

8. Kozin V.V. Oprobovanie na obogatitel'ny`x fabrikax. - M.: Nedra, 1988. – 287s.
9. Kushina O.A. (Ruk. prof. Nazimko E.I.). Ocenka obogatimosti uglej po metodu K.D.Gerashhenko. Sbornik tezisov dokladov konferencii molody`x obogatitelej Ukrainy` (25 aprelya 2007 g.) - Doneczk: DonNTU, 2007.
10. Kozlov V.A. Pokazatel` obogatimosti, kak instrument issledovaniya frakcionnogo sostava uglya. GIAB. № 9.M.: Izd-vo MGGU, 2010.
11. GOST 4790-93 (ISO 7936:1992). Topливо tverdoe. Opredelenie i predstavlenie rezul'tatov

frakcionnogo analiza. Obshhie trebvaniya k apparature i metodike.

12. GOST 10100—84. Ugli kamenny`e i antracit. Metod opredeleniya obogatimosti.
13. GOST 25543-2013 Ugli bury`e, kamenny`e i antracity`. Klassifikaciya po geneticheskim i tehnologicheskim parametram.
14. Kurmazova N.A., Khramov A.N. Laboratory studies of gravitational washability of coals from the Tataurovskoye field // Bulletin of the Transbaikal State University 2020. Vol.26, No. 5 P. 6–12.

ЭКОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПЕЦКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

*Ткаченко Н.Н., Косинова И.И.**

*РОООО ОЗПП «Российское экологическое общество» по Липецкой области
ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Целью работы явилось изучение причин ухудшения состояния поверхностных вод в пределах Липецкого промышленного района, а также выявление и изучение очагов и связанных с ними ореолов нитратного загрязнения поверхностных вод.

Ключевые слова: Поверхностные воды, нитраты, нитриты, нитратное загрязнение, концентрация, очаги загрязнения, соединения азота, нитрификации, денитрификации.

Район расположен на правом берегу р. Воронеж и охватывает территорию областного центра – г. Липецк и прилегающего Липецкого района.

С севера граница проходит по левому берегу р. Кузьминка; с востока – по р. Воронеж; с запада - по линии, проходящей вблизи населенных пунктов Частая Дубрава, Плоская Кузьминка, Вешаловка; с юга – по линии, проходящей вблизи населенных пунктов Студеные Хутора, Подгорное. Общая площадь исследований составляет около 700 км².

Ведущая отрасль промышленности – черная металлургия – сосредоточена в г.Липецке. Это Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК), металлургическая компания «Свободный Сокол», завод «Центролит». На побочных продуктах коксохимического производства развита химическая промышленность.

Предприятия строительной индустрии представлены заводами по производству труб, сантехники, железобетонных изделий, цемента, силикатного кирпича.

Территория представляет собой сложный агломерат, объединяющий в себе промышленный, горнодобывающий, селитебный, агротехнический и рекреационный типы экогеологических систем. Существующая причинно-следственная связь эволюции данных систем и окружающей среды [2] прослежена на примере распространения нитратного загрязнения поверхностных вод.

В пределах района работ хорошо развита речная сеть. Основной водной артерией является р. Воронеж, определяющая, в значительной мере, гидрогеологические условия района. В нее впадают реки Кузьминка, Матыра, водотоки крупных балок

Студеный, Моховой и Каменный лога, и временные водотоки более мелких, безымянных оврагов.

Поверхностные воды являются наиболее подвижным и чувствительным элементом геоэкологических систем, способным быстро реагировать на изменения в состоянии окружающей среды.

Обычно азот встречается в трех видах: нитраты (NO₃-), нитриты (NO₂-) и аммоний (NH₄⁺).

Круговорот азота в почве складывается из трех взаимозависимых циклов.

Цикл «растения – навоз – раствор в почве – растения». Под растительным покровом в этом цикле потенциальный поток азота составляет 3 млн.т в год. В среднем на 5х10⁵ сельскохозяйственной площади нагрузка азотом составляет 6х10⁻³ кг/м² в год. Если под растительным покровом это количество азота полностью используется, то на почве он фиксируется лишь частично, образующийся излишек весьма велик, что указывает на роль интенсивного земледелия.

Цикл «животные – сточные воды – раствор в почве – растения – животные». Потенциальный поток этого цикла составляет 2 млн.т. азота в год. Источником его является скопление растительных продуктов. Следовательно, источником загрязнения являются скопления пищевых отходов, предназначенных для скота, и сточные воды скотоводства. Загрязнение усиливается при интенсификации скотоводства, которое стало экономической необходимостью [4].

Цикл «человек – сточные воды канализации – раствор в почве – растения (животные) – человек». Поток азота ограничивается сточными водами

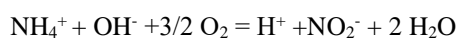
канализации и составляет порядка 200 тыс.т в год. Сюда необходимо добавить бытовой мусор и сточные воды пищевой и перерабатывающей промышленности, которые не учтены. Значительная роль в загрязнении принадлежит и шламовым стокам очистных станций [4].

Процессы нитрификации и денитрификации, протекающие в водной среде, создают специфические условия изменения концентраций соединений азота и затрудняют однозначную интерпретацию гидрохимических данных.

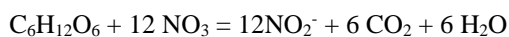
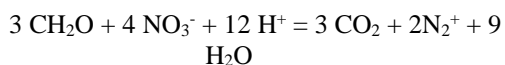
Соединения азота в виде аммонийных ионов (NH_4^+), нитритных ионов (NO_2^-) и нитратных (NO_3^-) поступают в окружающую среду преимущественно за счет навозо- и помехохранилищ предприятий агропромышленного комплекса, недостаточно очищенных хозяйственных и промышленных стоков, свалок бытовых отходов, выбросов в атмосферу промышленных предприятий и автомобильного транспорта.

Нитратный азот является конечным продуктом в цепочке последовательных преобразований соединений азота при его окислении: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$.

Процесс нитрификации продолжается сравнительно недолго до 1,0 – 1,5 месяцев, при условии положительных температур. Аммонийные ионы под действием особого вида бактерий (*Nitrosomonas*) окисляются до нитритных ионов.



При отсутствии дефицита кислорода процесс окисления происходит под воздействием бактерий (*Nitrobacter*) до образования нитратов. Биологическая денитрификация нитратов (вплоть до образования газообразного азота) происходит при наличии анаэробной обстановки, присутствия органического вещества (углеводородов) и большого количества денитрифицирующих микроорганизмов. При этом так же возможно образование нитрит ионов.



Процессы денитрификации происходят сравнительно медленно, усиливаясь лишь в периоды интенсификации фотосинтеза. Образующийся нитритный азот в зависимости от конкретных условий может вновь окисляться до нитратного.

При малом количестве поступающих в почву и поверхностные воды соединений азота баланс его естественного цикла не нарушается, и весь азот связывается и усваивается в приповерхностной зоне. При избыточном поступлении соединений азота происходит накопление нитратного азота в почвах, поверхностных водах, породах зоны аэрации, и как следствие, в подземных водах.

Методика исследования

Для оценки суммарного загрязнения поверхностных вод соединениями группы азота была рассчитана относительная концентрация соединений по уровню ПДК для поверхностных вод, используемых для культурно-бытовых и хозяйственных целей, где значения предельно допустимых концентраций составляют соответственно, для нитратов - 45 мг/дм³, для нитритов - 3,3 мг/дм³, для аммонийного азота - 2 мг/дм³. Расчет производился по формуле:

$$\Sigma P_i = \frac{c_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{c_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{c_3}{\text{ПДК}_3} \quad (2.3.1.1)$$

где ΣP_i – суммарная относительная концентрация соединений группы азота;

C_1 – концентрация аммонийного азота в мг/дм³;

ПДК_1 – предельно допустимая концентрация аммонийного азота;

C_2 – концентрация нитритов в мг/дм³;

ПДК_2 – предельно допустимая концентрация нитритов в мг/дм³;

C_3 – содержание нитратов в мг/дм³;

ПДК_3 – предельно допустимая концентрация нитратов в мг/дм³.

При этом оценка степени загрязнения была выбрана в соответствии с методическими рекомендациями [1] и составила: от 0 до 1,0, как допустимая; от 1,0 до 3,0, как умеренно опасная; от 3,0 до 10,0, как опасная и свыше 10,0, как катастрофическая.

Полученные результаты

Наиболее опасная ситуация (до катастрофической) выявлена в верховьях р. Кузьминка и ее левого притока, берущего начало от п. Новая Деревня. Аномальный поток (до 66,65) практически без перерывов прослеживается на расстоянии 18 км. Боковые левые притоки, берущие начало от населенных пунктов Тужиловка, Тюшевка, формируют свои, достаточно контрастные потоки (14,86 ед.- 31,95), которые так же участвуют в формировании общего загрязнения р. Кузьминка. Аналогичная картина отмечается и на правом берегу реки, где ураганные содержания (до 119 ед.) отмечаются у ОГУП «Рудничное» и п. Студеные Выселки (13,14).

Опасная ситуация отмечается и на юге изученной площади, где выявлены контрастные гидрохимические ореолы у населенных пунктов Подгорное и Сырский. Эти потоки с аномальными содержаниями (до 37,78 ед.) сформированы в левых отвержках верховья балки Колодезь.

Аномальный поток с контрастностью до 15,72, выявлен в верховьях оврага Студеный лог (СХКП «Тепличный»). Аналогичная картина отмечается в верховьях балки Лоск, где аномальные содержания на уровне 13,66 ед. установлены по одной пробе. Высокие концентрации отмечены в прудах отстойниках СХКП Агрофирма «Липецк» (12,78).

Не протяженные, но контрастные аномалии выявлены по ряду отдельных проб в пределах

Каменного Лога, в районе свалки ТБО «Венера» (85,43) и 9 микрорайона (4,17).

Менее контрастные потоки с концентрацией на уровне умеренно опасной и допустимой отмечены практически по всем водотокам территории. Характерной особенностью потоков является их «прерывистый» характер, когда умеренно опасные концентрации сменяются на допустимые. Это связано с одной стороны, со способностью поверхностных вод к самоочищению от соединений азота, а с другой стороны, поступлением новых порций загрязненных вод от локальных источников. Это наглядно демонстрирует строение гидрохимических потоков в верховьях Федоровского лога, в пределах жилого сектора с. Сенцово, Каменного и Мохового логов в пределах городской застройки.

Исходя из особенностей геохимии соединений азота и того факта, что «свежее» загрязнение соединениями азота представлено в основном аммонийными ионами (за исключением случая аварийных сбросов дренажных вод СХКП «Тепличный», где преобладают нитрат-ионы), сделана попытка через «коэффициент нитрификации» определить степень окисления соединений азота. Этот коэффициент представляет собой отношение суммарной концентрации

аммонийного и нитритного азота к концентрации нитратов в пробе и отражает насколько полно прошел процесс окисления, и позволяет, с определенной долей достоверности, выявлять свежие очаги загрязнения поверхностных вод [3].

$$K_n = \frac{NH_4 + NO_2}{NO_3} \quad (2.3.1.2)$$

где: K_n – коэффициент нитрификации (безразмерная величина);

NH_4 – содержание аммонийных ионов в мг/дм³;

NO_2 – содержание нитритных ионов в мг/дм³;

NO_3 – содержание нитратов в мг/дм³.

Значения коэффициента нитрификации изменяются от 0,000п до 1158. При этом минимальные значения коэффициента соответствуют максимальной степени окисления соединений азота. Рисунок демонстрирует изменения K_n вниз по течению р. Кузьминка и изменения концентраций нитратов, нитритов, аммонийного азота; отчетливо выделяются очаги «свежего» загрязнения, пространственно связанные с прудом-отстойником ОГУП «Красный Колос», ОГУП «Рудничное» и стоками п. Студеные Выселки (Рис.1).

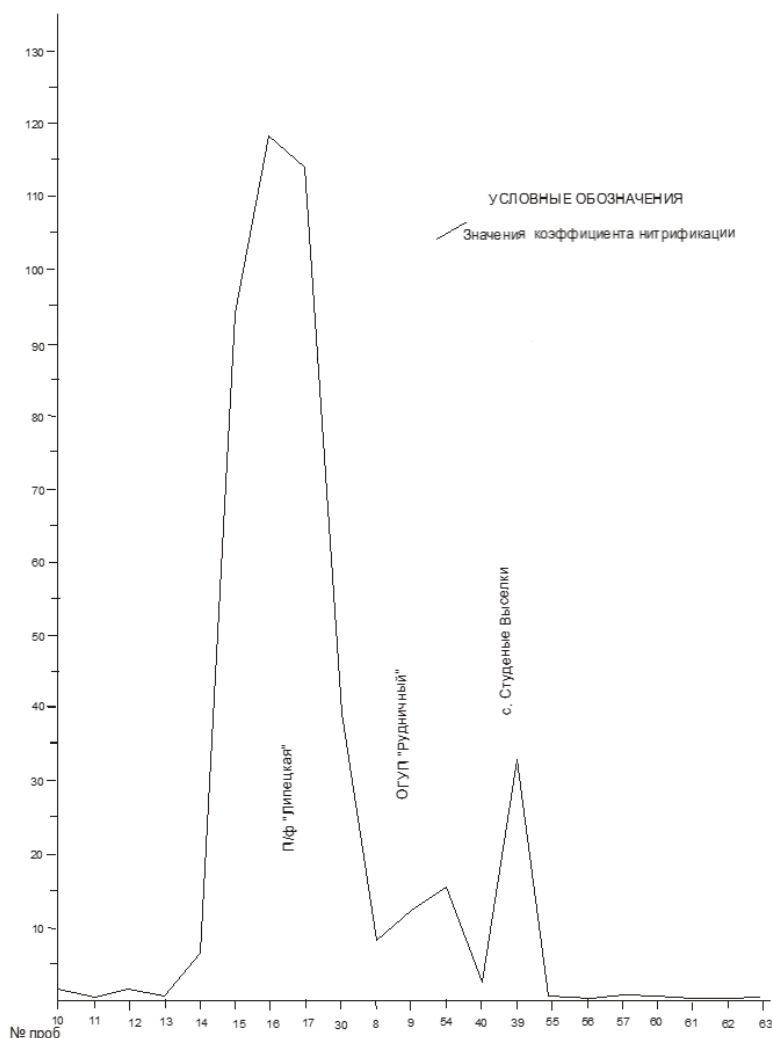


Рис.1 Изменение показателя нитрификации в поверхностных водах р.Кузьминка.

Анализ графика распределения концентраций соединений азота позволяет выявить следующие детали (Рис.2). В верховьях балки (проба с 10 по 13) K_n колеблется в пределах 0,16 – 0,75 при содержании нитратного азота до 8,77. Достаточно высокая степень окисления вызвана тем, что поступление свежего загрязнения от жилого сектора не значительно, а нитраты поступают через промежуточный коллектор – донные отложения. Резкое увеличение K_n от 6,34 до 115,97 фиксирует поступление не очищенных стоков птицефабрики. Аналогичная картина наблюдается и на участке сброса недостаточно очищенных стоков ОГУП

«Рудничное» (проба 9). Но, так как сточные воды здесь все же проходят через пруды-осветлители, степень окисления соединений азота в данном случае выше. «Свежее» загрязнение отмечено в районе населенного пункта Студеные Выселки.

Участок среднего течения р. Кузьминка характеризуется отсутствием очагов загрязнения (коэффициент нитрификации близок к 0). Уменьшение концентрации нитратов с 39,81 до 33,21 мг/дм³ вниз по течению реки происходит, очевидно, за счет фотосинтеза и разбавления. Градиент изменения концентраций составляет от 0,35мг/км до 2,9 мг/км.

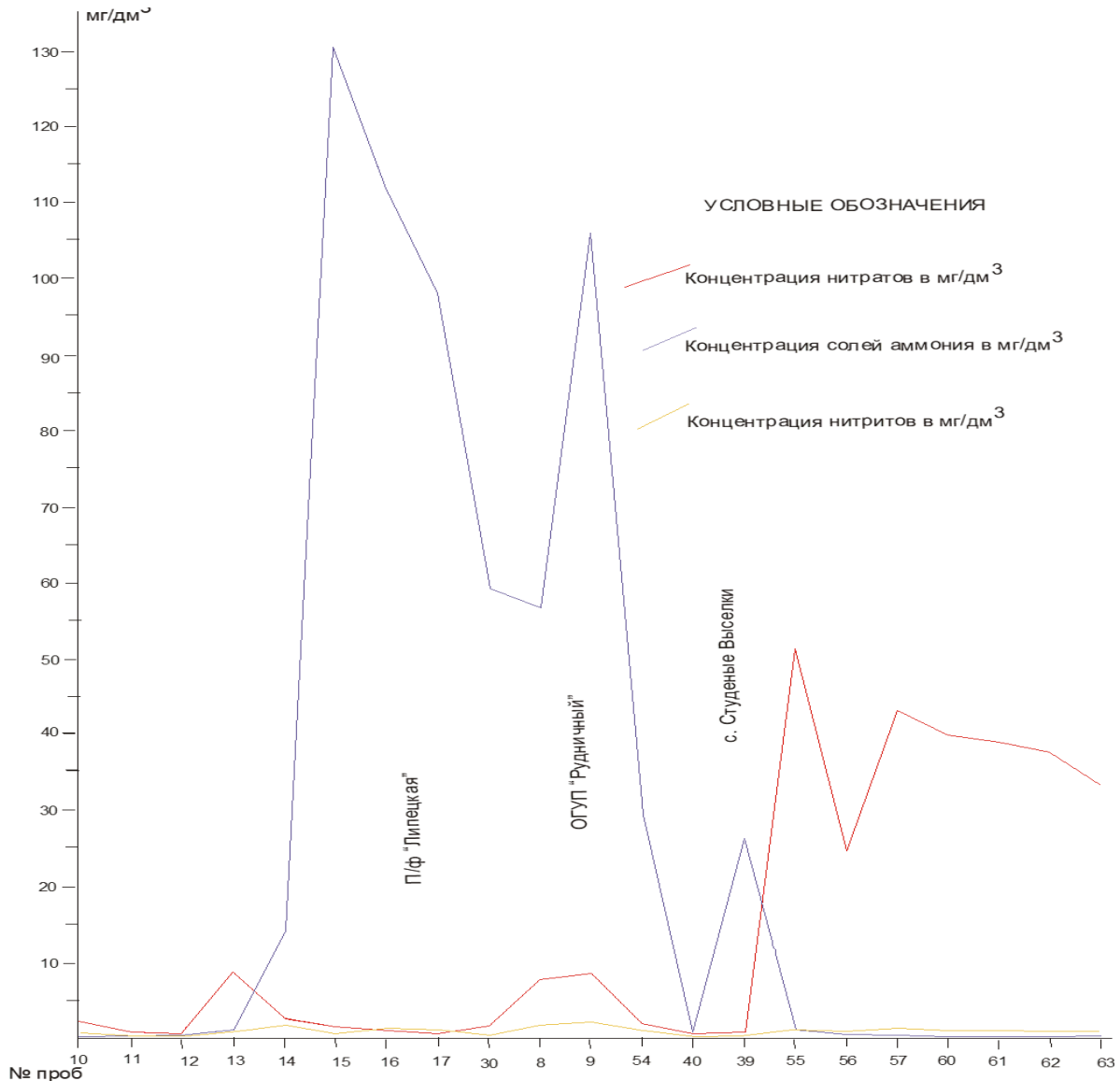


Рис.2. Графики изменения концентрации соединений азота в поверхностных водах р. Кузьминка

Аналогичное строение, но меньшую контрастность и протяженность имеет гидрохимический поток по лугу у п. Тужиловка.

На слабоконтрастных аномалиях и потоках с допустимой концентрацией соединений азота применение K_n позволяет выявлять локальные очаги загрязнения на ранних стадиях [5]. И, если в пределах жилой застройки не канализированных поселков причины возникновения елокальных

очагов «свежего» загрязнения очевидны, то в ряде случаев, как, например, в верховьях Хуторского лога, причины поступления соединений азота с низкой степенью окисления нуждаются в изучении.

Изучение причин ухудшения состояния поверхностных вод Липецкого промрайона, в первую очередь, было направлено на выявление очагов загрязнения, выяснение возможных путей миграции соединений группы азота, определение

уровня концентрации их в различных элементах геологической среды с целью предупреждения негативного развития ситуации.

Список литературы

1. Гольдберг В.М. Методическое руководство по охране подземных вод от загрязнения [Текст]. - М.: СЭВ, 1979. - 63 с. - 700 экз.
2. Косинова И.И. Экогеологические системы как объект диагностирования. Вестник Воронежского Университета: Вып. 6. Серия геологическая [Текст]. - Воронеж.: Воронежский государственный университет, 1998г. - 34 с.

УДК 614.76; 502.34.

ГРНТИ 87 17; 87 51.

3. Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование мероприятий по предупреждению и ликвидации загрязнения подземных вод в районе водозабора №1 г.Липецка [Текст]. - М.: ВОДГЕО, 1984. - 81 с. - 240 экз.

4. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Текст]. - М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2003

5. Лехов А.В., Кузнецов М.М., Гриневский С.О. Оценка возможностей загрязнения подземных вод и ущерба речному стоку в районе г. Липецка [Текст]. -М.: МГУ, 1996. - 65 с. - 5 экз.

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭКОЛОГИЮ ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗ

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.5.77.991

Цгоев Таймураз Федорович

*кандидат технических наук, доцент,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
362021, Россия, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44*

Амбалов Валерий Борисович

*кандидат технических наук, доцент,
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет),
362021, Россия, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44*

IMPACT OF THE STATE OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE ON THE ECOLOGY OF VLADIKAVKAZ

Tsgoev Taimuraz Fedorovich

*candidate of technical Sciences, associate Professor,
North Caucasus mining and metallurgical Institute
(state technological University),
362021, Russia, RSO-Alania, Vladikavkaz, Nikolayev str., 44*

Ambalov Valery Borisovich,

*candidate of technical Sciences, associate Professor,
North Caucasus mining and metallurgical Institute
(state technological University),
362021, Russia, RSO-Alania, Vladikavkaz, Nikolayev str., 44*

АННОТАЦИЯ

Эффективное регулированием транспортных потоков внутри городской территории имеет огромное значение для чистоты атмосферного воздуха городов и мегаполисов. В статье приведены наиболее актуальными проблемы, связанные с транспортной инфраструктурой города, что влечет за собой как увеличение выбросов химических веществ, так и физическое загрязнение окружающей среды города, прежде всего повышенный шума. В связи с ростом автомобильного парка на сегодняшний день по экспертным оценкам и проведенным исследованиям в городе Владикавказ, особенно в его исторической части, наблюдается более чем двукратный дефицит машино-мест. Реальная нехватка мест для размещения транспортных средств вынуждает водителей припарковывать транспортные средства с явным нарушением Правил дорожного движения, что приводит к значительному снижению пропускной способности улиц и возникновению заторовых ситуаций. И как следствие загрязнение среды обитания.

ANNOTATION

Effective regulation of traffic flows within the urban area is of great importance for the cleanliness of the atmospheric air of cities and megacities. The article presents the most relevant problems related to the city's transport infrastructure, which entails both an increase in chemical emissions and physical pollution of the city's environment, primarily increased noise. Due to the growth of the automobile fleet, according to expert estimates