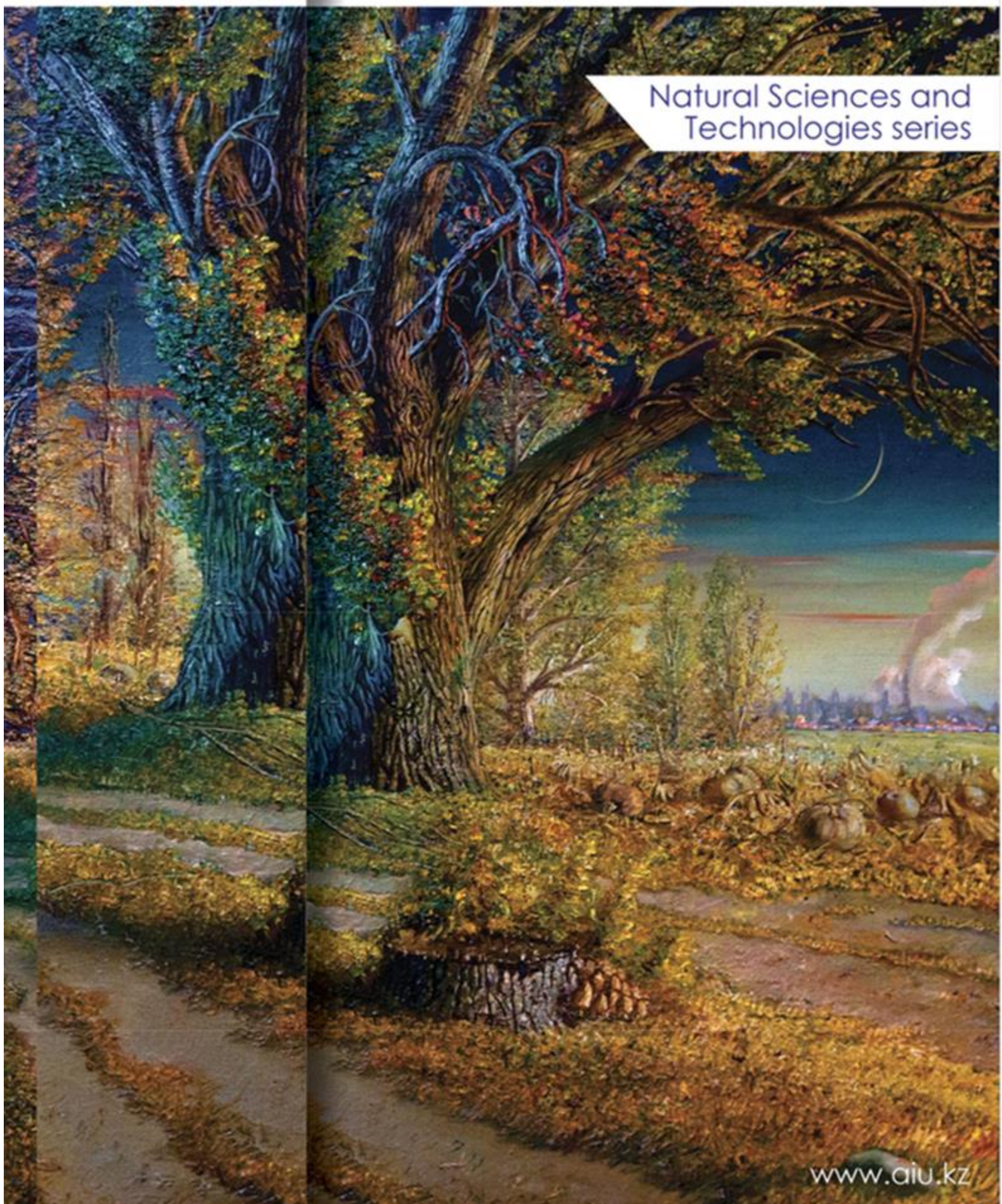


INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS



№4 (6) 2024

Natural Sciences and
Technologies series





INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№4 (6) 2024

Astana

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES ЖУРНАЛЫНЫҢ РЕДАКЦИЯСЫ

БАС РЕДАКТОР

Қалимолдаев Мақсат Нұрадилович, техникалық ғылымдар докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты бас директорының кеңесшісі, бас ғылыми қызметкері (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

Мырзағалиева Анар Базаровна, биология ғылымдарының докторы, профессор, бірінші вице-президент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

РЕДАКТОРЛАР:

- **Сейткан Айнур Сейтканқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, PhD, жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Познаньдағы Адам Мицкевич атындағы университет (Польша);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Сяолей Фенг**, PhD, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Каид-және-Азам университеті (Пакистан);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Химия және химиялық-фармацевтикалық технологиялар институты (Ресей);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, биология ғылымдарының докторы, профессор, РҒА СБ Орталық Сібір ботаникалық бағы (Ресей);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі деканының орынбасары, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Байшоланов Сакен Советович**, география ғылымдарының кандидаты, доцент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті (Қазақстан).

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Калимолдаев Максат Нурадилович, доктор технических наук, академик НАН РК, профессор, ГНС, советник генерального директора Института информационных и вычислительных технологии КН МНВО РК (*Казахстан*)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Мырзагалиева Анар Базаровна, доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана (*Казахстан*)

РЕДАКТОРЫ:

- **Сейткан Айнур Сейтканкызы**, кандидат технических наук, PhD, декан высшей школы естественных наук, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, декан Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (*Казахстан*);
- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (*Польша*);
- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);
- **Фенг Сяoley**, PhD, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);
- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Университет Каид-и Азама (*Пакистан*);
- **Базарнова Наталья Григорьевна**, доктор химических наук, профессор, Институт химии и химико-фармацевтических технологий (*Россия*);
- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор, Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН (*Россия*);
- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, заместитель декана Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Байшоланов Сакен Советович**, кандидат географических наук, доцент, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана (*Казахстан*);

EDITORIAL TEAM OF THE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES

CHIEF EDITOR

Maksat Kalimoldayev, Doctor of Technical Sciences, Academician of NAS RK, Professor, SRF, CEO's counselor «The Institute of Information and Computational Technologies» CS MSHE RK (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF EDITOR

Anar Myrzagaliyeva, Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University (Kazakhstan)

EDITORS:

- **Ainur Seitkan**, Candidate of Technical Sciences, PhD, Dean of the Higher School of Natural Sciences, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Mukanova**, PhD, Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Abdildayeva**, PhD, Associate Professor, of the Department of Artificial Intelligence and Big Data, Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan);
- **Jiri Chlachula**, PhD, Dr.Hab., Full Professor, Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland);
- **Simon A.T. Redfern**, PhD, Professor, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Xiaolei Feng**, PhD, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Khan Shujaul Mulk**, PhD, Professor, Quaid-i-Azam University (Pakistan);
- **Natal'ya Bazarnova**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Chemistry and Chemical-Pharmaceutical Technologies (Russia);
- **Vera Cheryomushkina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Russia);
- **Nurbolat Tasbolatuly**, PhD, Deputy Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Saken Baisholanov**, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan);
- **Serik Nurkenov**, PhD, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan).

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,
Kazakhstan, 010000

Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)

E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Science Reviews NST - 76153

International Science Reviews

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

CONTENT

1. K.S. Baktybekov, A.E. Ashurov, B.R. Zhumazhanov Analysis of the requirements for satellite constellation control.....	7
2. М.Джунусова, Д.Ракишева Жасанды интеллект көмегімен бұқтырма су қоймасының динамикасын модельдеу және болжау.....	16
3. Д.Байғожанова, Н.Ермекова, А.Сабантаев Қазақстанда отандық өнімдерді жарнамалау мен сату бизнесін ұйымдастыруды автоматтандыру әдістері	22
4. Н.Тасболатұлы, Е.Жұмабай Methods of Automation of the Organization of Advertising and Sales Business of Domestic Products in Kazakhstan	31
5. Ш.Қ. Серікова, С.А.Наурызбаева Құпия ақпаратты алу әдістері мен құралдары	38
6. Э.Апшурский А вот наблюдатель тут явно притянут за уши!	45
7. А.С.Тыныкулова, А.В.Фаддеенков Факторы, влияющие на оптимальность земельных ресурсов	54
8. O.Bulgakova The Interplay between Mitochondria, MitomiRs, Radiation, and Age-Related Diseases: Prospects for Research	64

Жасанды интеллект көмегімен бұқтырма су қоймасының динамикасын модельдеу және болжау

Джунусова Мадина ^{a✉}, Ракишева Диляра ^b

^a Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі, Астана халықаралық университеті, 010000, Астана, Қазақстан

^b Механика-математика факультеті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті, 010000, Астана, Қазақстан

✉ Автор-корреспондент

Аңдатпа. Бұл жұмыс Бұқтырма су қоймаларының жағдайын бақылау және болжау үшін қашықтықтан бақылау әдістерін қолдануды зерттеуге арналған. Климаттың өзгеруі және су ресурстарына антропогендік қысымның күшеюі жағдайында су қоймаларын тиімді басқару өзекті міндетке айналып отыр.

Зерттеу су қоймасының сыйымдылығын, су сапасын және жағалау сызығының өзгеруін бағалау үшін ғарыштық бейнелеу және географиялық ақпараттық жүйелерді пайдалану сияқты заманауи қашықтықтан бақылау технологияларын зерттейді. Деректерді талдау су деңгейінің өзгеру тенденцияларын анықтауға, сондай-ақ климаттың өзгеруіне және маусымдық ауытқуларға негізделген ықтимал сценарийлерді болжауға мүмкіндік береді.

Ұсынылған тәсіл спутниктік суреттердегі резервуарларды дәл анықтау және сегменттеу үшін конволюционды нейрондық желілерді пайдаланады. Деректер жинағы 2000-2023 жылдар аралығындағы USGS Earth Explorer, ESA Sentinel Data Hub арқылы алынған үлкейтілген кескіндерді қоса, RGB түсті үлгідегі 196 спутниктік кескіннен тұрады.

Түйін сөздер: спутниктік суреттер, машиналық оқыту, қашықтықтан зондтау, климаттың өзгеруі, қоршаған ортаның мониторингі.

Кіріспе

Шығыс Қазақстандағы Ертіс өзенінде орналасқан Бұқтырма су қоймасы өңірдің тарихы мен экономиканың ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл қойма Кеңестік құрылысшы Александр Бухарскийдің есімімен аталған. Оны құру көптеген сарапшылар мен кәсіби мамандардың жұмысын қоса алғанда, айтарлықтай күш пен ресурстарды қажет етті.

Бұл зерттеудің ғылыми жаңалығы - Бұқтырма су қоймасының ауданын динамикалық түрде модельдеу және оның дамуын болжау мақсатында жасанды интеллект технологияларын, атап айтқанда машиналық оқыту, нейрондық желілер және кескінді өңдеу әдістерінің жаңаша үйлесуін пайдалануымызда. Бұл әдістер осы салада бұрын қолданылмағанын белгілі. Сондықтан зерттеу арқылы еліміздегі су апаттарынан сақтану шараларын әзірлеу, сондай-ақ су

қоймаларын жобалау және су ресурстарын басқару саласында жаңа түсініктер мен болжамдардың мүмкіндіктерін ашуға мүмкіндік бар.

Материалдар мен тәсілдер

Есептеу технологиясының жетістіктері жасанды интеллектті (ЖИ) резервуар өлшеміндегі өзгерістерді болжауда қолдануға түрткі болды. Жасанды нейрондық желілер (ANN) су массасының өлшемдеріндегі ауытқуларды қамти алатын күрделі гидрологиялық процестерді модельдеу үшін кеңінен қолданылады. Осындай математикалық модельдерді пайдалану, зерттеушілер су деңгейлеріне, климаттық үлгілерге және гидрологиялық көрсеткіштерге қатысты деректерді зерделеу арқылы бұл ауытқуларды болжауға мүмкіндік берген.

Бұдан басқа, климаттық айнымалылар мен гидрологиялық параметрлерге негізделген су

қоймаларының өлшемдеріндегі өзгерістерді болжау үшін ANL жүйесі қолданылады. Мысалы, зерттеушілер резервуар аудан өлшемдерін болжау, жауын-шашын деңгейін, температураның өзгеруін және күн радиациясын болжау үшін деректерді статистикалық формулалар бойынша анализдейді және осы ақпараттар негізінде бізге керек қорытындылар мен нәтижелерді шығара аламыз. Бұл айта кетерліктей, дайын математикасы бар метеорологиялық алгоритм болып табылады. Қазіргі кезде мұндай әдістерді шағын зерттеулерде кеңінен қолданып жатыр. Себебі, бұл тәсіл біріншіден, адам ресурсын аз мөлшерде талап етеді. Екіншіден, тез жұмыс жасайды. Бірақ, бұл жолдың көптеген кемшіліктері де бар екенін айта кету керек.

Нәтижелер

Зерттеу барысында соңғы 23 жылдық тарихи дерек, спутник суреттерін USGS Earth Explorer және ESA Sentinel Data Hub веб-сайтын көмегімен деректер жиналып, суреттер жоғары сапада кеңістіктіктегі сапасымен жерді бақылауды қамтамасыз ететін Sentinel-2, Landsat 7, Landsat 8 және Landsat 9 көмегімен су қоймасын зерттеу барысында үлкен рөл атқарғанын ұмытпаған жөн.

Су қоймаларында болып жатқан табиғи процестерді түсіну маусымдық тенденцияларды және өзгеру циклдерін анықтау мүмкіндігін талап етеді, бұл деректерді маусымға сәйкес бөлу арқылы қол жеткіздік. Сонымен қатар, ол су қоймаларымен байланысты экологиялық мәселелерді шешу бойынша нақты тұжырымдар мен ұсыныстар береді.

Маусымдарға бөлу үшін python тілінде код жазылып, кітапханаларды импорттау арқылы OpenCV, деректерді өңдеу NumPy және визуализация Matplotlib қолданылды.

Суреттерді жүктеу және өңдеу функцияларын орнату барысында process_image функциясы бірнеше кескінді өңдеу және көрсету үшін пайдаланылды. Сонымен қатар, деректерді маусым бойынша сорттау барысында, кескіндерді қамтитын файлдар және әр маусым күні-айы-жылы бойынша тізімі жасалып деректерді өңдеу және визуализациялау үшін сәйкес функциясы пайдаланылды.

Жасанды интеллект көмегімен су қоймалардың ауданын есептеу үшін, әрбір көл түсі RGBA түс үлгісін анықтау программасын пайдалана отырып маска құрылды.

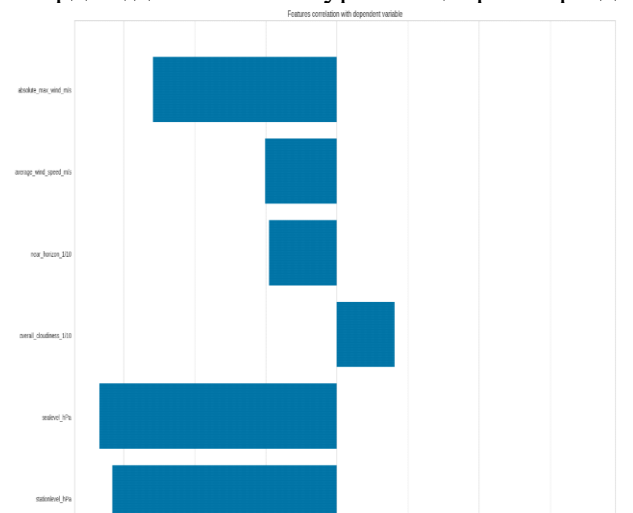


1-сурет. Қойма ерекшеленген маска.

Программа осы контурдың ауданын пиксельмен, берілген масштаб бойынша пикселден шаршы километрге түрлендіреді. Яғни бұл түрлендіру математикалық операцияларды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Су қоймаларының ауданының өзгеруіне ауа-райының да әсері бар екені мәлім. Ауа температурасы, салыстырмалы ылғалдылық, желдің жылдамдығы мен бағыты, атмосфералық қысым, жауын-шашын, қардың қалыңдығы сияқты маңызды деректер де жинақталды.

Ауа райы жағдайын талдау контекстінде ұсынылған параметрлер белгілі бір уақыт кезеңіндегі климаттық құбылыстар мен олардың динамикасы туралы ақпарат берілді.

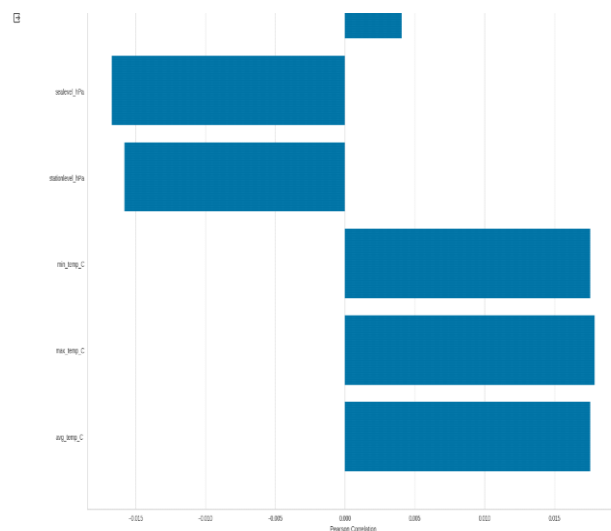


2-сурет. Теріс корреляция

Сонымен қатар сол кезеңдегі климаттың өзгеруін сипаттайтын негізгі үрдістер мен заңдылықтарды анықтауға мүмкін береді.

Деректер қорларының сипаттамаларын терең зерттеу және деректердің нақты қасиеттерін болжай алатын модельді жобалау үшін, айнымалы үлестірімдерді, мүмкіндіктердің корреляциясын тереңірек түсіну және ауытқулар мен жетіспейтін мәндерді анықтау үшін барлау деректерін талдау жұмысы атқарылды.

Ауданнан басқа біріктірілген деректер жиынындағы барлық бағандарды қамтитын X-функция матрицасын және "аудан" мәнін қамтитын Y векторы құрылды.



3-сурет. Оң корреляция

Айнымалылардың бір-бірімен қатынасын визуализациялау үшін Крамердің V жылу картасын пайдаланып, қажетті функцияларды импорттаймыз. Визуализация нәтижелері проекцияға жазылып, "X" және "Y" әр деректер нүктесінің координаттарын, ал "кластер" бағанында әр нүктенің кластерге жататындығы жайлы ақпарат аламыз.

Итерация: ең жақсы визуализацияға қол жеткізу үшін бұл процесс бірнеше рет қайталанатын (біздің жағдайда 1000 итерация қажет). Әрбір итерацияда бастапқы кеңістіктегі шартты ықтималдық пен жаңа

кеңістік арасындағы алшақтықты өлшейтін KI дивергенциясы төмендейді.

Нәтижесінде, барлық қайталаулар аяқталғаннан кейін материалдың шағын көрінісі қалыптасады, оны визуализациялауға және талдауға болады.

Программа 166 итерацияда шамадан тыс жүктеме детекторы оқуды тоқтатады, себебі сынақ деректер жиынын жақсартуды тоқтататын 50 итерация үлгісі артық болып есептелінді.

Сынақ деректер жиынындағы ең жақсы метрикалық мән: орташа квадраттық қате

(MSE) үшін ең жақсы мән $-0,009098089217$. Бұған 166 итерацияда қол жеткізілді.

Модельдің сапасын бағалау: сынақ деректер жиынтығындағы орташа квадраттық қате $8.277524155549255 \times 10^{-5}$. Бұл модельдің жоғары сапасын және оның жаңа деректерді дәл болжау қабілетін көрсететін мән.

Жалпы, `picatboostregressor` оқыту нәтижелері модельдің сәтті үйретілгенін және деректерді жақсы қорытындылай отырып, сынақ деректер жинағында жоғары дәлдікті көрсететінін көрсетеді.

Талқылау

Жасалған зерттеу жұмысын талқыласақ, егер нақты мәндер мен болжамды мәндер

арасында айырмашылық болса, бұл бағдарламадағы қатені немесе ақауды көрсетеді. Бұндай айырмашылықтар әртүрлі себептерге байланысты болуы мүмкін. Оқу деректерінің жеткіліксіздігі, модельді нашар таңдау, таңдауда ескерілмеген климат пен қоршаған ортаның күтпеген өзгерістері немесе алгоритм үшін ақпараттың жеткіліксіздігі және деректердегі барлық өзгерістерді көрсету сияқты.

Төмендегі 4-суреттегі диаграммада алдағы 20 жылдағы су қоймасының ауданының болжамды динамикасы көрсетілген. Бұл болжам болашақта су қоймасының өзгерістерін интуитивті түрде түсінуге мүмкіндік беретін график болып табылады.

[240 rows x 2 columns]



4-сурет. 20 жылға жасалған аудан болжамы

Бұл деректер жер жұмыстарын жоспарлау және су қоймасының ресурстарын басқару кезінде пайдалы құрал бола алады. Болашақта су қоймасының көлемі қалай өзгеретіні туралы ақпарат береді, бұл су қорлары бойынша көптеген аспектілерде шешім қабылдауда, қоршаған ортаны қорғауда, су тасқыны қаупін болжауда пайдалы.

Осы диаграмманы талдағаннан кейін біз аймақтағы тенденциялар мен циклдік өзгерістерге назар аудары аламыз су қоймаларының деңгейінің өсу, құлдырау немесе тұрақтылықтың мүмкін кезеңдерін анықтадық.

Қорытынды

Бұл зерттеуде біз Бұқтырма су қоймасының ауданы жайындағы деректерге кешенді сараптама жүргізу үшін әртүрлі әдістер мен бағдарламалар қолдандық.

Әртүрлі дерек көздерінен алынған ақпараттарды анықтап, соның ішінде ғарыштық бейне суреттерді және метеорологиялық жазбаларды біріктіріп, деректерді жинақтап, алдын ала өңдеу жұмыстары орындалды.

Catboostregressor және дискретті Фурье түрлендіру модельдері сияқты машиналық үйретудің әртүрлі модельдері, жылу карталары арқылы деректерді визуализациялау, корреляциялық матрицалар құру және кластерлеу сияқты бірқатар аналитикалық әдістер қолданылды.

Бұл зерттеулердің нәтижелері су ресурстарын басқару және елдің экологиялық мәселелерін шешу үшін өте маңызды болып табылады. Бұл алгоритм гидрология, экология және инфра құрылымды жоспарлауда шешім қабылдаудың маңызды құралы бола алады.

Әдебиеттер

- [1] J. T. Brock, S. R. Carpenter. "Modeling and Simulation of Reservoir Dynamics". Water Resources Research, – 1991. – Vol.27: – P. 123-138.
- [2] N. Wright, S. Liu, A. Popescu. "Computational Fluid Dynamics Modeling of Reservoir Sedimentation and Water Quality Management". Environmental Modelling & Software, – 2008. – Vol.23: – P. 723-737.
- [3] C.J. Merchant. "Satellite Remote Sensing for Water Resources Management: Current Uses and Future Opportunities". Water Resources Management, – 2012. – Vol.26: – P. 879-896.
- [4] P. Kumar, J.C. Alameda. "Hydroinformatics: Data Integrative Approaches in Computation, Analysis, and Modeling". CRC Press, – 2010. – P. 1-512.
- [5] D. Kumar, P. Johri. "Artificial Intelligence Techniques for Satellite Image Analysis". Springer, – 2020. – P. 1-250.

References

- [1] J. T. Brock, S. R. Carpenter. "Modeling and Simulation of Reservoir Dynamics". Water Resources Research, – 1991. – Vol.27: – P. 123-138.
- [2] N. Wright, S. Liu, A. Popescu. "Computational Fluid Dynamics Modeling of Reservoir Sedimentation and Water Quality Management". Environmental Modelling & Software, – 2008. – Vol.23: – P. 723-737.
- [3] C.J. Merchant. "Satellite Remote Sensing for Water Resources Management: Current Uses and Future Opportunities". Water Resources Management, – 2012. – Vol.26: – P. 879-896.
- [4] P. Kumar, J.C. Alameda. "Hydroinformatics: Data Integrative Approaches in Computation, Analysis, and Modeling". CRC Press, – 2010. – P. 1-512.
- [5] D. Kumar, P. Johri. "Artificial Intelligence Techniques for Satellite Image Analysis". Springer, – 2020. – P. 1-250.

Моделирование и прогноз динамики Буктарминского водохранилища с использованием искусственного интеллекта

Джунусова Мадина ^{a✉}, Ракишева Диляра ^b

^a Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, 010000, Астана, Казахстан

^b Механико-математический факультет, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 010000, Астана, Казахстан

✉ Автор-корреспондент

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию использования методов дистанционного зондирования для мониторинга и прогнозирования состояния Буктарминских водохранилищ. Эффективное управление водоемами становится актуальной задачей в условиях изменения климата и увеличения антропогенной нагрузки на водные ресурсы.

В исследовании изучаются современные технологии дистанционного зондирования, такие как использование космических изображений и географических информационных систем для оценки площади водохранилищ, качества воды и изменений береговой линии. Анализ данных позволяет выявить тенденции изменения уровня воды, а также спрогнозировать возможные сценарии, основанные на изменении климата и сезонных колебаниях.

Предлагаемый подход использует сверточные нейронные сети для точной идентификации и сегментации резервуаров на спутниковых изображениях. Набор данных состоит из 196 спутниковых изображений в цветовой модели RGB, включая изображения высокого разрешения, полученные USGS Earth Explorer и ESA Sentinel Data Hub, с 2000 по 2023 год.

Ключевые слова: спутниковая съемка, машинное обучение, дистанционное зондирование, изменение климата, мониторинг окружающей среды.

Modeling and forecasting the dynamics of the Buktarma reservoir using artificial intelligence

Madina Junussova ^{a✉}, Dilyara Rakisheva ^b

^a Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University, 010000, Astana, Kazakhstan

^b Faculty of Mechanics and Mathematics, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 010000, Astana, Kazakhstan

✉ Corresponding Author

Abstract. This work is devoted to the study of the use of remote sensing methods for monitoring and forecasting the condition of the Buktarma reservoirs. Effective management of water bodies is becoming an urgent task in the context of climate change and increasing anthropogenic pressure on water resources.

The study examines modern remote sensing technologies, such as the use of satellite imagery and geographic information systems to estimate reservoir extent, water quality, and shoreline changes. Data analysis allows us to identify trends in water levels, as well as predict possible scenarios based on climate change and seasonal fluctuations.

The proposed approach uses convolutional neural networks to accurately identify and segment reservoirs in satellite images. The dataset consists of 196 RGB satellite images, including high-resolution images from USGS Earth Explorer and ESA Sentinel Data Hub, from 2000 to 2023.

Keywords: satellite imaging, machine learning, remote sensing, climate change, environmental monitoring.