

УДК 62:502.175(575.2-25)
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-4-36-40

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДА БИШКЕКА
НА БАЗЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

Д.В. Глазунов, Б. Советбеков, А.А. Самылева

Аннотация. Рассмотрены проблемы экологической ситуации, отражающие существующую обстановку по загрязнению атмосферы города Бишкека, затронуты вопросы, влияющие на загазованность воздуха, экологическую обстановку в городе и его окрестностях и поставлена задача систематического лабораторного контроля и научных исследований. Отмечено, что охрана окружающей среды и природных ресурсов стала важнейшей и жизненно необходимой проблемой глобального характера для всего человечества. Эти проблемы необходимо решать в первую очередь.

Ключевые слова: состояние окружающей среды; загрязнение атмосферного воздуха; снижение токсичности; передвижная лаборатория.

**КӨЧМӨ ЭКОЛОГИЯЛЫК ЛАБОРАТОРИЯНЫН БАЗАСЫНДА
БИШКЕК ШААРЫНЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫН ИЗИЛДӨӨ
МЕТОДОЛОГИЯСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ**

Д.В. Глазунов, Б. Советбеков, А.А. Самылева

Аннотация. Бул макалада Бишкек шаарынын атмосферасынын булганышы боюнча учурдагы кырдаалды чагылдырган экологиялык кырдаалдын көйгөйлөрү каралды, абанын газдалышына, шаардагы жана анын айланасындагы экологиялык абалга таасирин тийгизген маселелер козголду жана системалуу лабораториялык контролдоо жана илимий изилдөөлөр милдети коюлду. Айлана-чөйрөнү жана жаратылыш ресурстарын коргоо бүткүл адамзат үчүн глобалдык мүнөздөгү эң маанилүү жана турмуштук зарыл маселе болуп калгандыгы белгиленди. Бул көйгөйлөр биринчи кезекте чечилиши керек.

Түйүндүү сөздөр: айлана-чөйрөнүн абалы; тышкы абанын булганышы; уулуулугун азайтуу; көчмө лаборатория.

**DEVELOPMENT OF RESEARCH METHODOLOGY
ENVIRONMENTAL SITUATION OF BISHKEK CITY
ON THE BASIS OF A MOBILE ENVIRONMENTAL LABORATORY**

D.V. Glazunov, B. Sovetbekov, A.A. Samyleva

Abstract. The problems of the ecological situation, reflecting the current situation of air pollution in the city of Bishkek, are considered, issues affecting the air pollution, the ecological situation in the city and its environs are raised, and the task of systematic laboratory control and scientific research is set. It is noted that the protection of the environment and natural resources has become the most important and vital problem of a global nature for all mankind. These issues need to be addressed first.

Keywords: state of the environment; air pollution; toxicity reduction; mobile laboratory.

В настоящее время ни для кого не секрет, что проблемы экологической ситуации в нашем городе не только обострились, перешли в новую еще более опасную стадию по загрязнению, но и привлекли огромное внимание различных организаций. Все государственные структуры, средства массовой информации, общественные организации и активисты на протяжении всего осенне-зимнего сезона не перестают предлагать различные мероприятия по защите атмосферного воздуха и снижению загазованности.

Уже стало традицией выражать свое мнение по источникам загрязнения окружающей среды, и что самое интересное, каждый высказывает свою теорию, ссылаясь на недостоверные факты. Так, одни винят во всем Бишкекскую ТЭЦ, другие считают основным источником загрязнения городскую свалку, третьи доказывают, что большой вклад в загазованность воздуха вносит частный сектор, который в отопительный период использует не только не качественный уголь, имеющий высокий процент сажи при горении, кроме этого, многие предполагают, что основным источником загрязнения по городу – это автомобильный транспорт, количество которого в настоящее время очень возросло.

Однако никто не может предоставить конкретных фактов и цифр, определяющих не только уровень загазованности атмосферы, но и даже дать примерный сравнительный анализ концентрации веществ, содержащихся в воздухе по различным районам города, но и на грамотном и методологическом уровне доказать свои предположения.

В советское время контролем за чистотой атмосферы занимался Кыргызгидромет, который в то время на достаточно высоком техническом и научном уровне проводил систематический мониторинг состояния воздуха на различных, наиболее критических участках. По городу было установлено множество метеостанций, которые в круглосуточном режиме проводили постоянный контроль качества воздуха. Оборудование этих лабораторий систематически подтверждало свою точность измерений при проведении государственных испытаний в Кыргызстандарте, проходя постоянную государственную поверку. На основании этого точность результатов измерений была подтверждена на государственном уровне [1].

В настоящее время по городу Бишкеку действует всего несколько экологических постов, установленных в нескольких точках города. В первую очередь это метеостанции Кыргызгидромета, метеостанция Кыргызско-Российского Славянского университета, и оборудование по загрязнению атмосферы, установленное на территории посольства США в южной части города. На этих станциях проводится круглосуточный мониторинг. Но если необходимо провести полный анализ загрязнения окружающей среды, то этих лабораторий и метеостанций фактически недостаточно.

Поэтому, проанализировав данную ситуацию, можно сделать вывод: необходимо не только заниматься вопросами загрязнения воздуха, но делать это систематически, используя современное оборудование, современные методы контроля загрязнения атмосферы. Проверять состояние воздуха необходимо по всему городу, исследуя не только центральную часть города, но и новостройки, частный сектор и пригороды Бишкека. Это позволит не только создать полную картину загрязнения по всем районам города, но и, используя современные методики исследования, сделать точный анализ загрязнения атмосферы посуточно, указывая на карте все параметры компонентов воздуха.

Для проведения таких научных исследований за счет финансовой поддержки Российской Федерации в КРСУ за несколько лет была создана современная передвижная научно-исследовательская «Передвижная лаборатория по мониторингу экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности» (рисунок 1). Презентация этой лаборатории была проведена 30 января 2023 г., на которой присутствовали представители средств массовой информации и общественных организаций, которые проявили огромный интерес к лаборатории и выразили надежду, что теперь можно на достаточно высоком и качественном уровне бороться со смогом.

Передвижная лаборатория предназначена для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ по повышению эффективности эксплуатации и обеспечению экологической безопасности



Рисунок 1 – Проведение замеров состояния воздуха в г. Бишкеке
Передвижной лабораторией по мониторингу экологической безопасности
и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности



Рисунок 2 – Оборудование Передвижной лаборатории по мониторингу
экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта,
транспортной инфраструктуры и промышленности

автомобильного транспорта, по организации проведения независимой экспертизы транспортных средств и поддержания процедуры внедрения требования технического регламента Таможенного союза, обеспечивающих безопасность дорожного движения, по улучшению экологической обстановки, проведению сертификации автомобильного транспорта и объектов загрязнения атмосферы, оснащенного последними достижениями технологии обучения специалистов по управлению транспортными процессами.

Лаборатория оснащена современным оборудованием, позволяющем проводить выездной контроль состояния атмосферы в любой точке города, а также при необходимости проводить исследования на всей территории Кыргызской Республики.

Помимо современного оборудования по контролю за составом воздуха лаборатория снабжена газоанализаторами различных типов, позволяющими проверять отработавшие газы каждого автомобиля отдельно. Для достоверности этих исследований лаборатория имеет метеостанцию, которая в автоматическом режиме дает непрерывную информацию по температуре окружающего воздуха, атмосферном давлении, относительной влажности воздуха, а также направлению и скорости ветра. Эти показатели позволяют дать полную оценку загазованности в постоянном режиме, а компьютерное программное обеспечение «Эколог» может дать предварительные результаты графически с выводом на печать изображений карт любого района города и Кыргызской Республики.

Для проведения этих исследований кафедрами метеорологии и автомобильного транспорта были разработаны основы методологии проведения замеров и обработки информации. В соответствии с целями и задачами предстоящего мониторинга создаётся математическая модель, позволяющая по полученным результатам определить функциональную целостность объекта, выявить причины изменения её естественного состояния и оценить последствия их влияния на окружающую природную среду. Данные полученных измерений должны обеспечить достаточность информации для подготовки необходимых прогнозов и вариантов управленческих решений, которые направляются в базу данных или в геоинформационную систему.

Как уже указывалось выше, необходимы комплексные и грамотные исследования по разработанной методологии. Общеизвестно, что измерения и контроль экологической среды должны осуществляться вместе с метеорологическими данными, то есть необходимо учитывать и температуру окружающего воздуха, и относительную влажность, и атмосферное давление, и направление ветра, и скорость ветра, поскольку что все эти факторы очень сильно влияют на качество исследований. Наша лаборатория полностью снабжена всем необходимым контрольным диагностическим оборудованием. Она имеет различные газоанализаторы, которые позволяют в полной мере контролировать как выхлопные газы каждого отдельного автомобиля, так и загазованность атмосферного воздуха. Кроме того, имеется метеорологическая станция, которая в онлайн режиме проводит контроль за метеонаблюдениями и записывает все полученные данные.

С помощью этой лаборатории уже были проведены очень интересные предварительные исследования загрязнения окружающей среды в зимние месяцы, когда наблюдался пик загазованности. Сотрудниками лаборатории и кафедры был рассчитан маршрут движения, и в течение нескольких дней три раза в сутки – утром, в обед и вечером – проводилась проверка. Данные контрольных замеров загрязнения окружающей среды показали критические результаты. Так, так во время движения при остановке на ул. Московской и проспекте Манаса, по улицам Киевской и Советской была зафиксирована очень высокая концентрация загрязняющих веществ.

По результатам этих исследований и используя известные, положительно зарекомендовавшие себя методики, на кафедре «Автомобильный транспорт» была разработана методология теоретико-прикладного исследования загрязнения, основанная на технических характеристиках и параметрах оборудования Передвижной лаборатории по мониторингу экологической безопасности и технического состояния объектов транспорта, транспортной инфраструктуры и промышленности.

Программа теоретико-прикладного исследования состоит из трех разделов:

1. Теоретико-методологический раздел включает:

- формулировку и обоснование проблемы исследования;
- постановку цели и задач исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- логический анализ основных понятий (интерпретация и операционализация);
- формулировку рабочих гипотез.

2. Методический раздел программы включает:

- выбор стратегии исследования (стратегический план исследования);
- обоснование выбора методов сбора, обработки и анализа данных.

3. Организационный (процедурный) раздел включает:

- рабочий план исследования (распределение временных, трудовых и финансовых ресурсов);
- вспомогательные документы;
- подготовку результатов теоретико-прикладного исследования.

При этом необходимым условием было максимальное использование всего имеющегося лабораторного оборудования, которое осуществляет контроль по нескольким направлениям. А именно:

1) контроль состояния метеорологических условий: атмосферное давление, температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, направление ветра;

2) контроль состояния загрязнения окружающего воздуха: диоксид серы SO_2 ; монооксид азота NO ; углеводороды CH ; диоксид углерода CO_2 ; диоксид азота NO_2 ; формальдегид H_2CO ; монооксид углерода CO ; кислород O_2 ; $PM_{2.5}$; PM_{10} ; формальдегид H_2CO ; летучие органические соединения (TVOC).

В результате проведенных исследований был сделан вывод о необходимости не только постоянного мониторинга состояния атмосферы Бишкека и других регионов Кыргызской Республики, но и в самые короткие сроки разработать кадастр территорий нашей страны с выделением наиболее неблагополучных в экологическом отношении районов. Это позволит наметить конкретные меры по устранению условий, приводящих к экологическим катастрофам, определить очередность вложения средств в улучшение качества окружающей природной среды и конкретных городов.

Поступила: 02.02.23; рецензирована: 16.02.23; принята: 20.02.23.

Литература

1. Глазунов Д.В. Предпосылки лабораторных исследований экологической обстановки города Бишкек в свете постоянного ухудшения и загрязнения атмосферного воздуха / Д.В. Глазунов, М.А. Кагарлыцкая // Вестник КРСУ. 2022. Т. 22. № 8. С. 60–63.