действия и мощностью, иными недостатками.

Обращаясь к эффективным объемно-планировочным решениям отметим в качестве наиболее ожидаемых результатов сохранение и использование производимого тепла, снижение шума и вибраций в помещениях отдыха посетителей. Здание, в котором размещены пункт питания, постоя и иные услуги, можно представить «активной» и «пассивной» зонами. В первой функциональными процессами обусловлена выработка большого количества тепла, в том числе избыточного. Во второй функциональные процессы протекают гораздо менее активно и характеризуются большим поглощением тепла. Размещение помещений второй группы над первой позволяет использовать производимое тепло активной зоны для обогрева пассивной благодаря системе рекуперации. Номера постояльцев нередко устраивают на втором (и выше) этаже, а окна небольшой площади стремятся обращать в обратную сторону от трассы. Параметры отдельных функциональных групп должны учитывать ожидаемое число посетителей и в подавляющем большинстве отличаться компактностью.

Конструктивные решения направлены на создание благоприятного микроклимата в помещениях (без выделения вредных веществ из строительных материалов и изделий), обеспечение герметичности здания. В качестве экологичных материалов для возведения стен рекомендуются силикатный и глиняный кирпич, натуральное дерево в виде профилированного бруса или оцилиндрованного бревна, натуральный камень. Существуют и новые экологически чистые материалы, еще не успевшие завоевать белорусский рынок: керамическая пена, геокер, зидарит, грунтоблок, камышит и прочие. Одним из решений по повышению герметичности здания является применение конструкций с высокими теплозащитными свойствами, в частности, создание ограждающей конструкции с эффективным утеплителем и повышенным сопротивлением теплопередаче стен (до  $6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ ). Отдельного внимания требует герметизация стыков кровельного материала, узлов примыканий конструкций, стыков водосточных труб и желобов, швов деревянных стен, тепло- и гидроизоляция оконных и дверных проемов, фундаментов, пола и т. д.

Организация территории придорожного комплекса таким образом, чтобы сократить траекторию движения автомобиля, позволяет снизить тем самым объем выбросов выхлопных газов. А дренажная система, устроенная под проницаемым покрытием парковочных мест, и ливневый сток, попадающий в систему очистки, препятствуют прониканию сточных вод в почву и близлежащие водоемы.

Обратимся к возможным мерам сохранения природных систем и ландшафтов при проведении строительно-монтажных работ. При строительстве и реконструкции дорог, подготовке строительной площадки и возведении объемных сооружений, подведении коммуникаций происходит значительное вмешательство в природную систему. Данные преобразования связаны с уничтожением зеленых насаждений, представителей фауны, изменением участков почв, переустройством природных ландшафтов. Может потребоваться переселение ценных представителей растительного и животного мира. К примеру, при реконструкции трассы М5 Гомель – Минск, на одном из участков пруд с редкими земноводными подлежал засыпке. Были проведены мероприятия по переселению всей популяции во вновь созданный водоем. Кроме того, на выделенных для строительства территориях, в случае, если они входят в состав охраняемых природных зон, должна осуществляться хозяйственная деятельность, не противоречащая задачам данной территории [2]. Серьезной проблемой остается нарушение троп, по которым происходили миграции диких животных. Как известно, с выходом на дорогу диких животных связано немало число аварий на автомобильных трассах. Установка заградительных сеток и организация новых миграционных троп позволяет решать данную проблему на участках ожидаемого появления диких зверей. Однако каждый миграционный коридор имеет свою специфику. Недопустимо механически оборудовать перегоны, важно увязывать их размещение с второстепенными дорогами, мостами, каналами, а также потребностями местных жителей. Недостаточно выполнить ограждение и переходы в правильном месте, важно установить направляющие движения для животных, обустроить их привлекающими растениями и прочим. Рассматриваемая деятельность также является серьезным вмешательством в экосистему в пределах зон влияния транспортных коридоров. Профессиональный подход в данном деле – важная мера по обеспечению экологической безопасности при развитии автодорожной сети и ее обустройстве.

Требования к созданию визуально комфортной среды в придорожном пространстве не детализированы в соответствующих нормативно-правовых актах, однако в современных условиях осознаваемы и актуальны. Большую часть информации человек получает посредством зрения. У туристов, перемещающихся по территории Беларуси на автомобиле, первое впечатление о стране формируется исходя из увиденного в пути следования. Объекты придорожного сервиса в Беларуси весьма разнообразны в архитектурно-планировочном и конструктивном исполнении. Авторами каждого отдельного проекта реализуются идеи владельцев и собственные подходы к построению данных объектов. Однако имеются примеры архитектурных решений как в среде населенного пункта, так и за его пределами, которые образуют агрессивное визуальное поле. Что может проявляться, к примеру, в несогласованном формообразовании и выполнении отделки элементов здания разнообразными средствами, удешевлении строительства использованием материалов с низкими эстетическими качествами. Недостаточно разместить автозаправочную станцию, пункт питания или поезда вдоль трассы, необходимо грамотно интегрировать искусственное сооружение в естественную среду. Новое научное направление об экологии визуальной среды – видеозэкология. Автором направления и термина, введенного в 1989 году, является доктор биологических наук Филлин В.А. [3]. «Загрязнителями» визуальной среды, как утверждают исследователи, являются однородные и агрессивные визуальные поля, а также избыток прямых линий, прямых углов и больших плоскостей. К примеру, асфальтовое покрытие, является примером однородной визуальной среды. Психологическими исследованиями было показано, что длительное пребывание в условиях недостатка притока информации к органам чувств из окружающей среды приводит к «сенсорному голоду». В условиях автомобильной трассы, особенно в темное время суток, водители и пассажиры транспортного средства способны испытать такой «сенсорный голод», если на протяжении нескольких десятков километров воспринимаемое изображение однообразно, нет выразительных акцентов. Однако отсутствуют нормативные документы, которые бы регламентировали развитие визуальной среды в соответствии с положениями данного научного направления. А значит проблема эстетики автодорог остается не решенной и требует комплексной работы многих специалистов и ведомств от предпроектной подготовки до последующего мониторинга состояния трасс и соответствующего обустройства. К примеру, в соседней Украине преимущественно вдоль трансъевропейского транспортного коридора E95 уже активно формируется несколько довольно крупных частных сетей придорожного обслуживания, отличающихся фирменным архитектурно-пространственным решением и характерным наполнением (рис. 2).



a

Рисунок 2. – Ресторан «Бистро пекаря», поселок Глеваха, Васильковский район, Киевская область, трасса М-05/Е95: а – фасад, б – беседка, в – интерьер ресторана





а

б

Рисунок 2. – Окончание (см. с. 169)

Уменьшение в природных формах количества прямых линий и углов, ритмическое изменение поверхностей стен, достаточное разнообразие элементов, естественный колорит, интересные фактуры, сохранение и формирование зеленых зон – все это приемы создания проектов, отвечающих нормам зрительного восприятия. В системе обустройства автодорог ситуация усугубляется и тем, что многими объектами придорожной инфраструктуры изначально предоставлялся ограниченный перечень услуг в компактном объемном сооружении и расширение происходило уже в процессе эксплуатации.

В условиях глобализации многие проблемы приобрели международные черты. Крупнейшие автомобильные дороги Беларуси благодаря выгодному геополитическому положению страны встраиваемы в мировую коммуникационную систему, а значит должны отвечать многим качественным и количественным требованиям. Вопросы экологической безопасности и конкурентоспособности инфраструктуры в зонах влияния основных автодорог – одна из важнейших задач устойчивого развития страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, Е.И. Экология транспорта : учебник для вузов / Е.И. Павлова. – М. : Транспорт, 2000. – 248 с.
2. Евстратенко, А.В. О некоторых особенностях размещения объектов придорожного сервиса в Республике Беларусь / А.В. Евстратенко, С.А. Леончик // Архитектура : сб. науч. тр. – 2018. – Вып. 11. – С. 159–164.
3. Видеоэкология – наука о красоте и визуальной среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.videocology.com/>. – Дата доступа: 11.09.2018.

УДК 72.04

#### ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

**К.В. ЧУЛКОВА**

*(Полоцкий государственный университет)*

*Вертикальное озеленение берет свое начало со времен XXII века до нашей эры. Выделяется два основных принципа выбора наружного вертикального озеленения: экологический и декоративный. Рассмотрены три основные системы вертикального озеленения фасадов зданий: войлочная (гидропонная), модульная, контейнерная. Проведен анализ каждой системы, каждая из них имеет свои преимущества и недостатки. Инновационным материалом, который является одновременно и строительным материалом, и субстратом для растений, является биологический бетон. Использование этого материала позволяет вертикально озеленять фасады зданий без последующего ухода. На основе этого материала можно продолжить исследования, которые послужат базой для разработки отделочных материалов наружных стен, подходящих климатическим условиям Республики Беларусь.*

**Ключевые слова:** вертикальное озеленение, принципы вертикального озеленения, системы вертикального озеленения, биологический бетон.