

ISSN (Print) 2616-7263
ISSN (Online) 2663-1261

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY Series

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

№1(130)/2020

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

*Бас редакторы Мерзадинова Г.Т.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Жусупбеков А.Ж.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Тогизбаева Б.Б.
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Сарсембаев Б.К.
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

Редакция алқасы

Акира Хасегава	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
Акитоши Мочизуки	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
Базарбаев Д.О.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Жумагулов М.Г.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Йошинори Ивасаки	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
Калякин В.Н.	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
Тадатсугу Танака	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
Тулбекова А.С.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Хое Линг	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
Утепов Е.Б.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Чекаева Р.У.	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Юн Чул Шин	проф., Инчeon ұлттық университеті, Инчeon, Оңтүстік Корея

*Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 б.
Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz*

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БжҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.

№16991 -ж тіркеу қуәлігімен тіркелген

Басуға 30.03.2020ж. қол қойылды.

Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova**

Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov**

Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togizbayeva**

Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev**

Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial Board

Akira Hasegawa	Prof., Hachinohe Institute of Thechnology, Hachinohe, Japan
Akitoshi Mochizuki	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Auez Baydabekov	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Rahima Chekaeva	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Der Wen Chang	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
Eun Chul Shin	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
Hoe Ling	Prof., Columbia University, New York, USA
Viktor Kaliakin	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
Zhanbolat Shakhmov	Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Tadatsugu Tanaka	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
Assel Tulebekova	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yelbek Uteпов	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yoshinori Iwasaki	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address:

2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan,
010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_techsci@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate №16991-ж from 27.03.2018. Signed in print 30.03.2020. Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bultech.enu.kz>

© L.N.Gumilyov Eurasian National University

Главный редактор Мерзудинова Г.Т.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Жусупбеков А.Ж.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Тогизбаева Б.Б.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Сарсембаев Б.К.
к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Акира Хасегава	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
Акитоши Мочизуки	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
Базарбаев Д.О.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Жумагулов М.Г.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Йошинори Ивасаки	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
Калякин В.Н.	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
Тадатсугу Танака	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
Тулбекова А.С.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Хое Линг	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
Утепов Е.Б.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Чекаева Р.У.	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Юн Чул Шин	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). *E-mail:* vest_techsci@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.
Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК
Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Регистрационное свидетельство №16991-ж от 27.03.2018 г. Подписано в печать 30.03.2020г.

Тираж: 25 экземпляров. Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы**
№1(130)/2020

МАЗМҰНЫ

<i>Балабекова К.Г.</i> Мобильді жол өтпе тіреуінің жұмысының математикалық үлгісін зерттеу	8
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.А., Оразбаева К.Н., Шагаева А.Б., Утенова Б.Е., Дюсеев К.А.</i> Оптималды технологияны таңдау үшін мұнай қалдықтары мен шламдарды жою әдістерін эксперттік бағалау	16
<i>Ниязбекова Р.К., Серекпаева М.А., Калиева Ж.Е., Оспанова Н.М.</i> Қорғаныш жабындарды өндіруде металлургиялық қождарды стандарттау тәсілдерін әзірлеу	23
<i>Ниязбекова Р.К., Джексембаева А.Е., Кривобородов Ю.Р.</i> Цемент композиттерінің құрылымын өзгерту. Болаттан жасалғанқожын қосумен құрылыс қоспаларын стандарттау бойынша өнімділігі	30
<i>Джумабаев А.А., Тлеубаева А.К.</i> Үлкен диаметрлі газқұбырындағы қирау жарықшасын шектеуді және тоқтатуды зерттеу	37
<i>Козбагарова Н.Ж., Сулайманова Ш.А.</i> Қалаларды сәулеттік-ландшафтық ұйымдастырудағы әлеуметтік жобалау	42
<i>Казиева Г.Д., Абжанова А.Е., Есекеева М.Ж., Сағнаева С.К., Сембина Г.К.</i> Биомониторингтегі деректерді зияткерлік талдаудың кейбір тәсілдері мен аспаптық құралдары	50
<i>Туякбаева А.К., Садықова С.Ш.</i> Жол бойындағы сервис кешендерінің архитектурасын дамыту туралы	59
<i>Садықова С.Б., Еркалина М., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Күн энергиясымен суды тұщыту	66
<i>Садықова С.Б., Достияров А.М., Достиярова А.М., Картджанов Н.Р.</i> ГТҚ жану камерасының жұмыстық режимдерін модельдеу	71
<i>Жартыбаева М.Г., Есимова Н., Фураева И.И., Жукабаева Т.К., Жумадилаева А.К.</i> МББЖ таңдау және Алматы қаласындағы атмосфералық ауаның ауыр металдармен ластануы туралы мәліметтер базасын толтыру	78
<i>Жакупова А.Е., Канафин М.Ж., Рустемов А.Р., Келман А.А., Мустафинов Е.К.</i> Оптикалық суреттер негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының шығымдылығын мониторингілеу	89
<i>Жаркенов Е.Б.</i> Нөсерлік кәріз саласындағы эксперименталдық зертеулер	95
<i>Жусупбеков А.Ж., Жаркенов Е.Б., Чанг Д., Жаркенова А.Б.</i> Нұр-Сұлтан қаласындағы I-1 нөсер кәріз бассейнін гидравликалық модельдеу	101
<i>Штыкова И.В., Обухова О.Н., Шинкевич Т.А., Маданов К.С.</i> Илектеустанының алдында дайындамаларды автоматты қыздыру жүйесін талдау және оңтайландыру	107
<i>Әлдарова Ә.Ә., Старовойтов В.В., Исақов К.Т.</i> Цифрлық кескіндегі шуылды азайту әдістерінің тиімділігін бағалау нәтижелері	114

**BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY.
TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY SERIES**

№1(130)/2020

CONTENTS

<i>Balabekova K.G.</i> Research of a mathematical model of mobile overpass support operation	8
<i>Orazbayev B.B., Santeyeva S.A., Orazbayeva K.N., Shagayeva A.B., Utenova B.E., K.A. Dyussekeyev</i> Expert evaluation of methods for removing oil deposits and sludge in order to select the optimal technology	16
<i>Niyazbekova R.K., Serekpayeva M.A., Kaliyeva Zh.E., Ospanova N.M.</i> Development of approaches to the standardization of metallurgical slag in the production of protective coatings	23
<i>Niyazbekova R.K., Jexembayeva A.Y., Krivoborodov Yu.R.</i> Modification of the structure of cement composites. Research of operational properties for standardization of building mixes with the addition of steelmaking slag	30
<i>Jumabayev A.A., Tleubayeva A.K.</i> Investigation of the localization and stopping of a developing fracture fracture in larger diameter gas pipelines	37
<i>Kozbagarova N.Zh., Sulaimanova Sh.A.</i> Social design in the architectural and landscape organization of cities	42
<i>Kaziyeva G.D., Abzhanova A.E., Esekeeva M.Zh., Sagnayeva S.K., Sembina G.K.</i> Some approaches and tools for intellectual analysis of data in biomonitoring	50
<i>Tuyakaeva A.K., Sadykova S.</i> On the development of the architecture of roadside service complexes	59
<i>Sadykova S.B., Yerkalina M., Zhumagulov M.G., Kartjanov N.R.</i> Solar-powered water desalination	66
<i>Sadykova S.B., Dostiyarov A.M., Dostiyarova A.M., Kartjanov N.R.</i> Simulation of the operating conditions in a gas turbine engine combustion chamber	71
<i>Zhartybayeva M.G., Esimov N., Furayeva I.I., Zhukabayeva T.K., Zhumadillayeva A.K.</i> Rationale for choosing a DBMS and updating the database of atmospheric air pollution in Almaty city with heavy metals	78
<i>Zhakupova A.Y., Kanafin M.Z., Rustemov A.R., Kelman A.A., Mustafinov Y.K.</i> Monitoring crop yields on the basis of optical	89
<i>Zharkenov Y.B.</i> Experimental studies in the field of storm water drainage	95
<i>Zhussupbekov A.Zh., Zharkenov Y.B., Jang D., Zharkenova A.B.</i> Hydraulic simulation of the storm sewer basin I-1 of Nur-Sultan city	101
<i>Shtykova I.V., Obuhov O.N., Shinkevich T.A., Madanov K.S.</i> Analysis and optimization of the system of automatic heating billets before a rolling mill	107
<i>Eldarova E.E., Starovoitov V.V., Iskakov K.T.</i> Results evaluation effectiveness of noise reduction techniques of digital images	114

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Балабекова К.Г.</i> Исследование математической модели работы опоры мобильного путепровода	8
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.А., Оразбаева К.Н., Шагаева А.Б., Утенова Б.Е., Дюсекеев К.А.</i> Экспертная оценка методов удаления нефтяных отложений и шламов с целью выбора оптимальной технологии	16
<i>Ниязбекова Р.К., Серекпаева М.А., Калиева Ж.Е., Оспанова Н.М.</i> Разработка подходов для стандартизации металлургических шлаков при получении защитных покрытий	23
<i>Ниязбекова Р.К., Джесксембаева А.Е., Кривобородов Ю.Р.</i> Модификация структуры цементных композитов. Исследования эксплуатационных свойств для стандартизации строительных смесей с добавкой сталеплавильного шлака	30
<i>Джумабаев А.А., Глеубаева А.К.</i> Исследование локализации и остановки развивающегося трещины разрушения в газопроводах большого диаметра	37
<i>Козбагарова Н.Ж., Сулайманова Ш.А.</i> Социальное проектирование в архитектурно-ландшафтной организации городов	42
<i>Казиева Г.Д., Абжанова А.Е., Есекеева М.Ж., Сагнаева С.К., Сембина Г.К.</i> Некоторые подходы и инструментальные средства интеллектуального анализа данных в биомониторинге	50
<i>Туякаева А.К., Садыкова С.Ш.</i> Зарубежные тенденции архитектуры придорожных комплексов	59
<i>Садыкова С.Б., Еркалина М., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Солнечное опреснение воды	66
<i>Садыкова С.Б., Достияров А.М., Достиярова А.М., Картджанов Н.Р.</i> Моделирование рабочих условий камеры сгорания ГТД	71
<i>Жартыбаева М.Г., Есимова Н., Фураева И.И., Жукабаева Т.К., Жумадилаева А.К.</i> Обоснование выбора СУБД и пополнение базы данных по загрязнению атмосферного воздуха города Алматы тяжелыми металлами	78
<i>Жакупова А.Е., Канафин М.Ж., Рустемов А.Р., Келман А.А., Мустафинов Е.К.</i> Мониторинг урожайности сельскохозяйственных культур на основе оптических снимков	89
<i>Жаркенов Е.Б.</i> Экспериментальные исследования в области ливневой канализации	95
<i>Жусупбеков А.Ж., Жаркенов Е.Б., Чанг Д., Жаркенова А.Б.</i> Гидравлическое моделирование ливневого канализационного бассейна I-1 г. Нур-Султан	101
<i>Штыкова И.В., Обухова О.Н., Шинкевич Т.А., Маданов К.С.</i> Анализ и оптимизация системы автоматического нагрева заготовок перед прокатным станом	107
<i>Эльдарова Э.Э., Старовойтов В.В., Искаков К.Т.</i> Оценка эффективности методов подавления шума цифровых изображений	114

**М.Г. Жартыбаева, Н. Есимова, И.И. Фураева, Т.К. Жукабаева,
А.К. Жумадиллаева**

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
(E-mail: makkenskii@mail.ru, furir@mail.ru, tamara_kokenovna@mail.ru, ay8222@mail.ru)*

**Обоснование выбора СУБД и пополнение базы данных по загрязнению
атмосферного воздуха города Алматы тяжелыми металлами**

Аннотация: Система экологического мониторинга в Алматы представляет собой сбор данных без анализа и обработки, без выявления источников загрязнения. Срочным решением этой проблемы является расширение системы экологического мониторинга города, так как предгорная зона Алматы характеризуется крайне слабыми ресурсами для самоочищения атмосферы. При разработке информационной системы для оптимизации мониторинга загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами ключевым этапом является сбор, обработка и структурирование данных [1, 2]. Объектом исследования является воздух приземного слоя г. Алматы, отобранный на постах мониторинга за загрязнением сети мониторинга воздуха. В ходе исследований был проведен отбор участков для отбора проб воздуха и определения содержания тяжелых металлов в образцах. Полученные данные были структурированы и внесены в созданную базу данных и дальнейших сложных математических расчетов. Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования МОН РК «Разработка новой информационной системы и базы данных для оптимизации мониторинга загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами» ИРН 05135992-ОТ-18

Ключевые слова: экология, выбросы, тяжелые металлы, воздух, система, мониторинг, база данных, система управления базами данных, пользователь: .

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2020-130-1-78-88>

1. Введение Охрана воздушной среды является одним из приоритетных направлений политики Республики Казахстан в области экологии. Поэтому сбор и анализ данных о загрязнении атмосферного воздуха актуальны. Интегрированная среда предоставит возможность обрабатывать, прогнозировать, производить сложные расчеты и поможет избежать большого количества выбросов вредных веществ в атмосферу.

Качество атмосферного воздуха в городе определяется на основе анализа выбросов загрязняющих веществ от предприятий, расположенных на его территории, и автомобильного транспорта - основного негативного фактора, определяющего растущее загрязнение всех сред.

Этот фактор останется доминирующим при оценке экологической ситуации в Алматы. Согласно Международному обзору качества жизни, Алматы занимает 176-е место среди 230 крупнейших городов мира по качеству окружающей среды [2]. В то же время среди этих 230 городов есть и «десятиллионники».

По данным Almaty Urban Air, некоторые образцы воздуха в «южной столице» показали степень загрязнения воздуха в 9 раз выше, чем обычно. По данным Ассамблеи ООН по окружающей среде, гибель более 25% детей, не доживших до 5 лет, является причиной ухудшения состояния окружающей среды. 70% вредных выбросов в воздушную среду Алматы приходится на транспорт. По данным управления дорожной полиции города Алматы, на сегодняшний день в городе зарегистрировано более 850 000 автомобилей. При сжигании топлива выделяется наибольшее количество токсичных примесей и тяжелых металлов: оксид серы, альдегиды, бензопирен, сажа, соединения свинца, вызывающие тяжелые заболевания, в том числе рак. Также исследования показали, что город Алматы загрязнен в основном тяжелыми металлами, высокая концентрация которых отрицательно влияет на окружающую среду [1-3].

Цель статьи. Учитывая вышеупомянутые проблемы, мы разработали базу данных в системе управления базами данных MS SQL Server для сбора и обработки данных для оптимизации мониторинга загрязнения воздуха. В этой статье мы обоснуем выбор СУБД и пополним

разработанные нашей командой базы данных по загрязнению атмосферного воздуха города Алматы.

2.Основная часть. Вторым делом при создании СУБД по загрязнению атмосферного воздуха после классификации априорной информации - выбор сервера баз данных. В первую очередь при выборе СУБД необходимо принимать во внимание следующие факторы: максимальное число пользователей одновременно обращающихся к базе; масштабируемость системы; объем хранимой информации; серверную операционную систему; безопасность хранения информации [3].

На сегодня известно большое число различных серверов баз данных SQL. Остановимся более подробно на следующих трех ведущих серверных СУБД — Oracle Database, Microsoft SQL Server и PostgreSQL Pro — и сравним их работу на каждом из основных этапов функционирования: настройка; мониторинг; обработка запросов. Данный анализ проведем с учетом того, что выбранный сервер должен будет проводить максимально быструю и эффективную обработку Big Data [3].

Oracle Database — это одна из распространенных СУБД, являющихся конкурентами MS SQL. Она обладает высокой степенью надежности и устойчивости к сбоям. Имеется возможность разбиения крупных баз данных на разделы, что дает возможность оптимально управлять гигантскими базами данных. Система построена на основе структуры реляционной базы данных, в которой пользователи (или интерфейс приложения) могут напрямую обращаться к объектам данных через язык структурированных запросов (SQL). Oracle является полностью масштабируемой архитектурой реляционных баз данных и часто используется глобальными предприятиями, которые управляют и обрабатывают данные в глобальных и локальных сетях. База данных Oracle имеет собственный сетевой компонент, позволяющий осуществлять связь между сетями. Oracle DB конкурирует с Microsoft SQL Server на рынке корпоративных баз данных. Существуют и другие предложения баз данных, но большинство из них занимают небольшую долю рынка по сравнению с Oracle DB и SQL Server. К счастью, структуры Oracle DB и SQL Server очень похожи, что является преимуществом при изучении администрирования баз данных. Oracle DB работает на большинстве основных платформ, включая Windows, UNIX, Linux и Mac OS. Доступны разные версии программного обеспечения в зависимости от требований и бюджета. БД Oracle также называется СУБД Oracle, а иногда и просто Oracle. Microsoft SQL Server. Данный сервер обладает удобной графической оболочкой, позволяющей настраивать и администрировать базы данных. Согласно рейтингу DB-Engines, MySQL является самой популярной СУБД с открытым исходным кодом с тех пор, как сайт начал отслеживать популярность баз данных в 2012 году. Это многофункциональный продукт, поддерживающий многие крупнейшие в мире веб-сайты и приложения, включая Twitter, Facebook, Netflix и Spotify. Начать работу с MySQL относительно просто во многом благодаря его исчерпывающей документации и большому сообществу разработчиков, а также изобилию ресурсов, связанных с MySQL, в Интернете.

MySQL был разработан для скорости и надежности за счет полного соблюдения стандарта SQL. Разработчики MySQL постоянно работают над более строгим соблюдением стандарта SQL, но он все еще отстает от других реализаций SQL. В отличие от приложений, использующих SQLite, приложения, использующие базу данных MySQL, получают к ней доступ через отдельный процесс-демон. Поскольку серверный процесс находится между базой данных и другими приложениями, он позволяет лучше контролировать доступ к базе данных.

MySQL вдохновил множество сторонних приложений, инструментов и интегрированных библиотек, которые расширяют его функциональные возможности и облегчают работу с ними. К этим наиболее широко используемым сторонним инструментам относятся phpMyAdmin, DBeaver и HeidiSQL

PostgreSQL Pro — это объектно-реляционная СУБД. PostgreSQL Pro является пионером в объектно-реляционных аспектах, появившихся и в некоторых коммерческих СУБД. Данная система может увеличивать мощность с помощью следующих особенностей: наследование (позволяет делать таблицы объектно-ориентированными, это дает возможность создавать новые таблицы и использовать существующие как базовый класс); типы данных (помимо

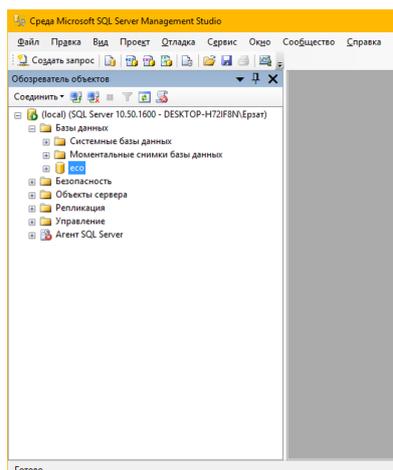


Рисунок 1 – Среда Microsoft SQL Server Management Studio

стандартных типов данных PostgreSQL Pro может иметь пользовательские типы данных, что позволяет добавлять такие объекты, как геометрические пространственные примитивы, географические схемы, IP адреса и многое другое); система ограничения целостности (помогает избежать потери данных, так как при любых действиях делается копия поля, а предыдущий вариант продолжает существовать вечно); система правил (позволяет создавать правила, которые задают определенные операции над выбранными таблицами), транзакционная целостность (позволяет выполнять сразу несколько транзакций над одной таблицей); система стабильно работает на всех основных платформах, включая Linux, Windows. PostgreSQL Pro легко организует обновления, затрагивающие несколько таблиц сразу. Хранимые процедуры можно выполнять на нескольких языках программирования, включая Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, C/C++ и собственные PL/pgSQL. Исходный код PostgreSQL Pro доступен под лицензией BSD. Это означает, что данный продукт может быть использован в любых целях, в том числе и коммерческих, свободно распространяться в любых количествах, а также подвергаться любым изменениям. В ходе проведенного анализа характеристик различных СУБД пришли к выводу, что для медицинских учреждений рекомендуется использовать PostgreSQL Pro, так как данный сервер SQL обладает рядом преимуществ, а именно: имеет возможность создавать пользовательские типы данных; имеет открытый код, что позволяет дополнительно прописывать необходимый функционал и быть уверенным в защите от получения данных третьими лицами; экономическая целесообразность - данный сервер в отличие от Oracle Database и Microsoft SQL Server, не требует никаких финансовых вложений и лицензируется по системе BSD [3].

Исходя из задачи, нашей командой было решено выбрать в качестве сервера СУБД по загрязнению атмосферного воздуха города Алматы тяжелыми металлами Microsoft SQL Server (рисунок 1).

Созданная базы данных, является источником данных для специального приложения, которое формирует файлы формата NETCDF. Формат NetCDF требуется для расчета модуля усвоения данных, где основой является математическое моделирование, то есть применение алгоритма усвоения данных в режиме реального времени. Фрагмент процесса работы системы можно представить таким образом, как показано на рисунке 2. [2]

Разработка формата приложения является важным этапом при разработке целой системы мониторинга. Использование современных технологий при работе с пространственно-временными данными повысит эффективность информационно-моделирующей системы. Разработанная база данных состоит из 4 блоков:

1. информация о пользователях и их ролях в системе;
2. сведения об измерениях концентрации примеси конкретных тяжелых металлов в атмосфере;
3. сведения о ветре;

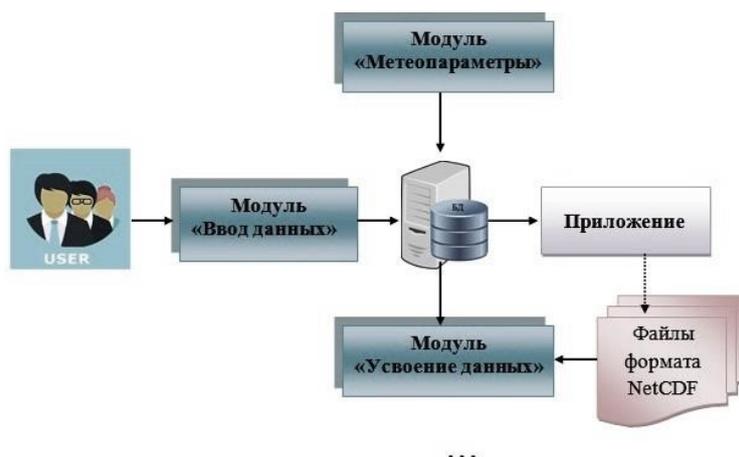


Рисунок 2 –

4. системная информация.

Все таблицы данного программного модуля связаны по ключевым полям Системные таблицы состоят из (Рисунок 3):

Все таблицы данного программного модуля связаны по ключевым полям Системные таблицы состоят из (Рисунок 3):

- dbo.AtmosphericPhenomena
- dbo.AuthRole
- dbo.AuthRolePriv
- dbo.AuthRoleUser
- dbo.AuthUser
- dbo.AuthUserPriv
- dbo.DbFileStorage
- dbo.DbInfo
- dbo.DbLog
- Db.FD.A
- dbo.FD_AtmosphericPhenomena
- dbo.FD_AuthUserType
- dbo.FD_ImportType
- dbo.FD_Month
- dbo.heavyMetals
- dbo.ImportFiles
- dbo.ImportHeavyMetals
- dbo.PollutionControlStation
- dbo.sys_jc_GenId
- dbo.Wax_verDb

Для обеспечения безопасности данных о загрязнении атмосферного воздуха города Алматы и сведений о пользователях.

- DbInfo - Информация о базе данных
- DbLog – Таблица системных логов
- DbFileStorage - Хранилище файлов. Хранит в себе относительный путь до файла и информацию о файле. Например, имя файла, размер, и т.д.

Авторизация и аутентификация. Весь функционал, такой как объявление новых справочников, заливка файлов и т.д., завязан на привилегиях (рисунок 4). Пользователю привилегии можно назначить лично, а можно назначив роль, тем самым унифицировать этот процесс. Таблицы следующие:

- AuthUser – Пользователи

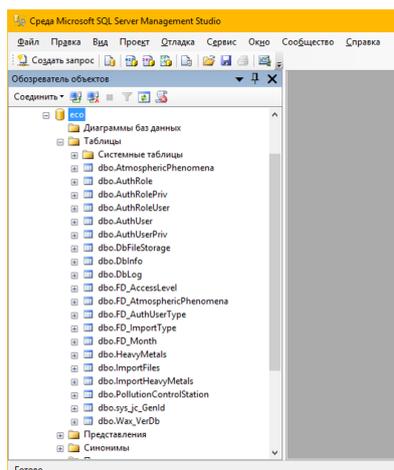


Рисунок 3 – данные системной таблицы

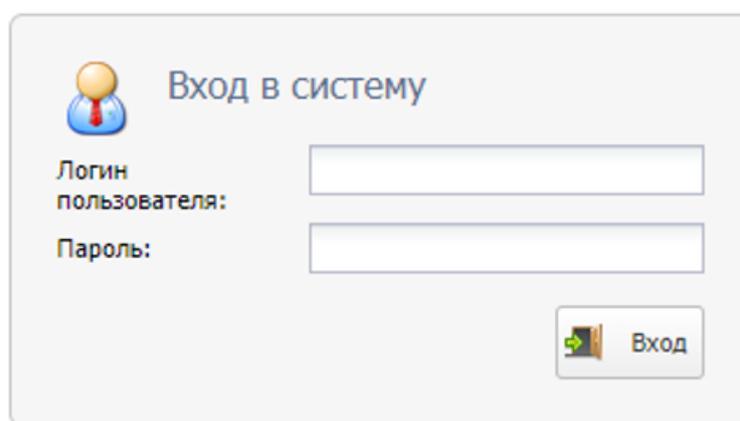


Рисунок 4 – Страница входа в систему

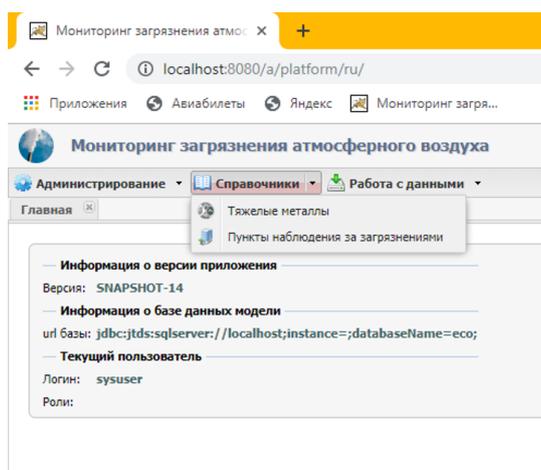


Рисунок 5 – Справочник

- AuthUserPriv – Привилегии пользователя
- AuthRoleUser – Роли Пользователя
- AuthRole - Роли пользователей
- AuthRolePriv - Привилегии ролей

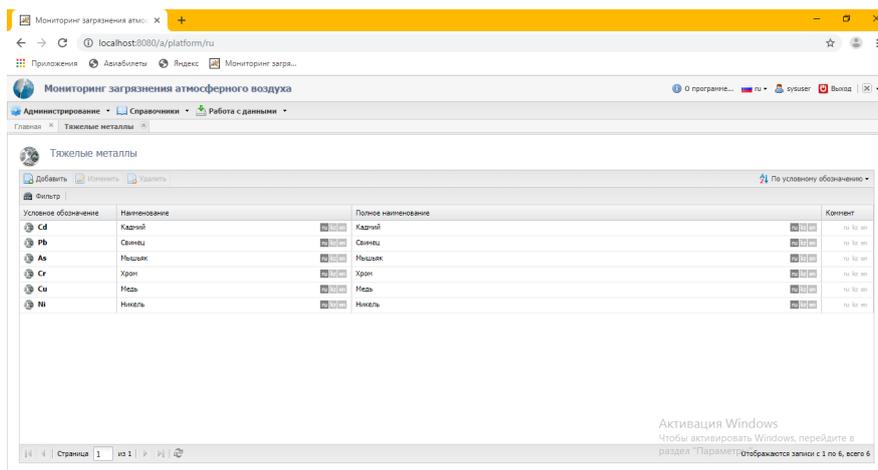


Рисунок 6 – Сведения о тяжелых металлах

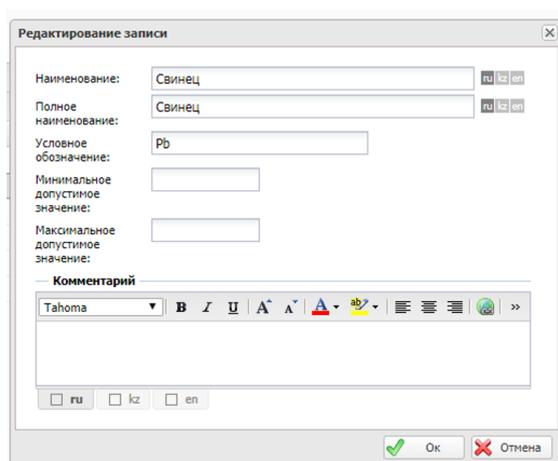


Рисунок 7 – Редактирование записи

Справочники (рисунок 5):

- FD_AuthUserType – Тип пользователя. Пользователь-человек, Пользователь-система и т.д.
- FD_AccessLevel - Уровень видимости экземпляров сущностей. У каждого пользователя есть уровень доступа, а у сущности - уровень доступности. То есть могут существовать несколько пользователей одной роли, но с несколькими отображениями списка сущностей, так как у пользователей разные уровни доступа.
- FD_AtmosphericPhenomena - Тип атмосферного явления. Дождь, снег и т.д.
- FD_ImportType - Тип импорта файлов. Справочник для выбора того, каким ETL обрабатывать файл.
- FD_Month - Месяцы года

Данные (рисунки 6-10):

- HeavyMetals - Тяжелые металлы
- PollutionControlStation - Пункты наблюдения за загрязнениями
- ImportFiles - Файлы импорта данных. Имеет уровень доступа, тут хранятся метаданные об импорте. Дочерние, отношение один к многим:
 - AtmosphericPhenomena - Атмосферные явления, описанные в загруженном файле
 - ImportHeavyMetals - Тяжелые металлы в атмосфере

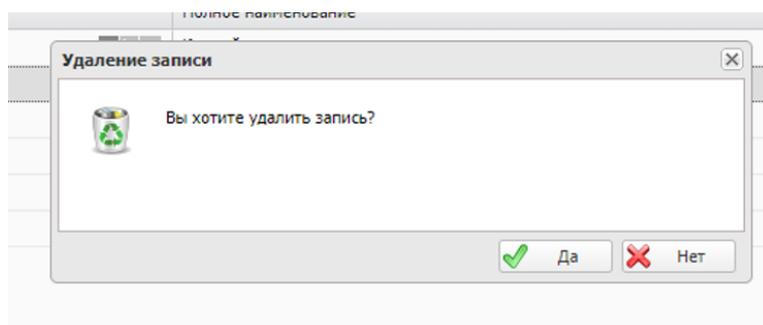


Рисунок 8 – Удаление записи

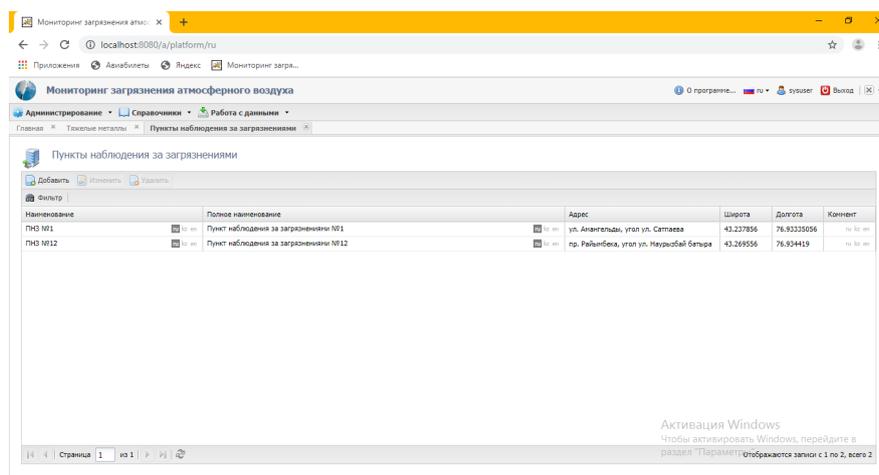


Рисунок 9 – Пункт наблюдения за записями

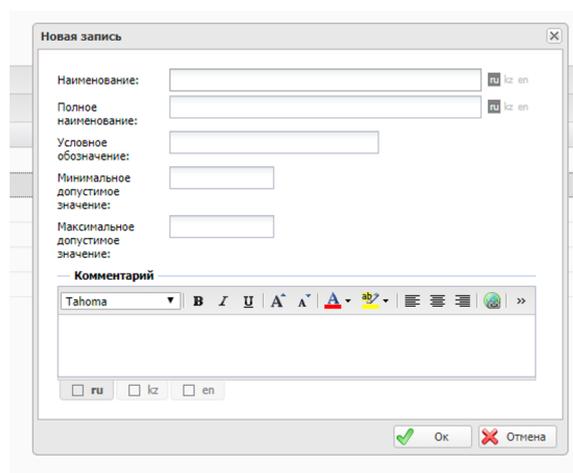


Рисунок 10 – Добавление новой записи

После того как выбрали excel файл, например, данные за февраль 2019 года, нажимаем «загрузить данные» Затем нажимаем «Просмотр» и выйдет след.окно - вкладка атмосферные явления (рисунок 14)

Для построения функциональной модели используется стандарт IDEF0 (Icam DEFinition). Функциональная модель по стандарту IDEF0 представляет собой совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм. Модель содержит три типа диаграмм: контекстная; декомпозиции; дерево узлов. Контекстная диаграмма является вершиной древовидной структуры и представляет общую функцию системы и её взаимосвязь с внешним миром, представлена в соответствии с рисунком 1. На основе контекстной

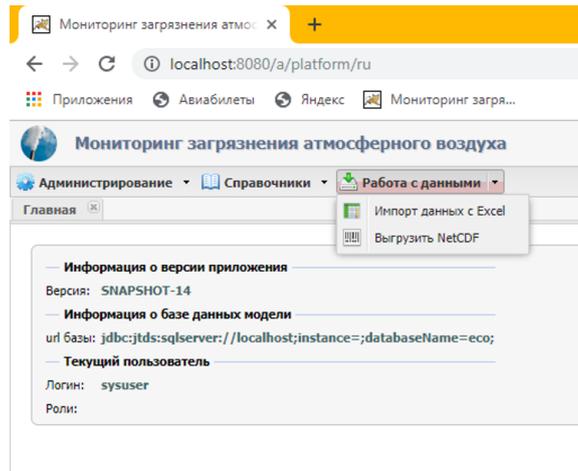


Рисунок 11 – Работа с данными

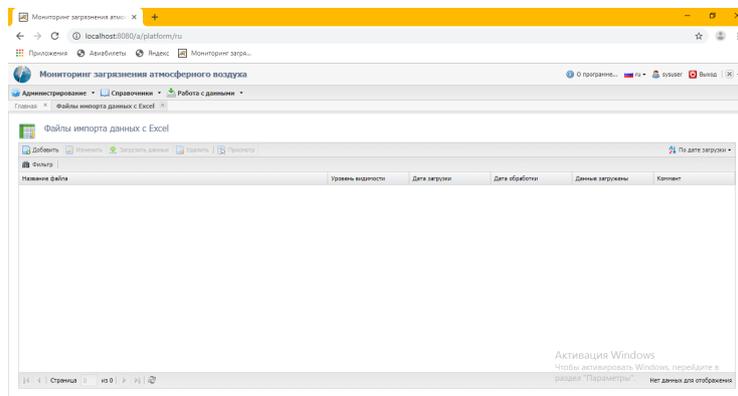


Рисунок 12 – Файлы импорта данных с Эксел

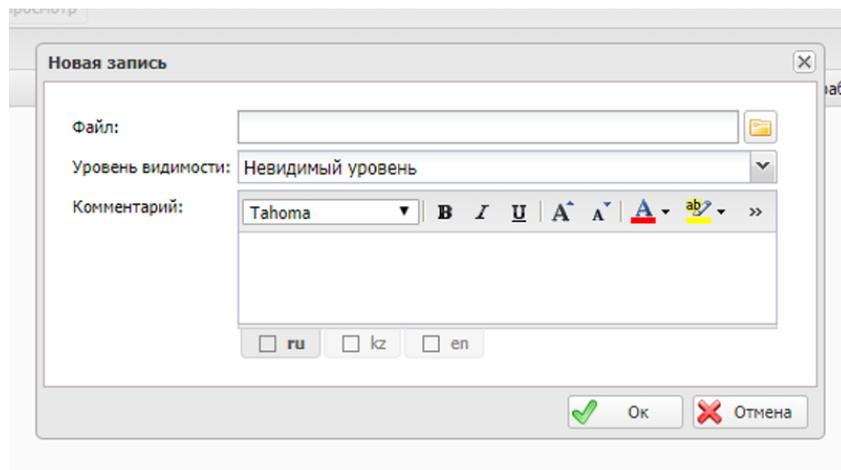


Рисунок 13 – Создание новой записи

диаграммы выполняется функциональная декомпозиция системы до достижения необходимого уровня подробности описания. Каждая диаграмма декомпозиции содержит блоки и стрелки. Блоки изображают функции, а дуги - информацию. Информация может представлять данные или объекты. Место соединения дуги с блоком определяет тип интерфейса. Управляющая информация входит в блок сверху, входная информация - с левой стороны блока, а результаты выхода показываются с правой стороны. Механизм (человек или автоматизированная система), который выполняет функцию, представляется дугой, входящей

Дата	Год	Месяц	Час	Пункты набл	Температура	Направление	Скорость вет	Тип атмосф	Уровень вид
21.02.2019	2019	Февраль	1	ПНЗ №1	-2.6	0	0	Снег	Невидим...
21.02.2019	2019	Февраль	7	ПНЗ №1	-3	0	0	Снег	Невидим...
21.02.2019	2019	Февраль	13	ПНЗ №1	-1.6	0	0	Снег	Невидим...
21.02.2019	2019	Февраль	19	ПНЗ №1	-2	105	1	Нет	Невидим...

Рисунок 14 – Вкладка тяжелые металлы в атмосфере

в блок снизу. Разработанная СУБД была пополнена около 1500 данными из пунктов наблюдения, полученными в период с 2018 по 2019 год. Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха города Алматы ведутся на 16 стационарных постах. Для исследований были выбраны посты наблюдения, где отбор проб воздуха осуществляется каждые 20 минут. В таком случае проводимые вычисления будут максимально близки к фактическим сведениям и не приведут к нагрузке вычислительной системы.

3. Заключение Проектной группой были выполнены следующие задачи: была организована СУБД и доступ к ней из проблемно-ориентированных приложений, была пополнена разработанная СУБД данными по загрязнению воздуха тяжелыми металлами. Результатом данной работы являются разработанные веб-приложение и база данных по загрязнению атмосферного воздуха г.Алматы тяжелыми металлами, полученные в результате экспериментов, проводимых в рамках проекта грантового финансирования МОН РК ИРН 05135992-ОТ-18 Данный программный комплекс имеет интуитивно понятный интерфейс и может быть хорошим инструментом для проведения научных исследований в области математической обработки результатов.

Список литературы

- 1 Шаханова М. В., Недовесова А. А. Выбор SQL Server для медицинского учреждения // Молодой ученый. — 2017. - Т.1 — №24. — С. 221-222.
- 2 Oralbekova, Z.O., Khassenova, Z.T., Zhartybayeva, M.G. Collection and processing of data to optimize the monitoring of atmospheric air pollution // Communications in Computer and Information Science. - 2019. - Vol. 2. - №3. - P. 234-245.
- 3 Франк-Каменецкий Д.А., Шпакова Е.Н., Информационная система «Атмосферный воздух» // Отдел государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга - 2008. - Т. 1 - №44. - С.1. [электронный ресурс] - URL: <https://www.esri-cis.ru/news/arcreview> (Дата обращения: 02.08.2019).

М.Г. Жартыбаева, Н.Есимова, И.И.Фураева,Т.К.Жукабаева, А.К. Жумадиллаева

Есептеу техникасы кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

МББЖ таңдау және Алматы қаласындағы атмосфералық ауаның ауыр металдармен ластануы туралы мәліметтер базасын толтыру

Аңдатпа. Алматыдағы экологиялық мониторинг жүйесі - бұл ластану көздерін анықтамай, талдау және өңдеусіз мәліметтерді жинайды. Бұл проблеманы жедел шешу қаланың экологиялық мониторинг жүйесін кеңейту болып табылады. Өйткені Алматы тау бөктері атмосфераны өзін-өзі тазартуға арналған өте әлсіз ресурстармен сипатталады. Атмосфералық ауаның ауыр металдармен ластануын бақылауды оңтайландыруға арналған ақпараттық жүйені құру кезінде негізгі кадам деректерді жинау, өңдеу және құрылымдау болып табылады [1, 2]. Зерттеу объектісі - ауа бақылау желісінің ластануын бақылау бекеттерінде таңдалған Алматы қаласының жер асты қабатының ауасы. Зерттеу барысында ауа сынамалары мен сынамалардағы ауыр металдардың құрамын анықтау үшін учаскелер таңдалды. Алынған мәліметтер құрылымдалған және құрылған мәліметтер базасына және одан әрі күрделі математикалық есептеулерге енгізілген.

Түйін сөздер. экология, шығарындылар, ауыр металдар, ауа, жүйе, мониторинг, мәліметтер базасы, дерекқорды басқару жүйесі, пайдаланушы.

M.G. Zhartybaeva, N. Esimova, I.I. Furaeva, T.K. Zhukabaeva, A.K. Zhumadillaeva

Department of Computer Engineering, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Rationale for choosing a DBMS and updating the database of atmospheric air pollution in Almaty city with heavy metals

Abstract. The environmental monitoring system in Almaty is a data collection without analysis and processing, without identifying pollution sources. An urgent solution to this problem is to expand the environmental monitoring system of the city, as the foothill zone of Almaty is characterized by extremely weak resources for self-cleaning the atmosphere. When developing an information system to optimize monitoring of atmospheric air pollution by heavy metals, the key step is the collection, processing and structuring of data. The object of the study is the air of the ground layer of Almaty, selected at the pollution monitoring posts of the air monitoring network. In the course of the research, sites were selected for air sampling and determination of the content of heavy metals in the samples. The data obtained were structured and entered into the created database and further complex mathematical calculations.

Keywords. ecology, emissions, heavy metals, air, system, monitoring, database, database management system, user

References

- 1 Shakhanova M. V., Nedovesova A. A. Vybor SQL Server dlya meditsinskogo uchrezhdeniya [Choice of SQL Server for a medical institution], Young Scientist, 1(24), 2007(221-222).
- 2 Oralbekova, Z.O., Khassenova, Z.T., Zhartybayeva, M.G. Collection and processing of data to optimize the monitoring of atmospheric air pollution, Communications in Computer and Information Science, 2(3), 234-245(2019).
- 3 Frank-Kamenetsky D.A., Shpakova E.N., Informatsionnaya sistema «Atmosfernyy vozdukh» [Atmospheric Air Information System], Otdel gosudarstvennogo regulirovaniya v sfere okhrany okruzhayushchey sredy Komiteta po prirodopol'zovaniyu, okhrane okruzhayushchey sredy i obespecheniyu ekologicheskoy bezopasnosti Sankt-Peterburga [Department of State Regulation in the Sphere of Environmental Protection of the Committee for Nature Management], 1(44), 45-56 (2008). Electronic resource]. Available at: <https://www.esri-cis.ru/news/arcreview> (Accessed: 01.08.2019).

Сведения об авторах:

Жартыбаева М.Г. – старший преподаватель кафедры «Вычислительная техника» ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, ул.Пушкина, 11, Нур-Султан, Казахстан.

Есимова Н. - магистрант специальности «6М070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение» кафедры «Вычислительная техника» ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, ул. Пушкина, 11, Нур-Султан, Казахстан.

Фураева И.И. – доцент кафедры «Вычислительная техника» ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, ул. Пушкина, 11, Нур-Султан, Казахстан.

Жукабаева Т. К. - ассоциированный профессор кафедры «Вычислительная техника» ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, ул. Пушкина, 11, Нур-Султан, Казахстан.

Жумадиллаева А.К. - заместитель декана факультета информационных технологий, доцент кафедры «Вычислительная техника» ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Пушкина, 11, Нур-Султан, Казахстан.

Zhartybayeva M. G. - Senior Lecturer, Department of Computer Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan

Esimova N. - Master student of the specialty "6M070400 - Computer Engineering and Software, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan

Furaeva I. I. - Associate Professor, Department of Computer Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan

Zhukabayeva T.K. - Associate Professor, Department of Computer Engineering, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan

Zhumadillayeva Ainur Kanadilovna - Deputy Dean of the Faculty of Information Technology, Associate Professor of the Department of Computer Engineering at L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Pushkin str., Nur-Sultan, Kazakhstan

Поступила в редакцию 15.09.2019