

позволят банку не только повысить эффективность бизнес-процессов, но и разрабатывать новые продукты и услуги на основе данных, что укрепит его позиции на рынке.

1. Платформы управления данными: от периферии до облака. – Текст: электронный. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/500028/>

2. ETL и ELT: ключевые различия, о которых должен знать каждый. – URL: <https://habr.com/ru/articles/695546/>

3. Внедрение Business Intelligence с нуля – первые шаги. – URL: <https://habr.com/ru/articles/824268/>

4. Введение в мониторинг серверов с помощью Prometheus и Grafana. – URL: <https://habr.com/ru/articles/652185/>

УДК 502.31

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПОГРАНИЧНЫХ АВТОПЕРЕХОДАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Т.А. Антонов, магистрант

Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются меры по обеспечению экологической безопасности атмосферного воздуха на пограничных автопереходах Приморского края. Анализируются источники загрязнения, последствия для здоровья населения и экосистемы, а также предлагаются рекомендации по улучшению контроля за выбросами и внедрению экологически чистых технологий в транспортной сфере.

Ключевые слова: автопереходы, автотранспорт, загрязняющие вещества, воздействие, окружающая среда, предельно допустимая концентрация.

ENSURING THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF ATMOSPHERIC AIR AT THE BORDER CROSSINGS OF PRIMORSKY KRAI

Abstract. The article discusses measures to ensure the environmental safety of atmospheric air at the border crossings of Primorsky Krai. The sources of pollution, the consequences for public health and the ecosystem are analyzed, and recommendations are proposed for improving emission control and the introduction of environmentally friendly technologies in the transport sector.

Keywords: road crossings, motor transport, pollutants, impact, environment, maximum permissible concentration.

В контексте современных глобальных процессов, характеризующихся интенсивной антропогенной нагрузкой на экосистемы, проблема сохранения природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности приобретает первостепенное значение. В последние десятилетия актуальность данной проблемы значительно возросла в связи с нарастанием комплекса экологических вызовов, включающих деградацию природных ландшафтов, утрату биоразнообразия и климатические изменения. Эти факторы оказывают существенное влияние на глобальную экологическую стабильность и требуют комплексного подхода к их решению.

Для обеспечения устойчивого развития трансграничных регионов необходимо комплексное управление экологической безопасностью и гармонизация их взаимодействия с окружающей средой. Данный процесс требует разработки и реализации интегрированной экологической политики, базирующейся на принципах межгосударственного сотрудничества, институциональной интеграции и стратегического планирования. В рамках данной парадигмы следует учитывать экосистемные услуги, климатические изменения, биоразнообразие и социально-экономические аспекты [1].

Эффективное управление трансграничными экосистемами предполагает координацию природоохранных мер, обмен информацией и совместные научные исследования. Важно разработать механизмы мониторинга и оценки воздействия антропогенной деятельности на эко-

системы, а также внедрить адаптационные стратегии для минимизации рисков и повышения устойчивости регионов к внешним шокам.

Интеграция экологических и экономических интересов требует разработки комплексных решений, учитывающих интересы всех заинтересованных сторон и способствующих социально-экономическому развитию без ущерба для окружающей среды. В этом контексте особое значение приобретает развитие экологически ориентированных технологий и инноваций, а также создание эффективных институтов для регулирования и контроля трансграничных экологических процессов.

Таким образом, устойчивое развитие трансграничных регионов требует комплексного подхода, основанного на принципах межгосударственного сотрудничества, междисциплинарного взаимодействия и стратегического планирования. Только при соблюдении этих условий можно обеспечить гармоничное развитие регионов и их устойчивое взаимодействие с окружающей средой.

Экологическая безопасность на пограничных переходах становится все более значимой проблемой с ростом объемов грузовых и пассажирских перевозок. Совместная работа пограничных служб разных стран помогает создавать и внедрять общие стандарты и методы, которые снижают негативное влияние на окружающую среду.

Согласно статье 1 Федерального закона № 7-ФЗ от 10 января 2002 года экологическая безопасность – это защита окружающей среды и основных интересов людей от возможных вредных последствий хозяйственной и иной деятельности. Она также включает защиту от природных и техногенных катастроф и их последствий [2]. Экологическая безопасность на пограничных переходах становится все более значимой в условиях увеличения грузовых и пассажирских потоков. Совместная работа пограничных служб разных стран помогает создавать единые стандарты и методы, которые снижают негативное влияние на окружающую среду.

Обеспечение экологической безопасности представляет собой сложную и многогранную задачу, одним из центральных аспектов которой является минимизация уровня загрязнения атмосферного воздуха. Данный процесс требует применения интегрированного подхода, включающего в себя не только мониторинг, но и строгий контроль выбросов от различных источников, с особым акцентом на автотранспортные средства, особенно грузовой сектор.

Оптимизация логистических процессов, направленная на минимизацию экологического воздействия, способствует значительному снижению уровня загрязнения окружающей среды. Это, в свою очередь, приводит к улучшению качества жизни местного населения и снижению заболеваемости. Благоприятная экологическая обстановка в приграничных регионах является мощным фактором, стимулирующим приток инвестиций в инфраструктуру и бизнес. Таким образом, обеспечение экологической безопасности на автопереходах представляет собой важный аспект устойчивого развития, способствующий повышению качества жизни населения и экономической эффективности. Практическая значимость данного подхода заключается в его способности интегрировать экологические, социальные и экономические аспекты в единую стратегию развития, что является ключевым фактором для достижения долгосрочного устойчивого роста.

Целью данного исследования является обеспечение экологического благополучия и санитарно-эпидемиологической безопасности воздушного пространства в зоне расположения пограничных автомобильных переходов Приморского края. Для достижения этой цели необходимо решить ряд комплексных задач, включающих:

- сбор и анализ данных о транспортной нагрузке и интенсивности движения через автомобильные пункты пропуска, что позволит выявить основные источники антропогенного воздействия на окружающую среду;
- разработка и внедрение научно обоснованных мер по снижению выбросов загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников, идентифицированных в ходе мониторинга экологической ситуации в регионе.

Эти задачи требуют применения междисциплинарного подхода, включающего методы экологического мониторинга, геоинформационные технологии, а также комплексный анализ нормативно-правовой базы в области охраны атмосферного воздуха и регулирования транспортной деятельности.

В Приморском крае функционирует сложная инфраструктура трансграничного перемещения, включающая пять автомобильных, три железнодорожных и шесть морских пунктов про-

пуска. Каждый из этих объектов играет ключевую роль в осуществлении международных транспортных потоков, обеспечивая эффективную логистику и безопасность на границах [3].

В рамках данного исследования особое внимание уделяется автомобильным пунктам пропуска (АПП), которые представляют собой важнейший элемент системы трансграничного контроля. АПП подразделяются на два основных типа: многосторонние автомобильные пункты пропуска (МАПП), функционирующие как узлы пересечения транспортных потоков из нескольких стран, и двусторонние автомобильные пункты пропуска (ДАПП), предназначенные для перемещения между двумя конкретными государствами.

Данное исследование фокусируется на анализе и оценке эффективности работы автомобильных пунктов пропуска в Приморском крае, с акцентом на их функциональное назначение, пропускную способность и влияние на развитие международных транспортных коридоров.

Расположение АПП отображено на рисунке 1, что позволяет визуализировать пространственное расположение данных объектов.



Рис. 1. Автомобильные пункты пропусков, Приморский край

Многосторонние автомобильные пункты пропуска (МАПП) предназначены для обслуживания граждан всех стран, обеспечивая мультilaterальный режим пересечения государственной границы. В отличие от них, двусторонние автомобильные пункты пропуска (ДАПП) ориентированы исключительно на граждан двух конкретных государств, что позволяет оптимизировать процессы контроля и управления трансграничным потоком в условиях развития двусторонних отношений. Такой подход способствует повышению эффективности и прозрачности приграничного взаимодействия, а также обеспечивает более целенаправленное использование ресурсов в рамках существующих международных и двусторонних соглашений.

В Приморском крае развернута система пограничного контроля, включающая в себя два международных автомобильных пункта пропуска (МАПП): Пограничный и Краскино. Кроме того, функционируют три двусторонних автомобильных пункта пропуска (ДАПП): Полтавка, Турий Рог и Марково [4]. Эти пункты играют ключевую роль в обеспечении государственной безопасности и регулировании трансграничного движения на территории Приморского края.

В контексте долгосрочного стратегического планирования транспортной инфраструктуры Российской Федерации на период до 2026 года предусмотрена реализация комплексной программы модернизации автомобильных пунктов пропуска. Данная инициатива направлена на значительное повышение их пропускной способности, что позволит увеличить мощность объектов в 7,5 раза. Это свидетельствует о внедрении передовых технологических решений и инновационных подходов в области логистики и таможенного администрирования. Ожидается, что реализация данной программы будет способствовать оптимизации транспортных потоков, повышению эффективности таможенного контроля и улучшению общей транспортной логистики.

В рамках данного исследования были проанализированы статистические данные о транспортных средствах, пересекающих пункты пропуска на территории Приморского края. Информация была извлечена из официального веб-ресурса Федеральной таможенной службы, что позволило обеспечить высокую степень достоверности и объективности полученных сведений [5].

Распределение загруженности АТС по АПП Приморского края показано на рис. 2.

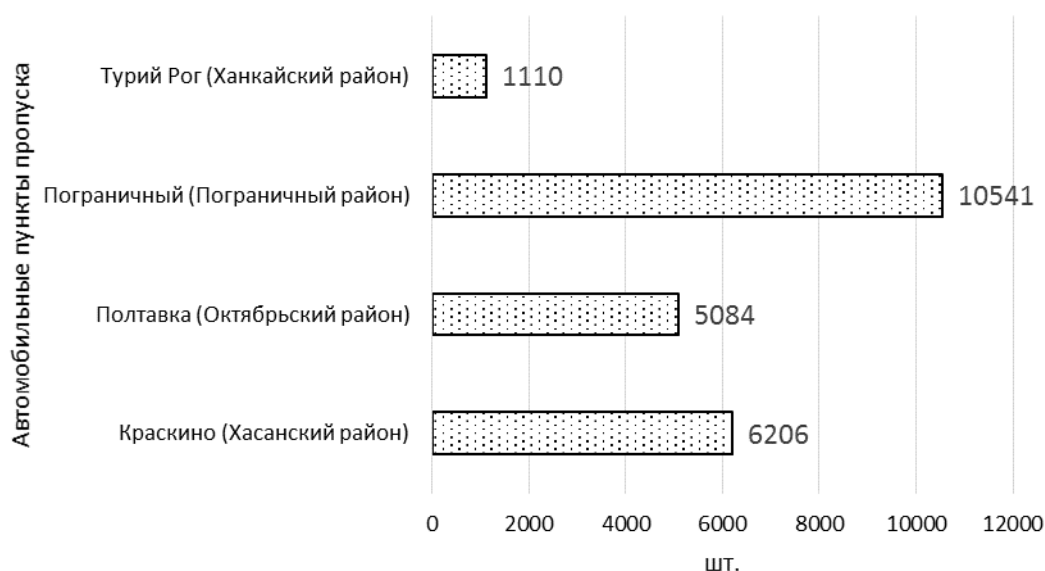


Рис. 2. Количество АТС, проходящих через АПП Приморского края за сентябрь 2024 г.

Функционирование системы базируется на интегрированном мониторинге транспортных средств, приближающихся к контрольно-пропускным пунктам, с последующей их классификацией на грузовые и легковые категории. Данный подход включает в себя не только грузовики, но и автобусы, что обусловлено их схожей конструктивной спецификой и эксплуатационными характеристиками. Это позволяет рассматривать их в качестве единого вида транспорта с точки зрения экологического воздействия и оптимизации транспортных потоков.

В период с 1 по 30 сентября 2024 г. через автомобильные пункты пропуска Приморского края было зарегистрировано 22 941 транспортное средство. Из них грузовые автомобили составили 17 813 единиц (78%), а легковые – 5128 единиц (22%). Въезд в Российскую Федерацию составил 11 900 единиц (52%), из которых грузовые автомобили – 9343 единицы (79%), легковые – 2557 единиц (21%). Выезд из Российской Федерации был чуть ниже и составил 11 041 единицу (48%), из которых грузовые автомобили составили 8470 единиц (77%), легковые – 2571 единицу (23%).

На основании анализа данных, представленных на рисунке 2, можно констатировать, что пункт пропуска «Пограничный» демонстрирует наивысший уровень транспортной загруженности, составляющий 46% от совокупного числа зарегистрированных транспортных средств.

Пункт «Краскино», в свою очередь, занимает второе место по данному показателю, пропуская через свои границы 27 % автотранспортных средств. Пункт пропуска «Полтавка» характеризуется чуть меньшей интенсивностью движения, пропуская 22 % автомобилей. Наименьший объем транспортного потока зафиксирован на пункте пропуска «Турий Рог», где доля транспортных средств составила всего 5 %. Таким образом, пункт пропуска «Пограничный» является основным источником экологической нагрузки в данном транспортном узле.

Пункт пропуска «Пограничный» функционирует в режиме непрерывного движения с 9:00 до 21:00, обеспечивая интенсивный транспортный поток на границе Российской Федерации и Китайской Народной Республики. Данный пункт пропуска, расположенный в 7 километрах от государственной границы, является сопредельным с китайским пунктом пропуска Суйфэньхэ, что способствует развитию трансграничной торговли и культурного обмена между двумя странами.

В рамках анализа транспортных потоков на территории Российской Федерации за отчетный период было зарегистрировано 192 пересечения государственной границы автотранспортными средствами. Из них 159 единиц представляли собой грузовые автомобили, включая автобусы, 33 – легковые автомобили. В обратном направлении зафиксировано 159 транспортных средств, из которых 126 были грузовыми, включая автобусы.

Для оценки эмиссионных характеристик транспортных средств использовались специализированные программные комплексы фирмы «ИНТЕГРАЛ» – «АТП-Эколог» и «Магистраль-Город». Эти программные продукты разработаны на основе методических документов, прошедших процедуру согласования и утверждения в установленном порядке.

Был проведен детальный расчет эмиссий загрязняющих веществ, генерируемых автомобильным транспортом на контрольно-пропускном пункте «Пограничный». В результате анализа установлено, что суммарный выброс девяти загрязняющих веществ составляет 9,741513 тонн в год. Для комплексной оценки экологического воздействия данных эмиссий на атмосферный воздух были выполнены расчеты приземных концентраций каждого загрязняющего вещества с использованием специализированного программного обеспечения УПРЗА «Эколог», разработанного компанией «ИНТЕГРАЛ».

Для обеспечения экологической безопасности выбросы по каждому веществу не должны превышать уровня предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДК устанавливается для каждого вещества по отдельности – это максимальная концентрация, которая не влияет на самочувствие людей и экологическую обстановку в целом. Единица измерения – мг/м³. Нормативы ПДК в атмосферном воздухе утверждены законодательством. В России они содержатся в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [6].

На основании проведенных расчетов было установлено значительное превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) по веществу диоксид азота (NO₂), которое составило 3,5 долей ПДК. Данный загрязнитель представляет собой высокотоксичное соединение, оказывающее пагубное воздействие на атмосферный воздух и здоровье человека. Диоксид азота характеризуется высокой реакционной способностью и способен вызывать широкий спектр негативных последствий даже при низких концентрациях. Его присутствие в атмосфере способствует образованию фотохимического смога, ухудшает качество воздуха и может приводить к развитию респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний у населения, к отёку лёгких, который в тяжёлых случаях приводит к летальному исходу.

В рамках реализации стратегии по обеспечению экологической безопасности предполагается проведение комплексной модернизации данного пропускного пункта. По завершении реконструкции пропускного пункта планируется увеличение числа полос движения до двадцати, что позволит существенно повысить его эксплуатационную эффективность и пропускную способность. На основании проведенных расчетов установлено, что после проведения модернизации концентрация диоксида азота в приземном слое атмосферы на территории пункта пропуска составит лишь 0,66 от предельно допустимой концентрации (ПДК). Таким образом, модернизация пропускного пункта обеспечит соблюдение нормативов экологической безопасности атмосферного воздуха в данном пункте автопропуска.

Все вышесказанное позволяет сделать следующие выводы:

1. Пункт пропуска «Пограничный» характеризуется наивысшим уровнем транспортной загруженности, который составляет 46% от общего числа зарегистрированных транспортных

средств. Данный показатель ставит его в ряд наиболее значимых объектов с точки зрения экологической нагрузки среди всех действующих автомобильных пунктов пропуска Приморского края.

2. Пункт пропуска активно способствует развитию трансграничной торговли и культурного обмена между Россией и Китаем, функционируя в режиме непрерывного движения.

3. Использование специализированных программных комплексов для оценки эмиссий позволило выявить, что суммарный выброс загрязняющих веществ составляет 9,741513 тонн в год, с особым акцентом на превышение предельно допустимой концентрации диоксида азота (NO₂) до 3.5 долей ПДК.

4. Высокий уровень диоксида азота представляет серьезную угрозу для здоровья населения и экосистемы, способствуя развитию различных заболеваний и ухудшая качество воздуха.

5. Для улучшения экологической ситуации и повышения пропускной способности пункта пропуска предлагается комплексная модернизация, которая позволит снизить уровень загрязнения и соответствовать нормативам экологической безопасности

6. После завершения реконструкции планируется значительное снижение концентрации диоксида азота до 0,66 от предельно допустимой концентрации, что подтвердит эффективность внедряемых мер по обеспечению экологической безопасности.

1. Алгоритм обеспечения экологической безопасности трансграничных территорий. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-transgranichnyh-territoriy/viewer>.

2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/?ysclid=m21dcbjwhj787011474

3. Перечень пограничных переходов между Россией и Китаем. – Текст: электронный. – URL: <https://rcit.su/inform-pprf-ppcn.html>.

4. Росгранстрой – главная информация об организации. – Текст: электронный. – URL: <https://rosgranstroy.ru/>.

5. Сведения о загруженности автомобильных пунктов пропуска. – Текст: электронный. – URL: https://limited.customs.gov.ru/checkpoints?rtu=61&customs=62&app=&date_from=02.10.2024&date_to=03.10.2024&cars=2

6. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (с изменениями на 30 декабря 2022 года) – Текст: электронный. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>.

УДК 502.504

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА В ОХОТСКОМ МОРЕ В ЗАПАДНО- КАМЧАТСКОМ РЕГИОНЕ

С.А. Атабаева, бакалавр

*Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия*

Аннотация. Бактериопланктон играет ключевую роль в морских экосистемах, участвуя в круговороте органического вещества и являясь индикатором антропогенного воздействия. Бактериальные клетки находятся в водной среде в свободноподвешенном состоянии или прикреплены к частицам взвеси. Из-за относительно простого строения клеток бактерии представляют собой идеальные экспериментальные объекты для изучения ключевых вопросов фундаментальной биологии, таких как видообразование, адаптации, функции клеток и многие другие. В статье рассматриваются методы и результаты мониторинга бактериопланктона в Западно-Камчатском регионе Охотского моря – важного рыбопромыслового района, подверженного влиянию нефтегазовой деятельности.