

- получение данных о концентрации газа с географической привязкой для определения источников и перемещений газов;
- безопасность операторов без их выхода в опасную зону с повышенной концентрацией газа;
- сканирование больших территорий на разных высотах для определения пространственное распределение загрязнения воздуха в 2D/3D режимах.

#### **Список использованных источников**

1. Россоха Е.В., Французова А.М., Сантоцкий Д.Р. Беспилотные летательные аппараты мультироторного типа для мониторинга качества воздуха // Состояние и перспективы развития лесного комплекса в странах СНГ : сб. ст. II Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 6–9 декабря 2022 г. – Минск: БГТУ, 2022. – С. 92-94.
2. Sniffer 4D V2 for M300RTK // DJI Enterprise Ecosystem Solution Catalogue. – Режим доступа: <https://enterprise.dji.com/ecosystem/sniffer-v2>. – Дата доступа: 19.11.2025.

УДК 625.711.1

**С.А. Чудинов, А.П. Антонова**  
УГЛТУ  
Екатеринбург, РФ

### **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

***Аннотация.** В современном мире множество факторов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Задача современного общества снизить это влияние, в том числе и при проектировании автомобильных дорог. Комплексные мероприятия по охране животного мира на этапе проектирования, помогут не только сохранить биоразнообразие региона, но снизить риски ДТП с участием животных.*

**S.A. Chudinov, A.P. Antonova**  
UGLTU  
Yekaterinburg, Russian Federation

### **AN INTEGRATED APPROACH TO THE PROTECTION OF WILDLIFE IN THE DESIGN OF HIGHWAYS**

***Abstract.** In the modern world, there are many factors that have a negative impact on the environment. The task of modern society is to minimize this influence, including in the design of highways. Comprehensive measures to protect wildlife at the design stage will help not only preserve the biodiversity of the region, but also reduce the risks of accidents involving animals.*

Современная сеть автомобильных дорог играет ключевую роль в экономике, однако ее развитие вызывает серьезные экологические проблемы. Разделение автомобильной дорогой целостных местообитаний диких животных на изолированные фрагменты создает так называемый «барьерный эффект», который является ключевой угрозой биологическому разнообразию. [1].

Разделение естественных ареалов обитания диких животных, является первопричиной дорожно-транспортных происшествий, которые в большинстве случаев приводят к гибели самого животного, и не редко человека. Кроме того, автомобильная дорога является источником шумового, химического и вибрационного воздействия на прилегающие экосистемы. Традиционный подход, при котором меры по охране окружающей среды, в том числе и животного мира, рассматриваются как второстепенные и внедряются постфактум, в современном мире являются несостоятельным. В связи с этим при проектировании автомобильных дорог необходимо применять комплексный подход по охране животного мира.

Можно выделить основные негативные последствия, которые оказывают современные автомобильные дороги на животный мир:

1. Барьерный эффект и фрагментация местообитаний диких животных. Дорога, особенно многополосная с интенсивным движением, становится серьезным препятствием для многих видов наземных животных. Нарушает процессы естественной и сезонной миграции, расселения, поиска пищи и партнеров, что ведет увеличению случаев выхода животного на дорогу и провоцированию ДТП. [2].

2. Шумовое загрязнение. Постоянный шумовой фон приводит к избеганию животными придорожной полосы, что фактически сокращает естественные ареалы обитания животного.

3. Химическое загрязнение. Стоки с проезжей части, содержащие нефтепродукты, тяжелые металлы, противогололедные реагенты, загрязняют почвы и водотоки, оказывая токсическое воздействие на животных.

Комплексный подход предполагает последовательное решение экологических задач на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации автомобильной дороги.

На этапе экологических изысканий при проектировании, необходимо проводить эколого-географическое зонирование территории, выделить ключевые местообитания редких видов животных, установить основные миграционные пути типичных видов млекопитающих для данной местности, через которую проходит трассировка автомобильной дороги.

На основании данных полученным при экологических изысканиях, необходимо предусмотреть мероприятия по организации биопереходов для обеспечения миграции диких животных и мероприятия по предотвращению их выхода на проезжую часть.

Основными искусственными сооружениями, обеспечивающими экологических коридор для прохода диких животных, являются экодуги различной конфигурации. Мосты и тоннели для прохода животных крупного и среднего размера, трубы для прохода животных мелкого размера. Важно при проектировании биоперехода учитывать реальные пути миграции животных, дополнительно проектировать multifunctional водопропускные сооружения, для увеличения числа экологических коридоров. [3]

Для обеспечения безопасности дорожного движения и снижения риска ДТП предусмотреть мероприятия по установке защитных ограждений, препятствующих выходу животного на дорогу, установку дорожных знаков, систем автоматического оповещения водителей.

Для снижения токсического воздействия на животный мир, необходимо проектировать системы очистки поверхностных сточных вод.

На этапе эксплуатации автомобильной дороги важно проводить анализ эффективности реализованных мероприятий по защите животного мира, а также проводить мониторинг миграционных путей животных, которые со временем могут изменяться.

Реализация комплексного подхода к охране животного мира в процессе проектирования автомобильных дорог является важной частью устойчивого развития транспортной инфраструктуры. Традиционный подход по защите животного мира при проектировании автомобильных дорог неэффективен для сохранения биоразнообразия, не обеспечивает безопасность участников дорожного движения.

Ключевым принципом должен стать комплексный подход, реализуемый на этапе изысканий и проектирования через тщательное эколого-географическое зонирование территории и выявление миграционных путей. Это позволяет не бороться с последствиями, а изначально минимизировать воздействие дороги на экосистемы за счет оптимальной трассировки и интеграции в дорожную инфраструктуру

биопереходов, а так же значительно повысить безопасность дорожного движения.

### Список использованных источников

1. Гусева М.В., Блохин Л.В., Воздействие транспортной инфраструктуры на окружающую среду // Молодежь, наука, творчество - 2020. Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Омск, 2020. С. 562-566
2. Е.Г. Королёва, У.Д. Щербакова, Макроэкология автомобильных дорог: оценка воздействия на биоразнообразие и популяционную структуру позвоночных животных // Вестник Международного университета природы, общества и человека "Дубна", 2016. С. 22-28;
3. ГОСТ Р 58947—2020 Дороги автомобильные общего пользования. Экодуки. Требования к размещению и обустройству. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174654> (дата обращения 15.09.2025).

УДК 330

**Д.В.Сидоров, А.А. Дудолин**

Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Москва, Россия

### ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ДВУХКОНТУРНОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ

**Аннотация.** В работе исследуется возможность повышения энергоэффективности центров обработки данных (ЦОД) путем рекуперации низкопотенциального тепла, выделяемого серверным оборудованием. В качестве основного решения предлагается двухконтурная система, интегрирующая парокомпрессионный тепловой насос (ТН) и бромистолитиевую абсорбционную холодильную машину (АБХМ). Методология исследования включает теоретический анализ и компьютерное моделирование в среде Thermoflex для ряда хладагентов: R600, R717, R134a и RC318. В качестве критерия эффективности системы использовался коэффициент преобразования энергии (COP). Проанализировано влияние температурных режимов различных типов серверных стоек (ИТ и ODM) и внешних климатических условий на работу системы. Результаты моделирования свидетельствуют о потенциальном снижении энергопотребления ЦОД на 8–13% по сравнению с традиционными системами охлаждения на базе чиллеров. Рассмотрены перспективы интеграции предложенной системы в тригенерационные комплексы, что способствует