

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2023 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

Б А С Р Е Д А К Т О Р :

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілеккабыл Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, PhD (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биоғылым және биотехнология ғылымизерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының менгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының менгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, PhD (физика), наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЬМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

ҚАЛИМӨЛДАЕВ Максат Нұрәліұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШКАЕВ Қуантай Ағвазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Nemando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ93VPR00025418** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19 <http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэжон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБНОВ Руват, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамларда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамларда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научнопроизводственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛЫМЖОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нурғали Жабағевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ93VPYU00025418, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19 <http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023 Адрес

типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19 <http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2. Number 346 (2023), 127-138

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1483.215>

MPHTИ 31.01.05

© **L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova*, J.E. Shaikhova, 2023**

Almaty technological university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru

DETERMINATION OF GROUND-LEVEL AIR POLLUTION BY VEHICLE EXHAUST GASES BASED ON CARBON MONOXIDE CONCENTRATIONS

Kalimoldina L.M. — Senior lecturer of the Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology, Candidate of Technical Sciences, Almaty Technological University, 100 Tole bi str., Almaty, Kazakhstan

E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru;

Sultangazieva G.S. — Lecturer of the Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology, Master's degree, Almaty Technological University, 100 Tole bi str., Almaty, Kazakhstan

E-mail: gul-2012-61@mail.ru;

Abilkasova S.O. — Senior lecturer of the Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology, Ph.D., Almaty Technological University, 100 Tole bi str., Almaty, Kazakhstan

E-mail: sandy_ao@mail.ru;

Shaikhova Zh.E. — Lecturer of the Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology, Master's degree, Almaty Technological University, 100 Tole bi str., Almaty, Kazakhstan

E-mail: zh.shaikhova@mail.ru.

Abstract. Road transport is one of the sources of environmental pollution. Nowadays, the impact of transport on the environment is the most urgent and pressing problem of modern society. The relevance of the study lies in the fact that adverse environmental factors affect the condition and health of people. A huge role in the formation of atmospheric air pollution is played by emissions of impurities from fuel combustion process. One of the reasons for the increase in the volume of pollutants from exhaust emissions is the growth of the car fleet. The environmental situation is worsened by: poor environmental performance of fuels and vehicles in Kazakhstan, an ageing vehicle fleet and deteriorating maintenance, inadequate road development and deterioration, and underestimation of architectural and planning factors in cities. Carbon dioxide and other gases, which have a greenhouse effect, spread throughout the atmosphere, causing global geo-environmental impacts. The purpose of the research was to determine the impact of automobile exhaust gases on the ecology of the city and to improve the methodology for assessing the environmental and economic damage from chemical pollution by motor vehicle emissions to the environment of Almaty. The levels of

atmospheric air pollution by carbon monoxide on a particular section of the motorway were determined. The coefficient of toxicity of CO emissions into the atmosphere, the background pollution of the surface layer of the atmospheric air, the total traffic intensity of cars on the streets of Almaty, a certain type of cars for CO emissions into the atmosphere; the coefficient taking into account aeration on a given road section and the value of the slope of the roadway; wind speed, air humidity, dependence of carbon monoxide concentration on the type of road crossing were calculated. The research was conducted on control points of emissions of chemical pollutants. The work was carried out in the laboratory of the Department of Chemistry, Chemical Technology and Ecology of Almaty Technological University.

Keywords: maximum permissible concentration, atmospheric pollution index, carbon monoxide, chemical air pollutants, motor transport, toxicity factor, exhaust gases

© Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова*,
Ж.Е. Шаихова, 2023

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru

КӨЛІКТЕРДЕН ШЫҒАТЫН ГАЗДАРМЕН АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ БЕТКІ ҚАБАТЫНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН КӨМІРТЕГІ ТОТЫҒЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ БОЙЫНША АНЫҚТАУ

Калимолдина Л.М. — «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының сениор-лекторы, т.ғ.к., Алматы технологиялық университеті, Төле би көш. 100, Алматы, Қазақстан
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru;

Султангазиева Г.С. — «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының лекторы, магистр, Алматы технологиялық университеті, Төле би көш. 100, Алматы, Қазақстан
E-mail: gul-2012-61@mail.ru;

Абилкасова С.О. — «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының сениор-лекторы, т.ғ.к., Алматы технологиялық университеті, Төле би көш. 100, Алматы, Қазақстан
E-mail: sandy_ao@mail.ru;

Шаихова Ж.Е. — «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының лекторы, магистр, Алматы технологиялық университеті, ул. Төле би. 100, Алматы, Қазақстан
E-mail: zh.shaikhova@mail.ru.

Аннотация. Автомобиль көлігі қоршаған ортаны ластау көздерінің бірі болып табылады. Қазіргі уақытта көліктің қоршаған ортаға әсері қазіргі қоғамның ең өзекті және өзекті мәселесі болып табылады. Зерттеудің өзектілігі - қолайсыз экологиялық факторлар адамдардың жағдайы мен денсаулығына әсер етеді. Атмосфералық ауаның ластануын қалыптастыруда отынның жану процесінде пайда болатын қоспалардың шығарындылары үлкен рөл атқарады. Пайдаланылған газдар шығарындыларынан ластаушы заттар көлемінің ұлғаюының себептерінің бірі автомобильдер паркінің өсуі болып табылады. Қазақстанның отыны мен автокөлік техникасының

қанағаттанарлықсыз экологиялық сипаттамалары, автомобиль паркінің қартаюы және оның күтімінің нашарлауы, жолдардың жеткіліксіз дамуы және олардың жай-күйінің нашарлауы, қалалардың сәулет-жоспарлау факторларын жете бағаламау. Көмірқышқыл газы және парниктік әсері бар басқа газдар бүкіл атмосфераға таралып, жаһандық геоэкологиялық әсерлерді тудырады. Зерттеудің мақсаты автомобильдердің пайдаланылған газдарының қала экологиясына әсерін анықтау және Алматы қаласының қоршаған ортаның автокөлік шығарындыларымен химиялық ластанудан болатын экологиялық-экономикалық зиянды бағалау әдістемесін жетілдіру болды. Автокөлік магистралінің белгілі бір учаскесінде атмосфералық ауаның көміртегі тотығымен ластану деңгейі анықталды. Зерттеулер химиялық ластаушы заттар шығарындыларын бақылау нүктелерінде жүргізілді. Жұмыс Алматы технологиялық университетінің "Химия, химиялық технология және экология" кафедрасының зертханасында орындалды.

Түйін сөздер: көміртегі тотығы, ауаны химиялық ластаушы заттар, автокөлік, уыттылық коэффициенті, пайдаланылған газдар

© Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова*,
Ж.Е. Шаихова, 2023

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан.
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТРАБОТАННЫМИ ГАЗАМИ ОТ АВТОТРАНСПОРТА ПО КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА

Калимолдина Л.М. — сениор-лектор кафедры «Химия, химическая технология и экология», к.т.н., Алматинский технологический университет, ул. Толе би. 100, Алматы, Казахстан
E-mail: kalimoldina.laila@mail.ru. Orcid ID 0000-0003-4397-9629;

Султангазиева Г.С. — лектор кафедры «Химия, химическая технология и экология», магистр, Алматинский технологический университет, ул. Толе би. 100, Алматы, Казахстан
E-mail: gul-2012-61@mail.ru. Orcid ID 0000-0001-7724-9558;

Абилкасова С.О. — сениор-лектор кафедры «Химия, химическая технология и экология», к.т.н., Алматинский технологический университет, ул. Толе би. 100, Алматы, Казахстан
E-mail: sandy_ao@mail.ru. Orcid ID 000-0001-8322-4592;

Шаихова Ж.Е. — лектор кафедры «Химия, химическая технология и экология», магистр, Алматинский технологический университет, ул. Толе би. 100, Алматы, Казахстан
E-mail zh.shaikhova@mail.ru.

Аннотация. Автомобильный транспорт является одним из источников загрязнения окружающей среды. В настоящее время воздействие транспорта на окружающую среду является наиболее актуальной и актуальной проблемой современного общества. Актуальность исследования заключается в том, что неблагоприятные экологические факторы влияют на состояние и здоровье людей. Большую роль в формировании загрязнения атмосферного воздуха играют выбросы примесей, образующихся в процессе горения топлива. Одной из причин увеличения объема загрязняющих веществ от выбросов выхлопных газов является рост автопарка. Неудовлетворительные экологические характеристики топлива и автотранспортной техники Казахстана, старение автомобильного парка и ухудшение его ухода, недостаточное развитие дорог и ухудшение их состояния, недооценка архитектурно-планировочных факторов городов. Углекислый газ и другие газы с парниковым эффектом распространяются по всей атмосфере, вызывая глобальные геоэкологические эффекты. Целью исследования было выявление влияния выхлопных газов автомобилей на экологию города и совершенствование методики оценки эколого-экономического ущерба от химического загрязнения окружающей среды автотранспортными выбросами города Алматы. На определенном участке автомобильной магистрали выявлен уровень загрязнения атмосферного воздуха угарным газом. Исследования проводились на контрольных точках выбросов химических загрязнителей. Работа выполнена в лаборатории кафедры "Химия, Химическая технология и экология" Алматинского технологического университета.

Ключевые слова: угарный газ, химические загрязнители воздуха, автомобиль, коэффициент токсичности, выхлопные газы

Introduction

In recent years, vehicular pollution has been increasing. Today, 60 % of emissions in large cities in the country are caused by motor vehicles. In Almaty, the situation with air pollution from motor transport is particularly difficult. The criterion for assessing the negative impact of motor transport can be the environmental damage caused to the environment.

Along with energy, industry, agricultural construction, road transport has a negative impact on the environment. At present, transport, along with production, is the main source of air pollution.

The main cause of air pollution is the incomplete and irregular combustion of fuel. Only 15 % is consumed by road traffic and 85 % by air. In addition, the combustion chamber of a car engine is a kind of chemical reactor which synthesises toxic substances and releases them into the atmosphere. Reducing toxic waste from cars is therefore becoming a very topical issue.

The impact of a vehicle on the environment can be divided into positive and negative effects. Each type of positive effect can be matched by one type of negative effect. Chemical pollutants emitted by motor vehicles enter directly into the surface layer of the atmosphere and are much worse dispersed than industrial emissions entering the atmosphere at a high altitude (Zhenyu, 2022; Masoud, 2022; Aiman, 2018; Kashin, 2007). Atmospheric pollution occurs due to imperfect design of equipment, engine and plant systems, violations of operating rules, low technical culture and environmental illiteracy of operating personnel, and sometimes as a result of accidents or emergencies. The level of greenhouse gas emissions in the atmosphere has exceeded the previous natural maximum. CO₂ levels in the atmosphere, which are considered in studies comparing the climate then and today, have been associated with only a small increase in carbon dioxide (Ang, 2018; Zheng, 2020; Xuan, 2022; Shaojun, 2018).

Internal combustion engine exhaust contains more than 170 harmful components, about 160 of which are derived from hydrocarbons produced by incomplete combustion of fuel in the engine. The presence of pollutants in exhaust emissions is directly related to the type of fuel and the combustion conditions. The chemical pollutants emitted by the car engine are well researched. In addition to nitrogen, oxygen, carbon dioxide and water, these emissions include harmful substances such as carbon monoxide, hydrocarbons, nitrogen and sulphur oxides and particulate matter. Plants growing up to 200m away are affected by the harmful elements emitted by the exhaust (lead, cadmium, cobalt, aluminium, arsenic, etc.). Exhaust and exhaust gases of heat engines, in their turn, emit more than 70 % of carbon oxides and hydrocarbons (benzene, formaldehyde, benz(a)pyrene), about 55 % of nitrogen oxides, up to 5,5 % of water, as well as soot (heavy metals), cinders, soot, etc. into the air. Together with waste, exhaust and exhaust gases about 60–80 % of all heat received during the combustion of hydrocarbon fuel is discharged into the atmosphere as hot gases and warmed water which also leads to thermal pollution of the atmosphere. Flue gases of installations and engines contain tens of thousands of chemical substances, compounds and elements, more than two hundred of which are highly toxic and poisonous.

Carbon monoxide (CO) is an odourless gas. Its MAC in the working area is 20 mg/m³. At concentrations of 300 to 600 mg/m³ people are easily poisoned, at 1,800 mg/m³ people are severely poisoned. Toxicity of exhaust, combustion and exhaust gases emitted into the ambient air mainly depends on the quality, type and kind of combusted hydrocarbon fuel, conditions of its combustion process organization, technical conditions of heat engines and fuel combustion installations (Ma, 2021; Yang, 2019; Adriana, 2019).

Automotive gases are a mixture of 1000–1200 individual components, including non-toxic: N, O, water vapours, CO; toxic: C oxides, hydrocarbons, N oxides, aldehydes, soot, benzopyrene, lead compounds, formaldehyde, benzene, as well as many other components.

Today, automobiles are among the leading sources of pollution in many cities. According to most data, it has been established that the amount of incomplete

combustion products of hydrocarbons emitted from a petrol engine is significantly higher than that from a diesel engine. Combusted hydrocarbons are emitted most in the smoke coming out of the car, especially when the car engine is running slowly. The gas emitted from an uninterrupted transport with quality petrol filling contains 2.7 % of non-flammable hydrocarbon monoxide.

The purpose of the research was to determine the impact of car exhaust on the ecology of the city and to improve the methodology for assessing the environmental and economic damage from chemical pollution by vehicular emissions in the environment of Almaty.

Research methods

Scientific studies indicate that there are around 15 million different types of chemical pollutants emitted from cars, many of which have not yet been fully investigated.

The analysis of air for pollutants consists of sampling directly at the source of emission, for this purpose special automatic gas analysers, such as GANK-4 have been used. With the instrumental-laboratory method, impurities are first sampled and then analysed in the laboratory with special instruments. The indicator method is considered to be an express method. Here selective indicators are used which change colour depending on the composition of the emission. It is used for a preliminary evaluation of the production process and in situations where no other methods are available. Calculations are made using information on the composition of raw materials, fuels, fumes and gases emitted. The frequency of atmospheric air analyses depends on the hazard class of substances, on the technological process itself and on the proximity of the actual emission value to the normative value.

Results and discussion

The level of carbon monoxide pollution of atmospheric air was determined during the research, which was conducted at the intersection of Tole Bi Street – Utegen Batyra Street on 24.11.2022 at 17.50 (according to the table).

Table 1. Determination of the CO emission toxicity factor (CT)

Type of vehicle	Number of vehicles	Share of total traffic flow, P_i	K_{Ti}
Light truck (including Gazelle minibuses)	62	0,15	2,3
Medium truck (including foreign made PAZ taxi buses)	32	0,1	2,9
Heavy freight (including diesel vehicles, including buses)	12	0,15	0,2
Heavy Duty Truck (including combustion internal combustion engine)	23	0,05	3,7
Passenger cars	864	0,55	1,0
Total vehicles per hour	993		

P_i - traffic composition (in fractions of the total traffic flow)

K_{Ti} - emission factor (in terms of CO₂ emission) for each mode of transport.

$$K_{co}=(0.5-0.01NK_T)KA*KY*KC*KB*K_{II}$$

K_{co} - carbon monoxide concentration

0.5 - background (non-transport) pollution of ground layer of atmospheric air within the city boundaries of Almaty (in mg/l)

N - total traffic intensity of cars on the streets of Almaty,

K_T - a coefficient of certain type of cars for CO emissions into the atmosphere,

K_A - coefficient taking into account aeration on the given road section,

K_U - coefficient that takes into account the slope of the roadway (in percent),

CW is a coefficient taking into account wind speed,

EF is a coefficient that takes into account the humidity of the air,

K_P is a coefficient that takes into account the dependence of carbon monoxide concentration on the type of road crossing.

The value of the CO emission toxicity coefficient (CT) is determined by the formula:

$$K_m=\sum P_i K_{Ti}$$

$$K_m=0,15*2,6+0,1*29+0,15*0,21+0,05*3,7+0,55*1,0=0,345+0,25+0,03+0,185+0,55=1,4$$

$$K_A=1,06$$

$$K_Y=2,00$$

$$K_C=1,15$$

$$K_B=1,8$$

$$K_{II}=1,0$$

$$K_{co}=(0,5+0,01-0,03*1,4)*1,0*1,06*2,00*1,15*1,8=63,20$$

Total: MPC exceeded by more than 9 times.

The level of atmospheric air pollution by carbon monoxide was determined at a specific section of Almaty – Bishkek (Fabrichnyi) motorway on 22.11.22 / time 17.50 (according to table).

Table 2. Determination of the CO emission toxicity factor (CT)

Type of vehicle	Number of vehicles	Share of total traffic flow, P_i	K_{Ti}
Light truck (including Gazelle minibuses)	66	0,16	2,4
Medium truck (including foreign made PAZ taxi buses)	50	0,1	2,9
Heavy freight (including diesel vehicles, including buses)	90	0,19	2,9
Heavy Duty Truck (including combustion internal combustion engine)	140	0,15	3,8

Passenger cars	621	0,75	1,5
Total vehicles per hour	967		

$$K_{co}=(0,5+0,01NK_T)K_A*K_Y*K_C*K_B*K_{\Pi}$$

$$K_T = 0,15*2,3+0,1*2,9+0,15*0,2+0,05*3,7+0,55*1,0 = 1,4$$

$$K_Y = 1,06$$

$$K_C = 2,00$$

$$K_B = 0,60$$

$$K_{\Pi} = 1,9$$

$$K_{co} = (0,5+0,01*967*1,4)*1,06*2,00*0,60*1,9 = 17,85$$

The level of carbon monoxide air pollution on a particular section of the motorway was also calculated on Abai Avenue in Almaty on 24.10.22 at 17.20 (according to the table)

Type of vehicle	Number of vehicles	Share of total traffic flow, Pi	K _{Ti}
Light truck (including Gazelle minibuses)	70	0,15	2,3
Medium truck (including foreign made PAZ taxi buses)	63	0,1	2,9
Heavy freight (including diesel vehicles, including buses)	10	0,15	0,2
Heavy Duty Truck (including combustion internal combustion engine)	10	0,05	2,7
Passenger cars	905	0,55	1,0
Total vehicles per hour	1058		

$$K_T = 0,15*2,3+0,1*2,9+0,15*0,2+0,05*3,7+0,55*1,0 = 1,4$$

$$K_Y = 1,06$$

$$K_C = 2,00$$

$$K_B = 1,5$$

$$K_{\Pi} = 1,8$$

$$K_{co} = (0,5+0,01*1058*1,4)*1,0*1,07*1,0*0,75*1,8 = 22,40.$$

Thus, the concentration of toxic substances in the exhaust gases of internal combustion engines can vary widely. In addition to factors such as fuel type, technical condition of the vehicle, and meteorological conditions, the emission of pollutants also depends on the mode of operation of the engine. Therefore, it is necessary to assess the toxicity of each individual component when all emissions are reduced to a single component that is taken as a reference. Typically, carbon monoxide is taken as the reference component. For the most typical automotive engine exhaust gases, the component composition of the fuel is plotted below.

As a result of the study the content of carbon monoxide (CO) in the atmospheric column above the central streets of Almaty according to the data of

2022 was analysed. The association of areas of elevated CO content with major urban agglomerations, as well as with places of heavy vehicular traffic has been revealed. The results of data processing have shown that a stable local maximum of CO content is diagnosed over the Almaty agglomeration.

Table 4. Values of empirical coefficients determining vehicle emissions depending on fuel type

Fuel type	Value of coefficients (K)		
	Carbon monoxide (CO)	Hydrocarbons	Nitrogen oxide
Petrol	0,6	0,1	0,04
Diesel fuel	0,1	0,03	0,04

The K-factor value is required to drive 1 km in quantity (i.e. own consumption), the amount of fuel is equal to the amount of harmful substances emitted by this component during combustion. Figure 1 shows the increase in the toxicity factor of carbon monoxide compared to other exhaust gases. Nitrogen oxides form a photochemical fog which forms peroxyacetyl nitrates, its content of 0.1–0.5 mg/m³ irritates the eyes and causes plants to dry out. The main origin of nitrogen dioxide comes from the high combustion temperature of the fuel and the lack of oxygen. Often, as a consequence, it originates from vehicle exhaust fumes.

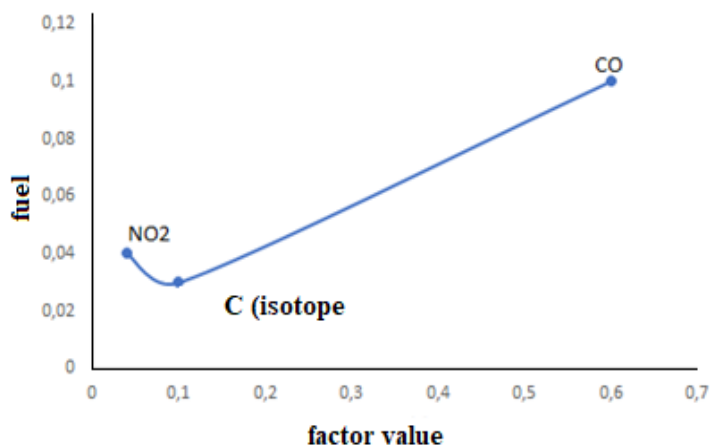


Figure 1. Vehicle exhaust gases depending on the fuel type

Table 5: Input data for emission calculation

Vehicle type	Average fuel consumption (100 km/l)	Own fuel consumption V(1km/l)
Car	11-13	0,11-0,13
Cargo truck	29-33	0,29-0,33
Bus	41-44	0,41-0,44
Diesel truck	31-34	0,31-0,34

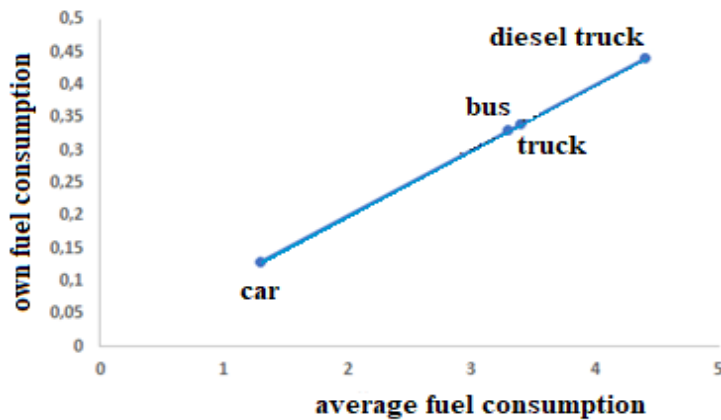


Figure 2. Fuel consumption depending on the type of vehicle

Exhaust gases contain about 300 chemical components belonging to Hazard Class 1–4 according to GOST 12.1.007, many of which are toxic (carbon monoxide (II), nitrogen oxides, hydrocarbons, aldehydes, carbon black, benzapyrene etc.) (Table 6).

Table 6. Hazardous substance emissions depending on fuels

Vehicle type	Quantity of harmful substances, l		
	CO ₂	benzapyrene	NO ₂
Petrol	0,014	0,004	0,0015
Diesel fuel	0,04	0,006	0,008

The amount of harmful substances in petrol has a MPC of 76 mg/ml from the exhaust gas (MPC 3 mg/ml) carbon monoxide, benz(a)pyrene MPC is 1.5 mg/ml, nitrogen oxides MPC is 0.6 mg/ml. The toxicity of gasoline is less toxic. Diesel fuels are more toxic than benz(a)pyrene. The maximum permissible concentration of diesel in the air is 0.3 mg/l. The amount of harmful substances in diesel fuel composition - carbon oxide MPC is 0.3 mg/l, benz(a)pyrene (MPC 0.001 µg/m), nitrogen oxide MPC is 8–22 mg/mL.

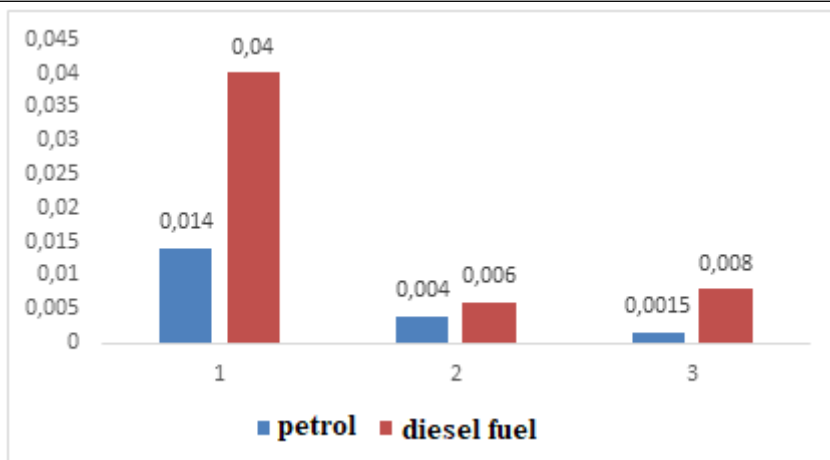


Figure 3. Vehicle emissions as a function of fuel type
1-Carbon dioxide; 2-Benzapyrene; 3-Nitrogen dioxide

The results allowed us to determine the area of variation in optical density for each group of experimental oils. The term "basicity factor" (optical density decreased by 10) has been conventionally adopted for clarity of results. The research showed that coefficient of basicity for mineral oils is 1,4–1,7, for semi-synthetic oils - 1,8–2,2, for synthetic oils - 2,5–3,5. Thus, this technology makes it possible to determine the basis of engine oil is mineral, semi-synthetic or synthetic and to identify counterfeit and low-quality oils.

Conclusion

Summarizing the results of the study, it is possible to assess the congestion of the street section by different types of vehicles, to compare different streets in this respect and to study the surrounding environment. In this work, the level of atmospheric air pollution by carbon monoxide in Almaty has been determined. The parameters collected are necessary to calculate the level of air pollution. The toxicity coefficient for CO emissions into the atmosphere, the background (non-transport) pollution of the surface layer of atmospheric air within the city limits of Almaty (in mg/l), the total traffic intensity on the streets of Almaty, a certain type of vehicles for CO emissions into the atmosphere; the coefficient taking into account aeration on a given road section; the coefficient taking into account the value of the slope of the roadway; the coefficient taking into account the wind speed; the coefficient taking into account the humidity; the coefficient taking into account the dependence on the end the study of air pollution by motor vehicles allowed for determining the amount of CO₂ emissions into the atmosphere; the calculated level of pollution exceeds the maximum permissible concentration.

The methods of calculation of amount of chemical pollutants from motor transport emissions in the city have been developed taking into account the vehicles working on liquefied petroleum gas. The calculation of emissions of chemical pollutants from motor transport in Almaty was clarified.

REFERENCES

- Zhenyu W., Haofei Y., Weiqing L., Feng W., Gen W., Da Ch., Weichao W., Huan Zh., Yinchang F., Zongbo S., Guoliang S., 2022 — *Zhenyu W., Haofei Y., Weiqing L., Feng W., Gen W., Da Ch., Weichao W., Huan Zh., Yinchang F., Zongbo S., Guoliang S.* Ensemble source apportionment of air pollutants and carbon dioxide based on online measurements, *Journal of Cleaner Production*, (2022), 370:133468. ISSN 0959–6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133468>.
- Masoud H., Farhad K., Alireza B., Mohammad R.G., Sajjad H. 2021 — *Masoud H., Farhad K., Alireza B., Mohammad R.G., Sajjad H.* Chapter 24 - Carbon dioxide as a main source of air pollution: Prospective and current trends to control, Editor(s): Avelino Núñez-Delgado, *Sorbents Materials for Controlling Environmental Pollution*, Elsevier, (2021). Pp. 623–688. ISBN 9780128200421. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820042-1.00004-3>.
- Aiman N., Gulnaz S. & Alena M., 2018 — *Aiman N., Gulnaz S. & Alena M.* The characteristics of pollution in the big industrial cities of Kazakhstan by the example of Almaty. *J Environ Health Sci Engineer* 16, (2018). Pp.81–88. <https://doi.org/10.1007/s40201-018-0299-1>
- Kashin F.V., Aref'ev V.N., Kamenogradskii N.E. et al., 2007 — *Kashin F.V., Aref'ev V.N., Kamenogradskii N.E. et al.* Carbon dioxide content in the atmospheric thickness over central Eurasia (Issyk Kul Monitoring Station). *Izv. Atmos. Ocean. Phys.*, (2007), 43: Pp. 480–489. <https://doi.org/10.1134/S0001433807040093>
- Ang Yu, Yiqun Wei, Wenwen Chen, Najun Peng, Lihong Peng, 2018 — *Ang Yu, Yiqun Wei, Wenwen Chen, Najun Peng, Lihong Peng.* Life cycle environmental impacts and carbon emissions: A case study of electric and gasoline vehicles in China, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, (2018), №65. Pp. 409–420. ISSN 1361–9209. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.09.009>.
- Zheng Y., He X., Wang H. et al., 2020 — *Zheng Y., He X., Wang H. et al.* Well-to-wheels greenhouse gas and air pollutant emissions from battery electric vehicles in China. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, (2020), №25. Pp.355–370. <https://doi.org/10.1007/s11027-019-09890-5>
- Xuan Z., Liqiang H., Xiaoyi H., Shaojun Z., Yihuan C., Jiming H., Ye W., 2022 — *Xuan Z., Liqiang H., Xiaoyi H., Shaojun Z., Yihuan C., Jiming H., Ye W.* Real-Time Black Carbon Emissions from Light-Duty Passenger Vehicles Using a Portable Emissions Measurement System, *Engineering*, (2022), №16. Pp.73–81. ISSN 2095-8099, <https://doi.org/10.1016/j.eng>.
- Shaojun Zhang, Tianlin Niu, Ye Wu, K. Max Zhang, Timothy J. Wallington, Qianyan Xie, Xiaomeng Wu, Honglei Xu 2018 - *Shaojun Zhang, Tianlin Niu, Ye Wu, K. Max Zhang, Timothy J. Wallington, Qianyan Xie, Xiaomeng Wu, Honglei Xu.* Fine-grained vehicle emission management using intelligent transportation system data, *Environmental Pollution*, (2018), №241. Pp. 1027–1037. ISSN 0269–7491, <https://doi.org/10.1016/j.envpol>.
- Ma C.X., Peng F.L., 2021 — *Ma C.X., Peng F.L.* Monetary evaluation method of comprehensive benefits of complex underground roads for motor vehicles orienting urban sustainable development // *Sustainable Cities and Society*. (2021). 65:102569.
- Yang D., Zhang S., Niu T., Wang Y., Xu H., Zhang K.M., and Wu Y., 2019 — *Yang D., Zhang S., Niu T., Wang Y., Xu H., Zhang K.M., and Wu Y.* High-resolution mapping of vehicle emissions of atmospheric pollutants based on large-scale, real-world traffic datasets, *Atmos. Chem. Phys.*, (2019), №19. Pp.8831–8843, <https://doi.org/10.5194/acp-19-8831-2019>.
- Adriana Simona Mihăiță, Laurent Dupont, Olivier Chery, Mauricio Camargo, Chen Cai, 2019 — *Adriana Simona Mihăiță, Laurent Dupont, Olivier Chery, Mauricio Camargo, Chen Cai.* Evaluating air quality by combining stationary, smart mobile pollution monitoring and data-driven modelling, *Journal of Cleaner Production*, (2019), №221. Pp. 398–418, ISSN 0959–6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.179>.

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

- А.А. Жадыранова**
КОСМОЛОГИЯДА РҮТНОН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАСАҚТАМАСЫН ҚОЛДАНУ.....5
- К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан**
STEM ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ БОЛАШАҚ ФИЗИКА МАМАНДАРЫН ДАЯРЛАУДАҒЫ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....19
- А.Н. Қарымбай, Н.А. Сандибаева, С.Т. Тоқтауғалиева**
ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ОҚЫТУДА КҮРДЕЛІЛІК ДӘРЕЖЕСІ ӘРТҮРЛІ
ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.....27
- Л.К. Тастанова, А.З. Бекешев, Г.С. Басбаева**
ТИТАН ДИОКСИДІ НАНОБӨЛШЕКТЕРІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ЭПОКСИДТІ
ШАЙЫР НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИТТІ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЖЫЛУ-ФИЗИКАЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....34
- З.С. Утемағанбетов, Г.Н. Нигметова, Б.Т. Урбиснинова, К.С. Астемесова, Г.К. Турлыбекова**
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ И РАСШИРЕННЫЙ ВАРИАНТ МЕТОДА ПРОГОНКИ (АЛГОРИТМ
ТОМАСА) ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ 1-ОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА.....42

ХИМИЯ

- Х.Әкімжанова, А.Сабитова, Б.Мұсабаева, Б. Баяхметова**
МОЙЫЛДЫ ЖӘНЕ ТҰЗҚАЛА ТҰЗДЫ КӨЛДЕРІНІҢ ТАБИҒИ БАЛШЫҒЫНЫҢ ӘЛЕУЕТТІ
ТАБИҒИ РЕСУРС РЕТІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ-МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....58
- А. Асанов, С.А. Мамешова, А.А. Асанов**
ОҢТҮСТІК Өңір САЗДЫ МИНЕРАЛДАРЫНЫҢ КОЛЛОИДТЫ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....75
- Б. Имангалиева, Г. Рахметова, Б. Досанова, Р. Жаналиева**
ТҰРМЫСТЫҚ ЖАҒДАЙДА ТАБИҒИ ЗАТТАРДАН САБЫН ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ...94
- А.С. Искакова, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева**
ЖАРТЫЛАЙ ҚАНЫҚПАҒАН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ЖҰМСАҚ
ІРІМШІКТІҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ.....108
- А.Б. Қайыңбек, М.А. Дюсебаева, С.А. Сыдықбаева, С.С. Асканбаев, Г.Е. Берганаева**
«ЛИКАМЕРО» БИДАЙ СОРТЫНЫҢ СО₂-СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ
САРАПТАМАСЫ..... 118
- Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова, Ж.Е. Шаихова**
КӨЛІКТЕРДЕН ШЫҒАТЫН ГАЗДАРМЕН АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ БЕТКІ
ҚАБАТЫНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕНГЕЙІН КӨМІРТЕГІ ТОТЫҒЫНЫҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ
БОЙЫНША АНЫҚТАУ.....127

Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Г.А. Такибаева МАЙ ӨНЕРКӘСІБІ ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ЭЛАСТОМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	139
Б.Е. Савденбекова, Д.Т. Рахматуллаева, Ж.Б. Бекисанова ТИТАНДЫ ИМПЛАНТАТ БЕТІНДЕ КҮМІС НАНОБӨЛШЕКТЕРІ БАР БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ЖАБЫН АЛУ.....	153
Н.С. Таласбаева, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, А.О. Айдарова, G.G. Xanthopoulou МЕТАННЫҢ СИНТЕЗ-ГАЗҒА ДЕЙІН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТОТЫҒУЫ.....	166
Б.Р. Таусарова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Г.Ж. Джаманбаева, С.С. Егеубаева МЫС НАНОБӨЛШЕКТЕРІ БАР ЦЕЛЛЮЛОЗДЫ ТОҚЫМА МАТЕРИАЛДАРЫН МОДИФИКАЦИЯЛАУ, ҚАСИЕТТЕРІ МЕН АЛЫНУЫ.....	180
ҚР ҰҒА академик Н.С. Буктуковты 75 жасымен құттықтау.....	194

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- А.А. Жалдыранова**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ RYTHON В КОСМОЛОГИИ.....5
- К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан**
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ STEM В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИКЕ.....19
- А.Н. Карымбай, Н.А. Сандибаева, С.Т. Токтаугалиева**
СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ НА КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....27
- Л.К. Тастанова, А.З. Бекешев, Г.С. Басбаева***
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА ТИТАНА.....34
- З.С. Утемаганбетов, Г.Н. Нигметова, Б.Т. Урбиснинова, К.С. Астемесова, Г.К. Турлыбекова**
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ И РАСШИРЕННЫЙ ВАРИАНТ МЕТОДА ПРОГОНКИ (АЛГОРИТМ ТОМАСА) ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ 1-ОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА.....42

ХИМИЯ

- Х. Акимжанова, А. Сабитова, Б. Мусабаева, Б. Баяхметова**
ХИМИЧЕСКАЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ГРЯЗЕЙ СОЛЕННЫХ ОЗЕР МОЙЫЛДЫ И ТУЗКАЛА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО РЕСУРСА.....58
- А. Асанов, С.А. Мамешева, А.А. Асанов**
КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА.....75
- Б. Имангалиева, Г.А. Рахметова, Б.Б. Досанова, Р. Жаналиева**
ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЫЛА ИЗ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ.....94
- А.С. Искакова, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, А.Н. Аралбаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВО МЯГКОГО СЫРА, ОБОГАЩЕННОГО ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ.....108
- А.Б. Кайыпбек, М.А. Дюсебаева, С.А. Сыдыкбаева, С.С.ьАсканбаев, Г.Е. Берганаева**
ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ CO₂-ЭКСТРАКТА СОРТА ПШЕНИЦЫ "ЛИКАМЕРО".....118
- Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова, Ж.Е. Шанхова**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТРАБОТАННЫМИ ГАЗАМИ ОТ АВТОТРАНСПОРТА ПО КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА.....127

Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Г.А. Такибаева ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....	139
Б.Е. Савденбекова, Д.Т. Рахматуллаева, Ж.Б. Бекисанова ПОЛУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА НА ТИТАНОВОМ ИМПЛАНТЕ.....	153
Н.С. Таласбаева, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, А.О. Айдарова, G.G. Xanthopoulou КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕТАНА В СИНТЕЗ-ГАЗ.....	166
Б.Р. Таусарова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова, Г.Ж. Джаманбаева, С.С. Егеубаева МОДИФИКАЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ, ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА.....	180
Поздравления академика НАН РК Буктукова Н.С.....	194

CONTENTS

PHYSICAL SCIENCES

A.A. Zhadyranova USING PYTHON SOFTWARE IN COSMOLOGY.....	5
K. Kelesbaev, Sh. Ramankulov, M. Nurizinova, A. Pattaev, N. Mussakhan FEATURES OF STEAM PROJECT TRAINING IN THE PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICS.....	19
A.N. Karymbai, N.A. Sandybayeva, S.T. Toktaugalieva THE STRUCTURE OF TASKS OF DIFFERENT DEGREES OF COMPLEXITY WHEN STUDYING IN A HIGH SCHOOL PHYSICS COURSE.....	27
L.K. Tastanova, A.Z. Bekeshev, G.S. Basbayeva INVESTIGATION OF THE THERMAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF COMPOSITE MATERIALS BASED ON EPOXY RESIN MODIFIED WITH TITANIUM DIOXIDE NANOPARTICLES.....	34
Z. Utemaganbetov, G. Nigmatova, B. Urbisinoва, K. Astemessova, G. Turlybekova ALTERNATIVE AND EXTENDED VERSION OF RUN METHOD (THOMAS ALGORITHM) OF NUMERICAL SOLUTION OF 1-OY EDGE PROBLEM FOR LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS OF SECOND ORDER.....	42

CHEMISTRY

Kh. Akimzhanova, A. Sabitova, B. Mussabayeva, B. Bayahmetova CHEMICAL AND MINERALOGICAL CHARACTERISTICS OF THE NATURAL MUD OF THE SALT LAKES MOIYLDY AND TUZKALA AS A POTENTIAL NATURAL RESOURCE.....	58
A. Assanov, S.A. Mameshova, A.A. Assanov COLLOID-CHEMICAL AND RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CLAY MINERALS OF THE SOUTHERN REGION.....	75
B. Imangaliyeva, G. Rakhmetova, B. Dossanova, R. Zhanaliyeva TECHNOLOGY OF MANUFACTURING SOAP FROM NATURAL SUBSTANCES IN DOMESTIC CONDITIONS.....	94
A.S. Iskakova, Z.Zh. Seidakhmetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.N. Aralbaeva STUDY OF THE QUALITY OF SOFT CHEESE ENRICHED WITH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS.....	108
A.B. Kaiyngbek, M.A. Dyusebaeva, S.A. Sydykbayeva, S.S. Askanbaev, G.E. Berganayeva PHYTOCHEMICAL STUDY OF CO ₂ -EXTRACT VARIETIES OF WHEAT "LICAMERO".....	118
L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova, J.E. Shaikhova DETERMINATION OF GROUND-LEVEL AIR POLLUTION BY VEHICLE EXHAUST GASES BASED ON CARBON MONOXIDE CONCENTRATIONS.....	127

G.N.Kalmatayeva, G.F. Sagitova, V.I. Trusov, S.A. Sakibayeva, G.A. Takibayeva THE EFFECT OF WASTE FROM THE FAT AND OIL INDUSTRY ON THE PROPERTIES OF ELASTOMERIC COMPOSITIONS.....	139
B.E. Savdenbekova, D.T. Rakhmatullayeva, Zh.B. Bekisanova OBTAINING OF ANTIBACTERIAL COATING WITH SILVER NANOPARTICLES ON A TITANIUM IMPLANT.....	153
N.S. Talasbayeva, T.S. Baizhumanova, S.A. Tungatarova, A.O. Aidarova, G.G. Xanthopoulou CATALYTIC OXIDATION OF METHANE TO SYNTHESIS GAS.....	166
B.R. Taussarova, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova, S.S. Yegeubayeva, G.J. Jamanbayeva MODIFICATION OF CELLULOSE TEXTILE MATERIALS WITH COPPER NANOPARTICLES, PRODUCTION AND PROPERTIES.....	180
Congratulations to academician N.S. Buktukov on his 75th birthday.....	194

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see [http:// www.elsevier.com/publishingethics](http://www.elsevier.com/publishingethics) and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http:// publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/ or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print) <http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой* Подписано в печать 30.06.2023.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф. 22,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.